

PTAKI JAKO GATUNKI WSKAŹNIKOWE RÓŻNORODNOŚCI BIOLOGICZNEJ I STOPNIA NATURALNOŚCI LASÓW

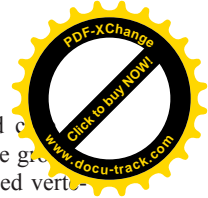
Dorota Zawadzka, Jerzy Zawadzki

Abstrakt

Różnorodność biologiczna lasów oceniana jest za pomocą różnych wskaźników. Ich dobór wpływa na zalecenia dotyczące ochrony różnorodności. Pojedyncze wyspecjalizowane gatunki lub ich grupy są wykorzystywane jako gatunki kluczowe, wskaźnikowe, osłonowe lub zagrożone. Monitoring gatunków pospolitych dostarcza danych o zmianach środowiska w skali kontynentu lub regionu. W ekosystemach leśnych dobrą grupą wskaźnikową są ptaki osiadłe i wyspecjalizowane. Przy waloryzacji lasów jako indykatory służą gatunki starych lasów, w tym dziuplaki i ptaki wykorzystujące martwe drewno. Ze względu na specyficzne wymagania siedliskowe w lasach europejskich za charakterystyczne gatunki osłonowe uważane są dzięcioły, szczególnie trójpalczasty, białogrzbiety oraz czarny. Ich obecność skorelowana jest z występowaniem innych dzięciołów oraz dużej grupy ptaków wyspecjalizowanych i generalistów, a także z dostępnością martwych drzew. Za gatunek osłonowy dla lasów borealnych oraz górskich w Europie uznawany jest głuszec. Obecność tego kuraka wymagającego dużych arealów starego lasu jest skorelowana nie tylko z bogatym zespołem wyspecjalizowanych kręgowców, ale także z naturalną strukturą i ekstenywną gospodarką leśną. W Polsce dobrą grupę wskaźnikową mogą stanowić wszystkie 3 kuraki leśne, z uwypukleniem jarząbka. Przy ocenie różnorodności w skali krajobrazowej mogą być wykorzystane duże ptaki szponiaste, m.in.: bielik, orlik krzykliwy oraz puchacz i bocian czarny, objęte ochroną strefową. Zachowanie siedlisk ptaków leśnych, a szczególnie dzięciołów i kuraków, powinno być w większym niż dotychczas stopniu uwzględniane przy planowaniu prac gospodarczych. Działania ochronne dla zachowania siedlisk gatunków osłonowych najskuteczniej wpływają na efektywną ochronę różnorodności.

Abstract

Birds as indicators of biodiversity and level of forest naturalness. Forest biodiversity is estimated by different kinds of indicators. A selection of indicators influences final recommendations concerning biodiversity protection. The single species or its group are used as key species, indicators species, umbrella species or red-listed, endangered species. Monitoring of common birds species delivers data about environmental changes in the local and global scale. Resident and specialized birds are good groups of indicators in the forest ecosystems. Species living in old forests, especially birds nesting holes, and used dead and decaying trees, are used in forest biodiversity assessment. Woodpeckers, mainly the tree-toed woodpecker *Picoides tridactylus*, the white-backed woodpecker *Dendrocopos leucotos*, and the black woodpecker *Dryocopus martius*, are considered as the best indicators species because of their specific habitat preferences. The woodpeckers occupancy is correlated positively with a big group of forest birds specialists and generalists, and with accessibility of

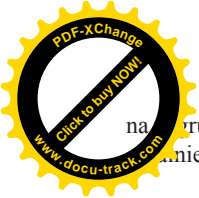


dead trees as well. The capercaillie *Tetrao urogallus* are recognized as a good indicator species in boreal and mountain forest of Europe. The abundance of those grouse acquired big territories of old forest is correlated not only with the rich specialized vertebrates community but also with natural forest structure and an extensive forest management. In Poland, good indicators can create the whole forest grouses, with emphasis on the hazel grouse *Bonasa bonasia*. The big birds of prey, e. g. the white-tailed eagle *Haliaeetus albicilla*, the lesser spotted eagle *Aquila pomarina*, the eagle owl *Bubo bubo* and the black stork *Ciconia nigra*, took zonal protection in, can be useful for evaluation of biodiversity in the landscape scale. The preservation of forest birds habitats ought to be taken into account stronger in forest practices. The protection of the umbrella species habitats influences the most effectively forest biodiversity conservation.

Wstęp

Zgodnie z konwencją o różnorodności biologicznej z 1992 r. *różnorodność biologiczna jest zróżnicowaniem wszystkich żywych organizmów na Ziemi w ekosystemach lądowych, morskich i słodkowodnych oraz w zespołach ekologicznych, których są częścią; dotyczy to różnorodności w obrębie gatunku, pomiędzy gatunkami oraz różnorodności ekosystemów*. Według krajowej strategii ochrony i umiarkowanego użytkowania różnorodności biologicznej pojęcie to definiowane jest jako zmienność wewnątrzgatunkowa (bogactwo puli genowej) wszystkich żyjących populacji, międzygatunkowa (skład gatunków) oraz ponadgatunkowa (różnorodność ekosystemów i krajobrazów) (Andrzejewski & Weigle 2003). Środowisko przyrodnicze podlega bezpośrednim i pośrednim zagrożeniom, związanym z działalnością człowieka. W ekosystemach leśnych znajduje się największa liczba najcenniejszych przyrodniczo gatunków i zbiorowisk. Stanowią one główny element prawnych form ochrony przyrody w Polsce. Z drugiej strony leśnictwo należy do ważnych sektorów gospodarczych, kształtujących procesy decydujące o stanie leśnej różnorodności biologicznej (Rykowski 1999a). Stąd też, kluczowe znaczenie dla ochrony różnorodności biologicznej ma sposób jej zdefiniowania i określenia sposobów ochrony. Zwłaszcza, że lokalne zakłócenia powodowane działalnością człowieka mogą powodować wzrost bogactwa gatunkowego, niekiedy traktowany jako stan wysokiej różnorodności (Hansson 1999, Rykowski 1999b).

W zależności od wyróżnionych kryteriów oraz potrzeb i możliwości stosowane są różne wskaźniki i oceny, bazujące najczęściej na porównaniu cech ilościowych lub strukturalnych drzewostanów lub na charakterystykach wybranych grup gatunków (Hansson 1999, Rykowski 1999b, Angelstam et al. 2004). Kryteria takie opracowane zostały przez zespoły międzynarodowych specjalistów w ramach tzw. procesu helsińskiego (1993), montrealckiego (1995) oraz późniejszych konferencji międzynarodowych (Szujceki 1997, Rykowski & Zbrożek 1999). Do wskaźników stosowanych w polskim leśnictwie należą m.in. udział poszczególnych typów siedliskowych oraz stadiów sukcesyjnych lasu, stopień mozaikowatości, udział martwego drewna, liczba gatunków leśnych, stopień defoliacji, zawartość węgla w glebie (przegląd w: Rykowski & Zbrożek 1999). Spośród metod zoindykacyjnych w Polsce najlepiej rozwinięte są bazujące na badaniu zespołów owadów środowiska glebowego ekosystemów leśnych, jako reprezentatywnych dla oceny stopnia przekształceń antropogennych (Szujceki 1997, 2002, Szyszko 1997, Sławska 2005). Wykorzystanie ptaków jako wskaźników różnorodności biologicznej oraz ocena wpływu gospodarki leśnej



na grupę kregowców było dotychczas pomijane lub traktowane w polskim leśnictwie (Rykowski et al. 1999a i b, Wilżak 2005).

Wskaźniki różnorodności biologicznej lasów

Jednym z rezultatów procesu helsińskiego okazała się konieczność rozpoznania potencjalnych wskaźników, uwzględniających różnorodność struktury i dynamiki typów lasów europejskich (BEAR project 1999). Krajowe lub regionalne wskaźniki powinny mieć szerokie możliwości zastosowania i być porównywalne pomiędzy regionami. Punktem wyjścia było zdefiniowanie kluczowych parametrów charakteryzujących różnorodność biologiczną lasów Europy z uwzględnieniem struktury, współwystępujących gatunków, sposobów zarządzania oraz potencjalnych czynników destrukcyjnych. Według autorów szwedzkiego projektu BEAR idealny wskaźnik powinien być: (1) związany z wyraźnymi zjawiskami ekologicznymi, (2) różnicujący procesy naturalne i powodowane przez człowieka, (3) czuły na zmiany, pozwalający na wczesne ostrzeganie, (4) dostępny ponad granicami geograficznymi i możliwy do szerokiego zastosowania, (5) prosty i względnie tani. System wskaźników powinien być przystosowany do użycia na 3 poziomach: (1) krajowym - do oceny trwałego i zrównoważonego zagospodarowania lasów (SFM - sustainable forest management), (2) krajobrazowym (regionalnym) - do monitorowania stanu różnorodności i do planowania środków działania, (3) lokalnym - do oceny efektów gospodarczych przeprowadzanych w konkretnym obiekcie leśnym. Według Hanssona (1999) wskaźniki różnorodności można podzielić na: (1) statystyczne, korelujące z liczbą gatunków danego taksonu lub kilku odrębnych taksonów, (2) funkcjonalne, obrazujące stopień integracji ekosystemów, np. uwzględniające wzajemne relacje pomiędzy gatunkami naturalnymi a obcymi lub zbiorowiskami antropogennymi i naturalnymi, (3) hierarchiczne, obrazujące poszczególne poziomy różnorodności biologicznej i wskazujące na cechy strukturalne oraz zachodzące procesy. Jako wskaźniki gatunkowe powinny być wykorzystywane organizmy: (1) wyspecjalizowane środowiskowo, (2) wrażliwe na zmiany środowiskowe, (3) mające duże wymagania terytorialne i pod względem zasobów, (4) łatwe do identyfikacji i badania.

Wśród indyktorów gatunkowych wyróżniono:

- gatunki wskaźnikowe (indicator species) - odzwierciedlające szczególnie stan środowiska lub szybko reagujące na zmiany środowiskowe w podobny sposób (np. czerniak klonu na związki siarki, sokół wędrowny na DDT),
- gatunki kluczowe (keystone species) - wywierające duży wpływ na pozostałe składniki i gatunki, kształtując ekosystem (np. bóbr, wilk, dziecięty),
- gatunki osłonowe (umbrella species) - o dużych wymaganiach terytorialnych, których występowanie i ochrona związane są z dużą liczbą gatunków współwystępujących (np. głuszc),
- gatunki flagowe (flagship species) - popularne lub charyzmatyczne (np. bielik, żuraw),
- gatunki z czerwonych list (red-listed species) - uznane za zagrożone i ginące (np. gadożer, wąż Eskulapa) (BEAR project).

W praktyce poszczególne wskaźniki przynajmniej częściowo mogą się pokrywać, a ich definicje nie są do końca jednoznaczne. Nie ma wskaźnika uniwersalnego, reprezentatywnego dla wszystkich ocenianych parametrów środowiska (Angelstam et al. 2004). Obecnie

do najbardziej miarodajnych zaliczany jest udział martwego drewna, ze względu na jego udział w licznej grupie wyspecjalizowanych gatunków saprofitycznych (Rykowski 1999, Gutowski et al. 2004, Juutinen et al. 2006). Dla zachowania i ochrony różnorodności biologicznej lasów potrzebny jest zestaw uzupełniających się wskaźników, m.in. do identyfikacji na wielu poziomach cech nie związanych z obecnością martwego drewna.

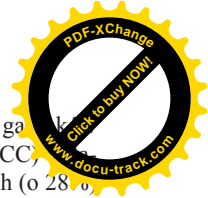
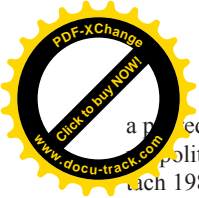


Fot. 1. Obecność martwego drewna wpływa na występowanie wielu gatunków ptaków leśnych (fot. J. Zawadzki).

Photo 1. Dead trees presence affected occurrence of many forest birds species (photo J. Zawadzki)

Możliwość wykorzystania ptaków jako bioindykatorów

Ptaki są najliczniejszą grupą kręgowców. W Polsce dotychczas stwierdzono 436 gatunków, w tym leży ok. 250 gatunków (Tomiałojć & Stawarczyk 2003). Ptaki są dobrym wskaźnikiem stanu środowiska. Zasiedlają zróżnicowane siedliska, odzwierciedlają zmiany innych grup gatunków roślin i zwierząt i są wrażliwe na zmiany środowiska. Obrazuje to raptowne wyginiecie sokoła wędrownego na skutek DDT i związane z tym zwrócenie uwagi opinii publicznej na problem skażenia chemicznego. Ptaki, zwłaszcza gatunki drapieżne oraz wodne, należą do czułych wskaźników stopnia skażenia chemicznego środowiska (Zawadzka & Lontkowski 1996). Ze względu na stopień wędrowności oraz zakres tolerancji ekologicznej monitoring ptaków dostarcza danych o różnych parametrach środowiska w skali lokalnej (głównie gatunki osiadłe) lub globalnej (głównie wędrowne). Odmienne dane można uzyskać monitorując gatunki rzadkie i gatunki pospolite. W Wielkiej Brytanii w monitoringu ptaków lęgowych krajobrazu rolniczego i lasów przez 25 lat badano 187 gatunków rodzimych, w tym 42 o liczebności poniżej 500 par lęgowych. Gatunki rzadkie wykazały wzrost liczebności rzędu 260%, wskazując na efektywność realizowanych działań ochronnych, podczas gdy gatunki pospolite wykazały spadek indeksów liczebności o ok. 20%, wskazując tym samym na pogorszenie się ogólnych warunków środowiskowych,



a pośrednio także jakości życia człowieka (Gregory et al. 2003). Z monitoringu gatunków ptaków w populacjach w Europie prowadzonego przez European Bird Census Council (EBCC) w latach 1980-2005 wynika, że następuje szybki spadek liczebności gatunków polnych (o 28%), oraz umiarkowany - gatunków leśnych (o 13%), w przeciwieństwie do ptaków niewyspecjalizowanych, których liczebność rośnie. Zmiany liczebności gatunków polnych są efektem intensyfikacji i zmian modelu gospodarki rolnej, podczas gdy wzrost liczebności skrzydlatych generalistów świadczy o postępującej unifikacji środowiska, procesie niekorzystnym dla ochrony różnorodności biologicznej. Dane z obszaru dawnej UE i nowych krajów członkowskich obrazują odmienne trendy populacyjne, a więc - różne kierunki zmian środowiska. Gatunki leśne w nowych krajach wykazują niewielki wzrost liczebności, podczas gdy w starych - nieznaczny spadek od 1990 r. (Gregory et al. 2003, EBCC 2005). W Polsce monitoring pospolitych ptaków lęgowych prowadzony jest na 300 powierzchniach od 2000 r. (Chylarecki et al. 2003). Kilkuletnie dane pozwoliły na wykazanie silnego trendu spadkowego kilkunastu gatunków krajobrazu rolniczego i jednego niewyspecjalizowanego leśnego - śpiewaka *Turdus philomelus* (Chylarecki & Mroszczak-Jawińska 2005).

Stan lasów a grupowania ptaków leśnych

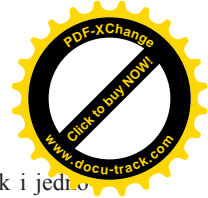
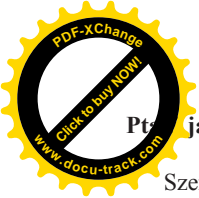
W lasach Polski stwierdzono łągi 183 gatunków ptaków. Ekosystemy leśne zasiedla 139 gatunków (56% krajowej awifauny lęgowej), a pozostałe występują na terenach nieleśnych w lasach (Zawadzka & Zawadzki 2005a). Największa liczba gatunków została stwierdzona w pierwotnym lesie niżu Europy - Puszczy Białowieskiej. Spośród wszystkich 145 gatunków 117 to lęgowe. Aż 90 gatunków (84%) to rodzime ptaki wnętrza i skraju lasów, co świadczy o niskim stopniu antropogennego przekształcenia awifauny (Wesołowski et al. 2003). Wśród ptaków leśnych można wyróżnić gatunki o szerokiej tolerancji (np. zięba *Fringilla coelebs*, śpiewak *Turdus philomelus*, puszczyk *Strix aluco*, myszół *Buteo buteo*, grzywacz *Columba palumbus*) i wąskich wymaganiach ekologicznych. Występowanie i zagęszczenia przedstawicieli tej drugiej grupy mogą stanowić podstawę waloryzacji różnorodności biologicznej i stopnia naturalności lasów (Brotons et al. 2003). Generalnie lepszym wskaźnikiem różnorodności w skali lokalnej są gatunki osiadłe niż wędrowne. Na rozmieszczenie i liczebność migrantów mogą dodatkowo wpływać czynniki nie związane ze stanem lasów i gospodarką leśną, a dotyczące wędrowki i zimowisk (Wübbenhorst & Südbeck 2001). Do leśnych specjalistów należą: ptaki wnętrza lasu, ptaki typowe dla fazy klimaksowej (choćby obydwie te grupy częściowo pokrywają się), niektóre dziuplaki, ale także ptaki związane z wstępną fazą sukcesji leśnej, stosunkowo rzadkie w dzisiejszych lasach (tab. 1). Wśród ptaków ściśle związanych ze środowiskiem leśnym przeważają gatunki osiadłe oraz dziuplaki. Obszary o zachowanej wysokiej różnorodności biologicznej charakteryzują się obecnością witalnych populacji gatunków wyspecjalizowanych, podczas gdy w ekosystemach leśnych o obniżonej różnorodności jest ich niewiele lub nie występują w ogóle. Zespoły ptaków leśnych wykazują dużą zmienność pod względem składu gatunkowego i stopnia dominacji, reagując wyraźnie na zmiany ekosystemów leśnych spowodowane gospodarką człowieka (Brotons et al. 2003, Scherzinger & Schumacher 2004). Zmiany środowiskowe bezpośrednio i pośrednio wpływają na przeżywalność ptaków, modyfikując strukturę i dynamikę populacji, oraz na parametry rozrodu, głównie poprzez drapieżnictwo na ptakach dorosłych i lęgach, a także na zmianę dostępności pokarmu,

miejsc gniazdowych i ukryć sezonowych (Andrén 1994, Lampila et al. 2005). Do głównych czynników związanych z gospodarką leśną kształtujących zespoły ptaków należą: skład gatunkowy drzewostanów, budowa pionowa, obecność śródleśnych powierzchni otwartych, dostępność terenów leśnych dla ludzi. Pośrednio na przeżywalność i sukces lęgowy wpływają zagęszczenie zwierzyny płowej oraz ssaków drapieżnych i płoszenie ptaków przez ludzi (Cieślak 1994, Baines & Summers 1997, Brotons et al. 2003, Lampila et al. 2005, Fuller 2001, Zawadzka & Zawadzki 2005a). Do niezależnych od gospodarki czynników kształtujących zespoły ptaków należą uszkodzenia lasu na skutek skażenia środowiska oraz globalne ocieplenie klimatu (Gramsz 1993, Zang 2004). Działania gospodarcze w lasach wpływają na dostępność martwego drewna. Liczną grupę skrzydlatych mieszkańców lasu stanowią gatunki związane z martwymi i zamierającymi drzewami, wśród których najbardziej wyspecjalizowane są dzięcioły (tab. 2). Dzięki temu obecność dzięciołów może być traktowana jako wskaźnik dostępności martwego drewna w lesie, a częściowo także struktury lasu (Gutowski et al. 2004). Mimo szerokiej możliwości zastosowania ptaków jako bioindykatorów, nie były one dotychczas wykorzystane w monitoringu lasów. Dopiero utworzenie obszarów specjalnej ochrony ptaków (OSOP) sieci Natura 2000 w 2004 r. zapoczątkowało zmianę podejścia leśników do problematyki wymagań środowiskowych i ochrony ptaków w ekosystemach leśnych.



Fot. 2. Gniazdo sosnowki (gatunku wyspecjalizowanego) w dziupli naturalnej (fot. J. Zawadzki).

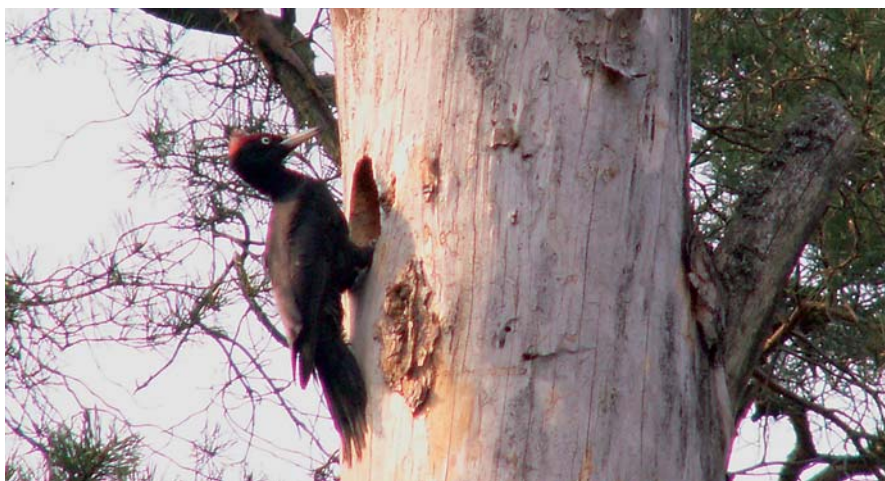
Photo 2. Nest of the coal tit (forest specialist) in the natural hollow (photo J. Zawadzki)



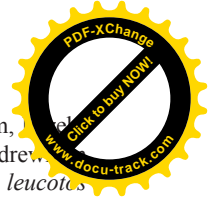
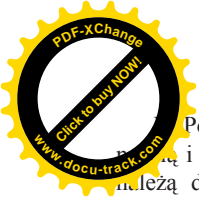
Ptaki jako gatunki osłonowe (umbrella species)

Szereg ptaków może pełnić funkcje zarówno gatunków wskaźnikowych, jak i jednocześnie osłonowych, kluczowych lub flagowych, zarówno dla różnorodności ekosystemów leśnych, jak i środowiska jako całości. Zgodnie z koncepcją *umbrella species* gatunki osłonowe współwystępują z dużą liczbą innych gatunków, o podobnych wymaganiach siedliskowych i zaleceniach ochronnych. Zazwyczaj gatunki wskaźnikowe wymagają dużych arealów, pokrywających się z terytoriami licznych gatunków o mniejszych wymaganiach przestrzennych. Z drugiej strony, umbrella species są wskaźnikami bogactwa przyrodniczego i stopnia naturalności lasów (Roberge & Angelstam 2004). W lasach europejskich testowano dotychczas przydatność jako gatunków osłonowych dzięciołów *Picidae* oraz głuszca *Tetrao urogallus*. Dzięcioły oraz kuraki są uważane za gatunki najbardziej reprezentatywne do oceny stopnia różnorodności lasów a jednocześnie do planowania obszarów i działań ochronnych, obejmujących jak największą liczbę gatunków towarzyszących z różnych taksonów (Angelstam 1999, Fischer & Storch 1999, Mikusiński et al. 2001, Suter et al. 2002, Peckala et al. 2003).

Dzięcioły, występujące w starych drzewostanach, z wyjątkiem krętogłowa osiadłe, uważane są za klasyczny przykład nie tylko gatunków osłonowych, ale także kluczowych, ze względu na tworzenie miejsc lęgowych dla dziuplaków wtórnych, a więc warunkujące bogactwo zespołów ptaków. Analizy wykonane przez Mikusińskiego & Angelstama (1998) dla 20 krajów Europy wykazały, że najwyższą różnorodność gatunkową dzięciołów stwierdzono na obszarach leśnych o wysokiej naturalności. Różnorodność ta zmniejszała się w gradiencie urbanizacji (Mikusiński & Angelstam 1998). W lasach Dolnej Saksonii testowano użyteczność 6 gatunków dzięciołów pod kątem monitoringu zasobów i trwałości lasu. Rezultaty wypukliły rolę starych drzewostanów, szczególnie liściastych, dla zachowania różnorodności biologicznej na poziomie gatunkowym ptaków oraz innych organizmów związanych ze starymi drzewami (Wübbenhorst & Südbeck 2001).



Fot. 3. Dzięciół czarny jest gatunkiem silnie związanym z martwym drewnem (fot. J. Zawadzki).
Photo 3. The black woodpecker is a species strongly associated with dead wood (photo J. Zawadzki)



W Polsce występuje 10 gatunków dzięciołów, różniących się rozmieszczeniem, liczebnością i preferencjami środowiskowymi. Do najsilniej związanych z martwym drewnem należą dzięcioł trójpalczasty *Picoides tridactylus*, białogrzbiety *Dendrocopos leucotos* i czarny *Dryocopus martius*. W Puszczy Białowieskiej stwierdzono, że gatunki te zerują w 60% na martwym drewnie, preferując grubsze drzewa. Liczebność dzięciołów była skorelowana z zagęszczeniem martwych drzew o piersnicy powyżej 20 cm (Walankiewicz et al. 2002). Analiza danych o liczebności i rozmieszczeniu dzięciołów z pól Polskiego Atlasu Ornitologicznego wykazała, że ta grupa gatunków jest dobrym wskaźnikiem różnorodności biologicznej ptaków leśnych (Mikusiński et al. 2001). Obecność w polach atlasowych o boku 10 x 10 km wahała się od 98,5% dla dzięcioła dużego do 2,4% dla dzięcioła trójpalczastego. Bogactwo dzięciołów zmieniało się od 1 do 10 gatunków ze średnią 4,3 na powierzchnię. Wykazano zależność pomiędzy liczbą gatunków dzięciołów i bogactwem zespołów ptaków leśnych. Różnice te były potwierdzone dla 3 mniejszych regionów: północno-wschodniej Polski, wschodniej Polski oraz dla Karpat. Średnia liczba współwystępujących gatunków ptaków wyspecjalizowanych wzrastała od 6 do ponad 30 przy liczbie dzięciołów odpowiednio od 0 do 9. Wraz ze wzrostem bogactwa dzięciołów równocześnie wzrastała liczba gatunków ptaków niewyspecjalizowanych (Mikusiński et al. 2001). Podobną przydatność dzięciołów do waloryzacji środowiska przeprowadzono w Jurze francuskiej (Tobalske & Tobalske 1999). Bogactwo gatunkowe i zagęszczenia dzięciołów można wykorzystać więc nie tylko jako wskaźnik różnorodności gatunkowej zespołów ptaków leśnych, ale również do charakterystyki udziału starych i martwych drzew oraz związanych z nimi gatunków. Dla praktyki leśnej liczbę gatunków dzięciołów należałoby oceniać na powierzchni co najmniej 1000 ha.

Głuszcę współwystępuje w zespole z liczną grupą ptaków rzadkich, do których należą m.in. wymagające drzew martwych oraz dziuplastych, wykazywane na czerwonych listach dzięcioł trójpalczasty, sóweczka *Glaucidium passerinum* i muchołówka mała *Ficedula parva* (Pakkala et al. 2003). W lasach borealnych południowej Finlandii w ciągu 16 lat badań stwierdzono najwyższe bogactwo zespołów ptaków (80 gatunków) w promieniu do 300 m od tokowisk głuszca. Zagęszczenie głuszca było skorelowane z obecnością 15 gatunków ssaków o różnych wymaganiach środowiskowych, m.in. zająca bielaka *Lepus timidus*, wiewiórki *Sciurus vulgaris*, wilka *Canis lupus*, lisa *Canis vulpes*, gronostaja *Mustela erminea*, kuny leśnej *Martes martes*, rosomaka *Gulo gulo*, rysia *Lynx lynx*, a także pozostałych kuraków: cietrzewia *Tetrao tetrix*, jarzabka *Bonasa bonasia* oraz pardwy *Lagopus lagopus*. Obecność głuszca jest charakterystyczna dla lasów w stadium sukcesji o naturalnej i urozmaiconej strukturze, ekstensywnie zagospodarowanych (Pakkala et al. 2003). Uwzględnienie wymagań środowiskowych głuszca w gospodarce leśnej sprzyja zachowaniu różnorodności biologicznej lasów. W Finlandii, gdzie głuszcę jest gatunkiem liczny i regularnie rozmieszczony, wykazano także związek pomiędzy występowaniem głuszca i strukturą lasu, m.in. pionową budową, udziałem starszych klas wieku oraz pośrednio - martwego drewna (Pakkala et al. 2003). Podobnie na szwajcarskim przedgórzcu Alp (Suter et al. 2002) badając rozmieszczenie głuszca i zespoły ptaków górskich stwierdzili, że kurak ten jest związany z 10 gatunkami ptaków górskich oraz 13 z czerwonej listy, jak i z naturalną strukturą lasu, charakteryzującą się wielopiętrową budową, dużą długością ekotonów, oraz występowaniem nasłonecznionych obszarów otwartych (Suter et al. 2002). Według Fischer & Storch (1999), które porównały przydatność głuszca oraz dzięciołów trójpalczastego i czarnego jako gatunków osłonowych w lasach górskich środkowej Europy, chociaż wszys-

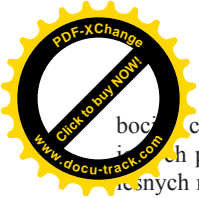
które gatunki preferują stare lasy w stadium sukcesji, to parametry odpowiedniego środowiska głuszcza są skorelowane z preferowanym przez dziecióły, ale preferowane środowiskowe dzieciółów nie wyznaczają bezpośrednio optymalnego biotopu głuszcza. W buczynach francuskich Pirenejów wykazano z kolei, że tworzenie niewielkich śródleśnych przestrzeni otwartych dla ochrony głuszcza pozytywnie wpływało na zwiększenie różnorodności gatunkowej chrząszczy, chociaż nie było funkcjonalnej zależności pomiędzy działaniami ochronnymi a wzrostem liczebności owadów (Brin et al. 2005).

Zarówno w lasach górskich środkowej Europy jak i borealnych głuszcach, występujący względnie licznie, jest dobrym przykładem *umbrella species*, odpowiadający także kryteriom gatunku flagowego (Suter et al. 2002, Pakkala et al. 2003). Jednakże w Polsce, ze względu na zbyt niską liczebność i śladowy zasięg nie jest on odpowiednim gatunkiem wskaźnikowym. Znacznie szersze zastosowanie przy różnorodności biologicznej może mieć cała grupa kuraków leśnych, związana z lasem *nieuporządkowanym*, zróżnicowanym strukturalnie oraz wiekowo i nie nadmiernie *uproduktywnionym*. Wskaźnikiem jakości środowiska jest obecność głuszcza, cietrzewia lub jarząbka. Ten ostatni ma w Polsce najszerszy zasięg, a jego występowanie nie jest ograniczone wyłącznie do starych drzewostanów (Swenson 1995, Angelstam 1999, Aberg et al. 2003, Zawadzka & Zawadzki 2005b).



Fot . 4. Jarząbek - wskaźnik różnorodności biologicznej lasów (fot. J. Zawadzki).
Photo 4. The hazel grouse - indicator of forest biodiversity (photo J. Zawadzki)

Jako gatunki wskaźnikowe w skali krajobrazowej mogą być wykorzystane duże ptaki szponiaste, a szczególnie bielik *Haliaeetus albicilla* i orlik krzykliwy *Aquila pomarina* oraz



bocian czarny *Ciconia nigra* i puchacz *Bubo bubo*. Rozmieszczenie oraz liczebność tych gatunków (od 330 do 2000 par) umożliwią waloryzację środowiska leśnych niemal w całym kraju. Z wyjątkiem bociana wymieniane są w Polskiej Czerwonej Księdze Zwierząt (Głowaciński 2001). Wszystkie podlegają ochronie strefowej. Ptaki te wymagają starych, miejscami rozluźnionych drzewostanów do gniazdowania, a ponadto terenów otwartych lub zbiorników wodnych jako żerowisk. Zajmują duże rewiry (rzędu od kilku do kilkudziesięciu kilometrów kwadratowych). Ponadto, na wielu obszarach leśnych w rewirach bociana, bielika lub orlika występuje przynajmniej jeden gatunek kuraka, kilka gatunków dzięciołów oraz rzadkie i zagrożone sowy: włochatka *Aegolius funereus* lub sóweczka.

Tabela 1. Wyspecjalizowane ptaki leśne, (d) dziuplaki.

Table 1. Specialized forest birds, (d) birds nesting holes, (1) birds of mature forests, (2) birds of the early succession stage, (3) residents, (4) migrants

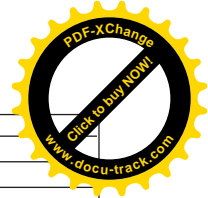
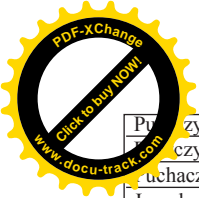
Ptaki starych lasów (1)		Ptaki wstępnej sukcesji leśnej (2)	
Osiadłe (3)	Wędrowne (4)	Osiadłe (3)	Wędrowne (4)
Bielik	bocian czarny	cietrzew	dudek
Głuszc	trzmiełojad	lelek	
Jarząbek	orlik krzykliwy		
Puchacz	słonka		
Sóweczka (d)	siniak (d)		
Włochatka (d)	pokrzywnica		
Puszczyk uralski	świstunka		
Dzięcioł czarny (d)	muchołówka mała (d)		
Dzięcioł białogrzbisty (d)	muchołówka białoszyja (d)		
Dzięcioł trójpalczasty (d)	pleszka (d)		
Dzięcioł zielonosiwy (d)			
Dzięcioł średni (d)			
Mysikrólik			
Czubatka (d)			
Sosnowka (d)			
Orzechówka			
Krzyżodziób świerkowy			
Czyż			

Tabela 2. Wykorzystanie martwego drewna przez ptaki leśne (wg Gutowskiego et al. 2004, zmodyfikowane)

Table 2. Use of dead wood by forest birds (after Gutowski et al. 2004, modified)

(1) species, (2) holes nesting, (3) holes nesting on fallen trees, (5) foraging

Gatunek (1)	Wykuwanie dziupli (2)	Gniazdowanie w dziupli (3)	Gniazdowanie na wykrotach (4)	Żerowanie (5)
Gągoł		+		
Nurogęs		+		
Siniak		+		
Sóweczka		+		
Pójdźka		+		
Włochatka		+		



Przyryzek		+		
Przyryzek uralski		+	+	
Przyryzek			+	
Przyryzek		+		
Kraska		+		
Dudek		+		
Kretogłów		+		+
Dzięcioł zielonosiwy	+	+		+
Dzięcioł zielony	+	+		+
Dzięcioł czarny	+	+		+
Dzięcioł duży	+	+		+
Dzięcioł średni	+	+		+
Dzięcioł białostrzygi	+	+		+
Dzięciołek	+	+		+
Dzięcioł trójpalczasty	+	+		+
Strzyżyk			+	
Pokrzywnica			+	
Rudzik		+	+	
Pleszka		+		
Kos		+	+	
Śpiewak			+	
Droździk				
Muchołówka szara		+	+	
Muchołówka mała		+		
Muchołówka żałobna		+		
Muchołówka białoszyja		+		
Sikora uboga	+	+		
Sikora czarnogłówka	+	+		
Czubatka	+	+		
Modraszka		+		
Bogatka		+		
Sosnówka		+		
Kowalik	+	+		+
Pelzacz leśny		+		
Pelzacz ogrodowy		+		
Kawka		+		
Szpak		+		
Mazurek		+		

Literatura

- Łberg J., Swenson J E., Angelstam P. 2003. The habitat requirements of hazel grouse *Bonasa bonasia* in managed boreal forest and applicability of forest stand descriptions as a tool to identify suitable patches. *Forest Ecology and Management* 175: 437-444.
- Andrén H. 1994. Effects of habitat fragmentation on birds and mammals in landscapes with different proportions of suitable habitat: a review. *Oikos* 71: 355-366.
- Andrzejewski R., Weigle A. 2003. *Różnorodność biologiczna Polski*. Narodowa Fundacja Ochrony Środowiska, Warszawa
- Angelstam P. 1999. Grouse as forest biodiversity management tools. The 8th International Grouse Symposium. Rovaniemi, Finland, September 13-17, 1999.



- Angelstam P., Boutin S., Schmiegelow F., Villard M.A., Drapeau P., Host G., Inenaa K., Lohm G., Kuuluvainen T., Mönkkönen M., Niemelä J., Niemi G., Roberge J. M., Spence Jones K. G., Stone D. 2004. Targets for boreal forest biodiversity conservation - a rationale for macro-ecological research and adaptive management. *Ecological Bulletins* 51: 487-509.
- BirdLife International. Common bird indicators: helping to track progress towards the 2010 target. http://www.birdlife.org/action/science/indicators/common_birds.html
- Brin A., Barbarreau H., Valladares L., Brustel H. 2005. Beetles response to gap creation for *Tetrao urogallus* in a pyrenean beech forest. Xth International Grouse Symposium, 26-30th September 2005, Luchon, France.
- Brotans L., Mönkkönen M., Huhta E., Nikula A., Rajasärkkä A. 2003. *Landscape Ecology* 18: 377-393.
- Chylarecki P., Mroszczak-Jawińska D. 2005. Czy musimy pisać *Czerwoną księgę* od nowa? Zmiany liczebności pospolitych ptaków w latach 2000-2004. Materiały ogólnopolskiej Konferencji Ornitologicznej *Ornitologia polska na progu XXI stulecia - dokonania i perspektywy*, Olsztyn, 14-18 września 2005.
- Chylarecki P., Zieliński P., Rhode Z., Gromadzki M. 2003. Monitoring Pospolitych Ptaków Lęgowych - Raport z lat 2001-2002. Gdańsk: OTOP/Zakład Ornitologii PAN.
- Cieślak M. 1994. The vulnerability of breeding birds to forest fragmentation *Acta Ornithologica* 29: 29-38.
- EBCC 2005. A biodiversity indicator for Europe: wild bird indicator update 2005.
- Fischer I., Storch I. 1999. Capercaillie and woodpeckers in alpine forests: which is the better indicator species? The 8th International Grouse Symposium. Rovaniemi, Finland, September 13-17, 1999.
- Fuller R. J. 2001. Responses of woodland birds to increasing numbers of deer: a review of evidence and mechanisms. *Forestry* 74: 289-298.
- Głowaciński Z. (red.) 2001. Polska czerwona księga zwierząt. PWRiL, Warszawa.
- Gramsz B. 1993. Badania ilościowe ptaków w zdegradowanych lasach świerkowych Sudetów Zachodnich. *Notatki Ornitologiczne* 34: 319-332.
- Gregory R. D., Noble D., Field J., Marchant J., Raven M., Gibbons D. W. 2003. Using birds as indicators of biodiversity. *Ornis Hungarica* 12-13: 11-24.
- Gutowski J., Bobiec A., Pawlaczyk P., Zub K. 2004. *Drugie życie drzewa*. WWF Polska, Warszawa-Hajnówka.
- Hansson L. 1999. Indicators of biodiversity: recent approaches and some general suggestions. BEAR project. Technical report 1: 1-7.
- BEAR project - Indicators for monitoring and evaluation of forest biodiversity in Europe. <http://www.algonet.se/~bear>
- Juutinen A., Mönkkönen M., Sippola A.L. 2006. Cost-efficiency of decaying wood as a surrogate for overall species richness in boreal forest. *Conservation Biology* 20: 74-84.
- Lampila P., Mönkkönen M., Desrochers A. 2005. Demographic responses by birds to forest fragmentation. *Conservation Biology* 19: 1537-1546.
- Mikusiński G., Angelstam P. 1998. Economic geography, forest distribution, and woodpeckers diversity in Central Europe. *Conservation Biology* 12: 200-208.
- Mikusiński G., Gromadzki M., Chylarecki P. 2001. Woodpeckers as indicators of forest bird diversity. *Conservation Biology* 15: 208-217.
- Pakkala T., Pellikka J., Lindén H. 2003. Capercaillie *Tetrao urogallus* - a good candidate for an umbrella species in taiga forest. *Wildlife Biology* 9: 309-316.



- Rouge J.M., Angelstam P. 2004. Usefulness of the umbrella species concept as a conservation tool. *Conservation Biology* 18: 76-85.
- Rykowski K. 1999a. Leśna różnorodność biologiczna - kilka uwag wstępnych. W: Rykowski K., Matuszewski G., Lenart E. (red.) Ocena wpływu praktyki leśnej na różnorodność biologiczną w lasach w Europie Środkowej. Instytut Badawczy Leśnictwa, Warszawa: 7-20.
- Rykowski K. 1999b. Strategia ochrony różnorodności biologicznej w lasach Polski - zarys koncepcji i propozycje działań. W: Rykowski K., Matuszewski G., Lenart E. (red.) Ocena wpływu praktyki leśnej na różnorodność biologiczną w lasach w Europie Środkowej. Instytut Badawczy Leśnictwa, Warszawa: 365-390.
- Rykowski K., Zbrożek P. 1999. Przegląd polskich kryteriów i wskaźników różnorodności biologicznej w lasach. Rykowski K., Matuszewski G., Lenart E. (red.) Ocena wpływu praktyki leśnej na różnorodność biologiczną w lasach w Europie Środkowej. Instytut Badawczy Leśnictwa, Warszawa: 205-228.
- Rykowski K., Matuszewski G., Lenart E. (red.) 1999. Ocena wpływu praktyki leśnej na różnorodność biologiczną w lasach w Europie Środkowej. Instytut Badawczy Leśnictwa, Warszawa.
- Scherzinger W., Schumacher H. 2004. Der Einfluss forstlicher Bewirtschaftungsmaßnahmen auf die Waldvogelwelt - eine Übersicht. *Vogelwelt* 125: 215-250.
- Ślawska M. 2005. Propozycja metody waloryzacji ekosystemów leśnych wykorzystującej epigeicznie-glebowe zgrupowania skoczogonków (Collembola, Hexapoda). Wydawnictwo SGGW, Warszawa.
- Suter W., Graf R., Hess R. 2002. Capercaillie *Tetrao urogallus* and avian biodiversity: testing umbrella-species concept. *Conservation Biology* 16: 778-788.
- Swenson J.E. 1995. The ecology of hazel grouse and management its habitat. *Naturschutzreport* 10: 227-238.
- Szujecki A. 1997. Waloryzacja lasów w zadaniach trwale zrównoważonej gospodarki leśnej. W: Mazur S., Skłodowski J., Wojciechowska A. (red.) Waloryzacja ekosystemów leśnych metodami zooindykacyjnymi. VI Sympozjum Ochrony Ekosystemów Leśnych: 9-18.
- Szujecki A. 2002. Podstawy metodyczne szacunkowej waloryzacji lasów Puszczy Białowieskiej metodą zooindykacyjną. W: Ślawska M., Smoleński M., Tracz H. (red.) Zadania gospodarcze lasów a funkcje ochrony przyrody. VI Sympozjum Ochrony Ekosystemów Leśnych: 187-205.
- Szyszko J. 1997. Próba waloryzacji środowisk leśnych przy pomocy biegaczowatych *Carabidae*, Col. W: Mazur S., Skłodowski J., Wojciechowska A. (red.) Waloryzacja ekosystemów leśnych metodami zooindykacyjnymi. VI Sympozjum Ochrony Ekosystemów Leśnych: 42-60.
- Tobalske C., Tobalske B. W. 1999. Using atlas data to model the distribution of woodpecker species in the Jura, France. *Condor* 101: 472-483.
- Tomiałojć L., Stawarczyk T. 2003. Awifauna Polski. Rozmieszczenie, liczebność i zmiany. PTPP pro Natura, Wrocław.
- Walankiewicz W., Czeszczewik D., Mitrus C., Bida E. 2002. Znaczenie martwych drzew dla zespołu dzięciołów w lasach liściastych Puszczy Białowieskiej. *Notatki Ornitologiczne* 43: 61-72.
- Wesołowski T., Czeszczewik D., Mitrus C., Rowiński P. 2003. Ptaki Białowieskiego Parku Narodowego. *Notatki Ornitologiczne* 44: 1-32.
- Wilżak T. 2005. Ochrona ptaków a racjonalne rozłożenie prac gospodarczych w lasach: konieczność czy możliwość? *Studia i Materiały CEPL* 11: 181- 199.



- Wühlhorst J., Südbeck P. 2001. Woodpeckers as indicators for sustainable forestry. www.svo.se/eng/life/default.htm
- Zang H. 2004. Der Einfluss der Waldschäden auf die Vogelwelt. *Vogelwelt* 125: 259-270.
- Zawadzka D., Lontkowski J. 1996. Ptaki drapieżne. Dlaczego chronimy, ekologia, oznaczanie. Agencja Rekl.-Wyd. A. Grzegorzcyk, Warszawa.
- Zawadzka D., Zawadzki J. 2005a. Ptaki naszych lasów. Wyd. Świat, Warszawa.
- Zawadzka D., Zawadzki J. 2005b. Ochrona głuszca i cietrzewia w ekosystemach leśnych - fikcja czy rzeczywistość? *Studia i Materiały CEPL* 11: 169-180.

Dorota Zawadzka

Komitet Ochrony Orłów, 25 Czerwca 68 B/15, 26-600 Radom

Jerzy Zawadzki

RDLP w Radomiu, 25 Czerwca 68, 26-600 Radom