Chrońmy Przyr. Ojcz. **72** (3): 184–195, 2016

Zespoły ptaków lęgowych gniazd kornikowych i wiatrołomów w Tatrzańskim Parku Narodowym

Communities of breeding birds in forest gaps created after bark beetle outbreaks and windthrows in Tatra National Park

MAKSYM PIĘTA[1], GABRIELA PIĘTA[1], BOGUSŁAW BINKIEWICZ[2]

[1] 41–260 Sławków, ul. Fr. Nullo 1C
e-mail: maksympieta@wp.pl

[2] Ogród Botaniczny, Instytut Botaniki
Uniwersytet Jagielloński
31–501 Kraków, ul. Kopernika 27
e-mail: bbinkiewicz@poczta.fm

Słowa kluczowe: awifauna lęgowa, las w fazie rozpadu, wiatrołom, gradacja kambio- i ksylofagów, Tatrzański Park Narodowy.

Znaczącym problemem na terenach górskich jest występowanie szkód w drzewostanach (szczególnie świerkowych), spowodowanych działaniem silnych wiatrów i sprzężonych z nimi gradacji owadów. Mają one nierzadko katastrofalne rozmiary, prowadząc do powstawania luk śródleśnych, które stają się specyficznym terenem lęgowym i żerowiskowym dla ptaków. W trakcie prowadzonych w 2015 roku badań na 30 powierzchniach próbnych w lasach Tatrzańskiego Parku Narodowego (TPN) określono skład zespołów ptaków lęgowych oraz podjęto próbę oceny znaczenia takich siedlisk dla awifauny. Odnotowano gniazdowanie 34 gatunków ptaków. Najwyższą frekwencję wykazywały: kapturka *Sylvia atricapilla*, pierwiosnek *Phylloscopus collybita*, rudzik *Erithacus rubecula*, sosnówka *Periparus ater*, strzyżyk *Troglodytes troglodytes*, drozd śpiewak *Turdus philomelos* i zięba *Fringilla coelebs*. Na powierzchniach po wiatrołomach stwierdzono obecność gatunków typowych dla siedlisk zaroślowych: cierniówkę *Sylvia communis* i piegżę *Sylvia curruca*. Odnotowano także występowanie gatunków z załącznika I Dyrektywy Ptasiej: sóweczki *Glaucidium passerinum*, dzięcioła trójpalczastego *Picoides tridactylus*, drozda obrożnego *Turdus torquatus* i muchołówki małej *Ficedula parva* (tereny lęgowe i żerowiskowe) oraz głuszca *Tetrao urogallus* i jarząbka *Tetrastes bonasia* (żerowiska). Zebrane wyniki potwierdzają duże znaczenie luk w drzewostanach dla zachowania różnorodności awifauny oraz ważną rolę takich siedlisk dla ochrony niektórych rzadkich i zagrożonych gatunków.

Wstęp

Powtarzające się w górskich lasach zjawiska o charakterze katastrofalnym, takie jak: wiatrołomy i związane z nimi gradacje owadów kambiofagicznych (Capecki 1978, 1981; Grodzki i in. 2006), powodują znaczne przekształcenia siedlisk. W Tatrzańskim Parku Narodowym (TPN) dominującym gatunkiem drzewa jest świerk *Picea abies*. Świerk tworzy regiel górny i przeważa w reglu dolnym, gdzie jego wysoki udział jest skutkiem dawnej gospodarki leśnej, popierającej ten gatunek ze względu na stosunkowy szybki wzrost i pozyskanie jako cennego ekonomicznie surowca drzewnego. Niestety, jednogatunkowe i często jednowiekowe drzewostany świerkowe, zasadzone nieraz w niesprzyjających warunkach siedliskowych,

cechuje mała odporność na działanie czynników zewnętrznych, takich jak: zanieczyszczenie atmosfery, silne wiatry i obfita okiść. W skrajnych przypadkach wiatry halne (Hess 1996) mogą powalać ogromne powierzchnie lasów. W TPN takie katastrofalne wiatrowały wystąpiły m.in. w latach 1968, 2002 i 2013 (ryc. 1, 2). Ze względu na stosunkowo częste zachodzenie tego typu zjawisk, drzewostany TPN zaliczono do najwyższej kategorii zagrożenia (Grodzki, Guzik 2009). Osłabione bądź powalone drzewa stają się obiektem gradacji owadów kambio- i ksylofagicznych, które żerując powiększają areał zniszczeń, tworząc tzw. gniazda kornikowe (ryc. 3). W ten sposób w początkowo jednolitych zbiorowiskach leśnych pojawia się mozaika powierzchni zalesionych i otwartych, które zajmują nieraz duży areał i cechują się zupełnie odmiennym charakterem. Dla formacji leśnych regla górnego takie cykliczne, wielkopowierzchniowe rozpady drzewostanu, nawet o katastrofalnym wymiarze, są najprawdopodobniej naturalnym elementem ich dynamiki (Holeksa, Szwagrzyk 2004; Mróz 2012). Rozwijające się w powstałych lukach leśnych nieleśne zbiorowiska roślinne stanowią dogodne siedlisko do gniazdowania ptaków typowych dla terenów otwartych i/lub stref ekotonowych. Ponadto duża ilość martwego drewna sprawia, że mogą być również atrakcyjnymi żerowiskami. Odnowienie drzewostanu w toku postępującej sukcesji powoduje jednak, że w miarę upływu czasu otwarte tereny stopniowo tracą swój nieleśny charakter, co pociąga również za sobą przebudowę struktury zespołu ptaków lęgowych z powrotem w kierunku awifauny leśnej.

W krajowym piśmiennictwie tylko nieliczne prace poruszały kwestię struktury gatunkowej ptaków gnieżdżących się na powierzchniach leśnych zniszczonych wskutek działania wiatru (Żmihorski 2008). Z tego względu przeprowadzono badania dotyczące składu zespołów ptaków lęgowych w uszkodzonych drzewo-

Ryc. 1. Rozległy wiatrował na stokach Kopek Kościeliskich ponad Doliną Kościeliską (10.06.2015 r., fot. B. Binkiewicz)

Fig. 1. Windthrow in the Kościeliska Valley (*Kościeliskie Kopki, Tatra National Park, 10 June, 2015; photo by B. Binkiewicz*)

stanach tatrzańskich, oceny zmian w zespołach ptaków w toku przemian sukcesyjnych w obrębie wiatrołomów oraz określenia znaczenia luk w drzewostanach dla różnorodności lokalnej awifauny. Badania zostały sfinansowane ze środków Funduszu Leśnego Państwowego Gospodarstwa Leśnego Lasy Państwowe.

Teren badań

Badania prowadzono w Tatrach, jedynym krajowym paśmie górskim o typowo alpejskim charakterze rzeźby, na obszarach leśnych należących do TPN. Utworzony w 1954 roku Tatrzański PN (pow. 21 164 ha) chroni całość polskiej części Tatr. Góry te włączono do sieci Natura 2000 (obszar PLC120001 Tatry) i wpisano na listę Światowych Rezerwatów Biosfery.

Charakterystyczną cechą Tatr jest występowanie dobrze wykształconych pięter klimatyczno-roślinnych (Piękoś-Mirkowa, Mirek 1996), przy czym lasy tworzą dwa najniższe piętra: regiel dolny (700–1200 m n.p.m.) i regiel górny (1200–1550 m n.p.m.). Lasy TPN zajmują powierzchnię około 12 800 ha (60,4% powierzchni Parku), z czego na regiel dolny przypada 7600 ha, a na górny – 5200 ha. W zależności od lokalnych warunków siedliskowych oraz wysokości zbiorowiska leśne zróżnicowane są na szereg zespołów (Piękoś-Mirkowa, Mirek 1996). Charakterystyczny dla regla dolnego i niegdyś szeroko rozpowszechniony zespół żyznej buczyny karpackiej *Dentario glandulosae-Fagetum* na obszarze Tatr został bardzo ograniczony powierzchniowo przez rabunkową gospodarkę leśną i zalesianie powstałych powierzchni monokulturami świerkowymi. Mniejsze powierzchnie zajmują dolnoreglowe bory jodłowo-świerkowe *Abieti-Piceetum* (*montanum*), bory jodłowo-świerkowe *Galio-Piceetum* oraz acydofilna zachodniokarpacka świerczyna górnoreglowa *Plagiothecio-Piceetum* (*tatricum*), spotykana lokalnie na ubogich morenach granitowych u podnóża Tatr Wysokich. Pozostałe dolnoreglowe zbiorowiska (nadrzeczna olszyna górska *Alnetum incanae*, bagienna olszyna

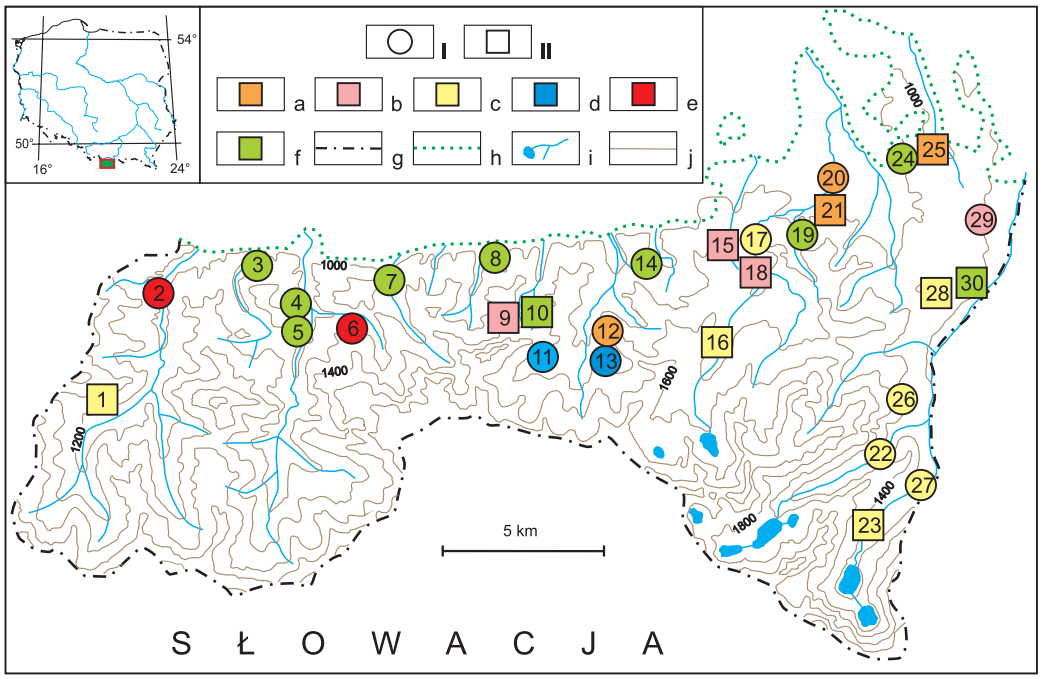
Ryc. 2. Powierzchnia próbna „Wanta" po wiatrołomie z grudnia 2013 roku (20.06.2015 r., fot. B. Binkiewicz)
Fig. 2. Study plot "Wanta" – tree stand damaged by wind in December 2013 (*Tatra National Park, 20 June, 2015; photo by B. Binkiewicz*)

Ryc. 3. Powierzchnia próbna „Kotlinowy Wierch" z drzewostanem po gradacji owadów kambiofagicznych (21.06.2015 r., fot. B. Binkiewicz)
Fig. 3. Study plot "Kotlinowy Wierch" – tree stand damaged by spruce beetle infestation (*Tatra National Park, 21 June, 2015; photo by B. Binkiewicz*)

górska *Caltho laetae-Alnetum*, jaworzyna karpacka *Sorobo aucupariae-Aceretum pseudoplatani* czy reliktowe laski sosnowe – zbiorowisko *Pinus sylvestris-Calamagrostis varia*) reprezentowane są tylko przez bardzo małe płaty i nie uwzględniono ich w trakcie prowadzonych badań. W reglu górnym panują natomiast bory świerkowe zróżnicowane na dwa zespoły: na podłożu krystalicznym rozwija się wspomniana już acydofilna zachodniokarpacka świerczyna górnoreglowa, a na podłożu zasobnym w węglan wapnia – bogatsza florystycznie nawapienna świerczyna górnoreglowa *Polystichо-Piceetum*. Interesującym zbiorowiskiem związanym z górną granicą lasu w Tatrach Wysokich są też bory limbowe *Cembro-Piceetum,* zajmujące jednak niewielkie powierzchnie.

Materiał i metodyka

Prace terenowe prowadzono od maja do października 2015 roku na 30 powierzchniach próbnych (kwadraty o boku 100 lub prostokąty o boku 100 × 200 m i areale odpowiednio 1 lub 2 ha; ryc. 4), które zlokalizowano w miejscach wystąpienia szkód powodowanych przez owady oraz wiatrołomów z lat 1968, 2002 i 2013. Rozróżnienia typów powierzchni dokonywano na miejscu, na podstawie ich wyglądu i struktury. Powierzchnie powstałe w wyniku działalności huraganowych wiatrów cechowały się licznymi powalonymi drzewami oraz występowaniem złomów i wykrotów. Najczęściej mocno uszkodzone były też pokrywa glebowa i runo. Powierzchnie powstałe na skutek żerowania owadów cechowała obecność dużej liczby mar-



Ryc. 4. Rozmieszczenie powierzchni próbnych na terenie Tatrzańskiego Parku Narodowego: I – powierzchnie w miejscu wystąpienia wiatrołomów, II – powierzchnie w miejscu wystąpienia szkód wywołanych przez owady kambiofagiczne; a – zbiorowisko ze związku *Piceion abietis*, b – *Abieti-Piceetum* (*montanum*), c – *Plagiothecio-Piceetum* (*tatricum*), d – *Polysticho-Piceetum*, e – *Galio-Piceetum*, f – *Dentario glandulosae-Fagetum*, g – granica państwa, h – granica TPN, i – potoki i jeziora; j – warstwice. Wykaz powierzchni: 1 – Wielkie Kopisko, 2 – Dolina Chochołowska, 3 – Dolina Lejowa, 4 – Zadnia Kopka, 5 – Stare Kościeliska, 6 – Dolina Miętusia, 7 – Dolina Małej Łąki, 8 – Grześkówki, 9 – Czerwona Przełęcz, 10 – Pod Igłą, 11 – Kalacka Kopa, 12 – Dolina Bystrej, 13 – Zawracik Kasprowy, 14 – Dolina Olczyska, 15 – Kotlinowy Wierch, 16 – Stary Bór, 17 – Kobyła, 18 – Dolina Suchej Wody, 19 – Przednia Kopa Sołtysia, 20 – Palenica Pańszczykowa, 21 – Wawrzeczkowa Cyrhla, 22 – Dolina Roztoki, 23 – Włosienica, 24 – Zgorzelisko, 25 – Zadni Wierch, 26 – Pod Wołoszynem, 27 – Wanta, 28 – Goły Wierch, 29 – Hurkotne, 30 – Łysa Polana

Fig. 4. Location of the study plots in the Tatra National Park: I – plots in tree stands damaged by winds, II – plots in tree stands damaged by spruce beetle infestation, a–f – habitat types, g – the state border, h – the Tatra National Park border, i – streams and lakes, j – contour lines; 1–30 – the list of study plots

twych lub zamierających, ale stojących drzew z nielicznymi złomami i, najczęściej, nieuszkodzonym runem. Powierzchnie dobierano w sposób pozwalający na uchwycenie zróżnicowania związanego z typem siedliska i użytkowaniem gospodarczym oraz w miarę równomiernie na obszarach leśnych TPN. W sumie wytypowano 11 powierzchni próbnych w miejscach wystąpienia szkód kornikowych oraz 19 na wiatrołomach (w tym 4 na wiatrołomach z 1968 r., 6 z 2002 r. oraz 9 z 2013 r.).

Każdą powierzchnię próbną kontrolowano sześciokrotnie, notując wszystkie stwierdzone gatunki ptaków. Zwykle dwie kontrole przypadły na koniec maja i czerwiec, dwie na lipiec oraz dwie na okres od sierpnia do października. Do analiz dotyczących awifauny lęgowej wykorzystano tylko dane z okresu maj–lipiec. Późniejsze obserwacje miały dostarczyć ewentualnych danych dotyczących wykorzystania zdegradowanych siedlisk leśnych przez ptaki w okresie polęgowym. Podczas każdej kontroli z rozmieszczonych równomiernie na powierzchni dwóch do sześciu punktów liczono wszystkie stwierdzone gatunki ptaków, ich liczbę, wiek, płeć oraz zachowanie. Notowano

także ślady obecności (pióra, odchody, ślady żerowania itp.), liczono dziuple zlokalizowane na stojących drzewach w obrębie każdej powierzchni oraz stosowano stymulację głosową w celu wykrycia sów i dzięciołów. Na kontrolę wybierano dni pogodne, z zachmurzeniem małym do umiarkowanego, o dobrej widoczności, bezwietrzne lub ze słabym wiatrem i bez opadów. Obserwacje, głównie rano (od świtu do ok. godziny 10:00) oraz w godzinach popołudniowych (od 15:00 do zmroku), prowadziło czterech obserwatorów. Dodatkowo na każdej powierzchni wykonywano zdjęcie fitosocjologiczne metodą Braun-Blanqueta (Braun-Blanquet 1964; Szafer, Zarzycki 1972), na podstawie którego przyporządkowywano zbiorowisko do zespołów w ujęciu Matuszkiewicza (2006). Rozmieszczenie zidentyfikowanych zespołów i zbiorowisk przedstawiono na rycinie 4. Za liczbę par lęgowych przyjęto maksymalną stwierdzoną liczbę śpiewających samców lub par, które odnotowano przynajmniej dwukrotnie w trakcie kontroli. Analizę statystyczną uzyskanych wyników przeprowadzono za pomocą testu t Studenta i analizy wariancji (klasyfikacja prosta).

Wyniki i dyskusja

W trakcie prac terenowych w obrębie badanych powierzchni próbnych odnotowano 43 gatunki ptaków, z których 34 gatunki uznano za lęgowe (tab. 1). Na powierzchniach próbnych, zaklasyfikowanych jako powstałe w wyniku gradacji owadów kambiofagicznych, stwierdzono gniazdowanie 27 gatunków ptaków. Na poszczególnych powierzchniach gniazdowało od pięciu do 12 gatunków. Gatunkami o najwyższej frekwencji były strzyżyk *Troglodytes troglodytes* oraz zięba *Fringilla coelebs*, a dość często notowane (na ponad połowie powierzchni) były także: kapturka *Sylvia atricapilla*, pierwiosnek *Phylloscopus collybita*, rudzik *Erithacus rubecula* i sosnówka *Periparus ater*. Najliczniejsze były strzyżyk, rudzik i zięba. Wśród zespołu ptaków lęgowych stwierdzono dominację gatunków typowo leśnych, jedynie piecuszek *Phylloscopus trochilus* reprezentował grupę gatunków siedlisk zaroślowych i ekotonowych. Na uwagę zasługują też stwierdzenia dzięcioła trójpalczastego *Picoides tridactylus* (dwa terytoria obejmujące powierzchnie: „Wanta" oraz „Pod Igłą") i sóweczki *Glaucidium passerinum* („Dolina Suchej Wody"). Do gatunków nielęgowych na wybranych powierzchniach należały: głuszec *Tetrao urogallus*, kruk *Corvus corax*, czubatka *Lophophanes cristatus* i krzyżodziób świerkowy *Loxia curvirostra*.

Na terenach leśnych zdegradowanych przez wiatr stwierdzono gniazdowanie łącznie 28 gatunków ptaków, przy czym na poszczególnych powierzchniach gniazdowało od jednego do 18 taksonów. Największym zróżnicowaniem gatunkowym cechowały się najstarsze wiatrołomy z 1968 roku (średnio osiem gatunków lęgowych na powierzchni; zakres 5–10 gat., $n = 4$ powierzchnie), a najmniejszym – wiatrołomy powstałe w 2013 roku (średnio 6,1 gatunku lęgowego na powierzchni; zakres: 1–10 gat., $n = 9$ powierzchni), przy czym różnice nie były statystycznie istotne (analiza wariancji, $F = 1{,}1366$; $p < 0{,}05$). Najwyższą frekwencję wykazywały: strzyżyk, pierwiosnek, zięba, rudzik i kapturka. W zespole ptaków lęgowych stwierdzono trzy gatunki typowe dla siedlisk otwartych i zaroślowych: cierniówkę *Sylvia communis*, piegżę *Sylvia curruca* i piecuszka. Do interesujących gatunków należą ponadto muchołówka mała *Ficedula parva*, którą stwierdzono wśród wiatrowałów bukowych na zboczach Grześkówek oraz drozd obrożny *Turdus torquatus* (dwa terytoria: „Kalacka Kopa" i „Przednia Kopa Sołtysia"). Do gatunków nielęgowych należały natomiast: myszołów *Buteo buteo*, sokół wędrowny *Falco peregrinus*, jarząbek *Tetrastes bonasia*, słonka *Scolopax rusticola*, jerzyk *Apus apus*, dzięcioł czarny *Dryocopus martius*, dzięcioł trójpalczasty, pliszka siwa *Motacilla alba* i orzechówka *Nucifraga caryocatactes*.

Badania nie wykazały statystycznie istotnych różnic między bogactwem zespołu ptaków lęgowych na obu typach powierzchni (test t Studenta $t = 1{,}845$; $p < 0{,}1$). Stwierdzono natomiast mniejszą różnorodność gatunkową na powierzch-

Tab. 1. Zespoły ptaków lęgowych na powierzchniach próbnych w Tatrzańskim Parku Narodowym
Table 1. Breeding bird communities in areas damaged by spruce beetle infestation in the Tatra National Park

Gatunek *Species*	**Stanowiska i liczebność gatunków ptaków (pary)** *Localities and the number of breeding bird species (pairs)*
Cierniówka *Sylvia communis*	14 (1)
Czyż *Spinus spinus*	6 (1), 8 (1), 9 (1), 13 (1), 15 (1), 18 (1), 28 (1), 30 (1)
Czarnogłówka *Poecile montanus*	8 (1), 25 (1)
Czubatka *Lophophanes cristatus*	12 (1)
Drozd obrożny *Turdus torquatus*	11 (1), 19 (1)
Dzięcioł duży *Dendrocopos major*	16 (0,5), 18 (1), 19 (0,5), 20 (1), 30 (0,5)
Dzięcioł trójpalczasty *Picoides tridactylus*	10 (1), 23 (0,5)
Gil *Pyrrhula pyrrhula*	1 (1), 6 (1), 10 (1), 11 (1), 15 (1), 17 (1), 19 (1), 20 (1), 21 (1), 22 (1), 27 (1), 29 (1), 30 (1)
Grzywacz *Columba palumbus*	24 (1), 30 (1)
Kapturka *Sylvia atricapilla*	4 (2), 5 (1), 9 (2), 10 (1), 11 (2), 12 (1), 14 (1), 16 (2), 17 (2), 19 (3), 21 (1), 22 (2), 23 (1), 25 (1), 26 (2), 27 (1), 29 (2), 30 (2)
Kos *Turdus merula*	6 (1), 7 (1), 10 (1), 14 (1), 19 (1), 20 (1), 22 (1), 24 (1), 29 (1)
Krzyżodziób świerkowy *Loxia curvirostra*	20 (1)
Kowalik *Sitta europaea*	30 (1)
Kukułka *Cuculus canorus*	25 (1)
Kwiczoł *Turdus pilaris*	25 (2)
Muchołówka mała *Ficedula parva*	8 (1)
Mysikrólik *Regulus regulus*	18 (1), 26 (1)
Orzechówka *Nucifraga caryocatactes*	16 (1), 27 (1)
Pełzacz leśny *Certhia familiaris*	6 (1), 10 (1), 26 (1), 30 (1)
Paszkot *Turdus viscivorus*	15 (1), 16 (1), 19 (1)
Piecuszek *Phylloscopus trochilus*	1 (1), 9 (1), 10 (1), 11 (1), 13 (2), 15 (1), 20 (1), 24 (1), 25 (2), 26 (1), 28 (1), 29 (2)
Piegża *Sylvia curruca*	11 (1)
Pierwiosnek *Phylloscopus collybita*	2 (2), 4 (2), 5 (2), 6 (2), 9 (1), 11 (3), 12 (3), 13 (2), 15 (2), 16 (1), 17 (1), 19 (3), 20 (2), 21 (2), 22 (2), 23 (2), 24 (2), 25 (2), 26 (3), 27 (2), 28 (3), 29 (2), 30 (1)
Pleszka *Phoenicurus phoenicurus*	23 (1)
Pliszka górska *Motacilla cinerea*	2 (1), 7 (2)
Pokrzywnica *Prunella modularis*	4 (1), 10 (1), 11 (1)
Rudzik *Erithacus rubecula*	4 (1), 6 (3), 7 (1), 8 (2), 10 (1), 11 (2), 12 (2), 13 (3), 16 (3), 18 (3), 20 (1), 21 (2), 23 (3), 24 (2), 25 (2), 26 (2), 27 (2), 28 (3), 29 (2), 30 (2)
Sosnówka *Periparus ater*	1 (2), 9 (1), 10 (1), 12 (1), 14 (1), 15 (1), 16 (2), 22 (2), 23 (1), 24 (2), 25 (1), 26 (1), 27 (1)
Sóweczka *Glaucidium passerinum*	18 (0,5)
Sójka *Garrulus glandarius*	10 (1), 19 (1), 25 (1)
Strzyżyk *Troglodytes troglodytes*	1 (2), 2 (2), 3 (4), 4 (4), 5 (3), 6 (3), 7 (3), 8 (4), 9 (1), 10 (2), 11 (3), 12 (2), 14 (2), 15 (3), 16 (2), 17 (3), 18 (1), 19 (3), 20 (4), 21 (2), 22 (4), 23 (3), 25 (3), 26 (3), 27 (7), 28 (3), 30 (2)
Śpiewak *Turdus philomelos*	1 (1), 2 (1), 7 (1), 8 (1), 9 (1), 12 (1), 14 (1), 15 (1), 20 (1), 24 (2), 25 (1), 26 (1), 28 (1), 29 (1)
Świstunka leśna *Phylloscopus sibilatrix*	8 (1), 9 (1), 24 (1), 30 (1)
Zięba *Fringilla coelebs*	1 (2), 2 (1), 5 (1), 6 (1), 7 (1), 8 (2), 10 (2), 11 (3), 12 (3), 13 (2), 14 (3), 15 (2), 16 (1), 17 (1), 18 (1), 20 (3), 21 (2), 22 (5), 23 (2), 24 (4), 25 (2), 26 (2), 27 (1), 28 (3), 29 (2), 30 (2)
Suma gatunków dla poszczególnych powierzchni próbnych *The total numer of breeding bird species at particular study plots*	1 (5), 2 (5), 3 (1), 4 (5), 5 (4), 6 (8), 7 (6), 8 (7), 9 (8), 10 (12), 11 (10), 12 (8), 13 (5), 14 (7), 15 (9), 16 (9), 17 (5), 18 (7), 19 (9), 20 (8), 21 (6), 22 (7), 23 (8), 24 (9), 25 (12), 26 (10), 27 (8), 28 (7), 29 (8), 30 (12)

niach uprzątniętych (średnio 5,9 gatunków na powierzchni wobec 8,2 gatunku na powierzchniach nieuprzątniętych), z których usunięto pnie i wykroty (test t Studenta $t = 2{,}091$; $p < 0{,}05$). Zespoły ptaków lęgowych na zdegradowanych powierzchniach leśnych w TPN były wyraźnie uboższe od zespołu ptaków wiatrołomu w Puszczy Piskiej, gdzie odnotowano gniazdowanie 52 gatunków (Żmihorski 2008). Różnica ta wynika z dwóch powodów: badania w TPN prowadzono na stosunkowo niewielkich powierzchniach oraz uboższej awifauny terenów górskich (w związku z surowszym klimatem i mniejszą różnorodnością siedlisk) w stosunku do awifauny nizinnej. W zespole ptaków w Puszczy Piskiej najczęściej spotykanymi gatunkami była zięba, dzięcioł duży *Dendrocopos major*, rudzik, piecuszek i pierwiosnek, natomiast w Tatrach zdecydowanie dominował strzyżyk, a dzięcioł duży był bardzo nieliczny. Zespoły ptaków lęgowych zdegradowanych powierzchni były ponadto uboższe od awifauny żyznej buczyny karpackiej w TPN, gdzie odnotowano 38 gatunków (Głowaciński, Profus 1992), ale już zbliżone do zgrupowania ptaków borów górnoreglowych, gdzie wykazano 25 gatunków.

Luki powstałe w drzewostanie, a co za tym idzie – zmiany w dostępie do światła oraz spadek konkurencji ze strony zamierających dojrzałych drzew uruchamiają procesy sukcesji, zmieniające strukturę przestrzenną lasu. W pierwszej kolejności, przez okres kilku–kilkunastu lat, na odlesionej powierzchni dominuje roślinność zielna oraz krzewy i podrost drzew. W miarę gdy podrost osiąga coraz większą wysokość i zwarcie, dochodzi do ograniczenia dostępu do światła w runie i stopniowego zaniku bujnej roślinności zielnej, a także światłolubnych krzewów, a końcowym efektem jest odtworzenie zbiorowiska leśnego. Dla poszczególnych stadiów szeregu sukcesyjnego można przyporządkować zbiorowiska roślinne, typowe dla danych warunków siedliskowych. W pierwszych latach po rozpadzie drzewostanu do najbardziej rozpowszechnionych należą zbiorowiska porębowe z klasy *Epilobietea angustifolii*, w tym zespół maliny właściwej *Rubetum idaei*, a także zbiorowiska trawo- i ziołoroślowe z klasy *Betulo-Adenostyletea*. Dalszym etapem jest odtwarzanie drzewostanu, często przy znacznym udziale w początkowych etapach regeneracji gatunków lekkonasiennych, np. brzozy karpackiej *Betula carpatica* czy wierzby śląskiej *Salix silesiaca*, a w niektórych płatach również jarzębiny *Sorbus aucuparia*. Na starych powierzchniach po wiatrołomach, gdzie procesy sukcesji są już zaawansowane, a drzewostan uległ odtworzeniu, stwierdzono dominację gatunków leśnych: zięby, pierwiosnka i rudzika. Na powierzchniach młodszych, na których do wiatrołomów doszło w latach 2002 i 2013 dominuje wyraźnie strzyżyk, przy czym na wiatrołomach z 2013 roku był jedynym gatunkiem w tym środowisku wykazującym frekwencję na poziomie 100%. Inne gatunki o stosunkowo wysokim udziale w zgrupowaniu to: zięba, pierwiosnek, kapturka i rudzik.

Znaczenie luk w drzewostanach, zarówno tych powstałych wskutek działalności wiatru halnego czy też gradacji owadów kambio- i ksylofagicznych, jest dla awifauny bardzo duże. Ich obecność w zwartych drzewostanach stwarza warunki do gniazdowania dla gatunków związanych z siedliskami zaroślowymi i ekotonowymi, co wpływa na wzrost różnorodności gatunkowej. Na powierzchniach po wiatrołomach, dzięki dużej liczbie wykrotów, pewne gatunki zyskują optymalne miejsca lęgowe – należą tu m.in. rudzik, strzyżyk i śpiewak. Ponadto w stojących i zamierających drzewach tworzą się naturalne dziuple, powstające w wyniku rozkładu drewna, pękania kory oraz pni, czy też w miejscach po obłamanych konarach, które mogą być zasiedlane przez dziuplaki, szczególnie w razie niedoboru dziupli wykutych przez dzięcioły. Na obu typach powierzchni próbnych stwierdzono podobną liczbę dostępnych dla ptaków dziupli i szczelin w pniach, przy czym mniej dziupli (średnio 0,6) było na powierzchniach uprzątniętych, a więcej (średnio 2,2) na nieuprzątniętych. Na powierzchniach po wiatrołomie był także mniejszy, istotny statystycznie (test t Studenta $t = 2{,}13$, $p < 0{,}05$) udział dziuplaków w zespole ptaków lęgowych.

Zdegradowane powierzchnie leśne są również kluczowe dla wielu rzadkich, zagrożonych i wymienionych w załączniku I Dyrektywy Ptasiej gatunków ptaków. Należy do nich m.in. dzięcioł trójpalczasty (ryc. 5) – gatunek związany głównie z lasami świerkowymi o dużym udziale drzew martwych i zamierających (Tomiałojć, Stawarczyk 2003; Kajtoch 2009; Matysek, Kajtoch 2010), wpisany do *Polskiej czerwonej księgi zwierząt* (Głowaciński 2001) z kategorią VU (narażony na wyginięcie). Jego występowanie wskazuje na znaczny stopień naturalności lasu (Zawadzka, Zawadzki 2006) i wysoki udział martwego drewna (Kajtoch, Figarski 2014), a pośrednio świadczy też o wysokiej różnorodności biologicznej siedliska (Zawadzka, Zawadzki 2006). Gatunkiem wykazującym związek z borami świerkowymi jest również sóweczka (Mikusek 2001, 2004; Tomiałojć, Stawarczyk 2003), wpisana do *Polskiej czerwonej księgi* z kategorią zagrożenia LC (niższego ryzyka). Sóweczka (ryc. 6) preferuje tereny o znacznej mozaikowatości – z udziałem martwych drzew, młodników i halizn oraz lasy o wyraźnie zaznaczonej piętrowości (Mikusek 2005), co sprawia, że rozpadające się drzewostany z licznymi „gniazdami kornikowymi" stanowią optymalne tereny lęgowe i żerowiskowe. Tego typu siedliska zajmuje również drozd obrożny, wyraźnie preferujący reglowe bory świerkowe rozdzielone terenami otwartymi (Ciach 2015). W trakcie badań stwierdzono także obecność muchołówki małej na skraju wiatrowałów bukowych. Choć jest to gatunek związany raczej ze zwartymi lasami (Walankiewicz i in. 2015), to być może, przynajmniej sporadycznie, wykorzystuje tereny otwarte jako miejsce łowów. Z cennych gatunków, których wprawdzie gniazdowania nie potwierdzono w obrębie powierzchni próbnych, ale odnotowano ich obecność w sąsiedztwie, wymienić można jeszcze głuszca i jarząbka. Szczególnie głuszec (CR – krytycznie zagrożony) uznawany jest za gatunek charakterystyczny dla lasów w stadium sukcesji o naturalnej i urozmaiconej strukturze (Zawadzka, Zawadzki 2006; Głowaciński, Profus 2007). W TPN jego stanowiska koncentrują się w piętrze regla górnego, w naturalnych borach świerkowych oraz haliznach, szczególnie przy górnej granicy lasu (Pęksa 2010). W optymalnym siedlisku tego gatunku drzewostan powinien być rozluźniony z dostępnym gruntem, zwarcie koron przerywane, a zwarcie podszytu nieprzekraczające 30% (Zawadzka i in. 2015). Warunki takie często spełniają właśnie powierzchnie zdegradowane wskutek wiatrołomów lub gradacji owadów – na powierzchni próbnej w górnej części Doliny Chochołowskiej stwierdzono czynne paprzysko (miejsce „kąpieli ziemnych" głuszców) w rozluźnionym, rozpadającym się drze-

Ryc. 5. Dzięcioły trójpalczaste *Picoides tridactylus* żerujące na zamierającym świerku w Dolinie Miętusiej (18.07.2015 r., fot. B. Binkiewicz)
Fig. 5. Three-toed woodpeckers Picoides tridactylus *feeding on dying spruce* (*Miętusia Valley, Tatra National Park, 18 July, 2015; photo by B. Binkiewicz*)

Ryc. 6. Sóweczka *Glaucidium passerinum* w zdegradowanym drzewostanie świerkowym w Dolinie Suchej Wody (21.06.2015 r., fot. B. Binkiewicz)
Fig. 6. Pygmy Owl Glaucidium passerinum *in the damaged tree stand* (*Sucha Woda Valley, Tatra National Park, 21 June, 2015; photo by B. Binkiewicz*)

wostanie przy górnej granicy lasu. Otwarte tereny są ponadto atrakcyjnym terenem łowieckim dla ptaków szponiastych. Chętnie przesiadują one na czatowniach na skraju wiatrołomów, czy też na pojedynczych usychających drzewach, by stamtąd wypatrywać zdobyczy. Zachowanie takie obserwowano w przypadku myszołowa i sokoła wędrownego. Wiedza dotycząca ptaków występujących na powierzchniach dotkniętych działaniem silnych wiatrów i sprzężonych z nimi gradacjami owadów powinna być uzupełniona, bowiem przewiduje się, że znaczenie zaburzeń w najbliższych latach będzie wzrastać w następstwie zmian klimatycznych (Schelhaas i in. 2003; Żmihorski 2008).

Wnioski

Zespoły ptaków gniazdujących na zdegradowanych powierzchniach leśnych w TPN były zbliżone pod względem składu gatunkowego i liczebności na obu typach powierzchni próbnych. W zespole ptaków dominowały gatunki leśne, jedynie na stosunkowo niedawno powstałych powierzchniach po wiatrołomach stwierdzono obecność gatunków terenów otwartych i zaroślowych. Na powierzchniach po wiatrołomie był także mniejszy udział dziuplaków w zespole ptaków lęgowych. Stwierdzono zależność między różnorodnością gatunkową ptaków w zespole a typem użytkowania – mniej gatunków gnieździło się na powierzchniach, z których uprzątnięto pnie i kłody drzew. Stwierdzono także istotne znaczenie zdegradowanych obszarów leśnych jako terenów lęgowych bądź żerowisk dla niektórych rzadkich i zagrożonych gatunków ptaków: dzięcioła trójpalczastego, sóweczki, drozda obrożnego, głuszca czy jarząbka.

Zdegradowane wskutek wiatrołomów powierzchnie leśne są często uprzątane, a w ich miejscu wprowadza się nasadzenia mające na celu zapobieganie gradacji owadów. Wyniki prowadzonych obserwacji wskazują jednak na celowość zostawiania przynajmniej fragmentów takich powierzchni w stanie nienaruszonym.

Podziękowania

Dziękujemy dr Tomaszowi Zwijaczowi-Kozicy (Tatrzański Park Narodowy) za cenne rady w trakcie prowadzenia badań terenowych i przy opracowywaniu wyników. Mgr Kamili Binkiewicz dziękujemy za pomoc w pracach terenowych.

PIŚMIENNICTWO

Braun-Blanquet J. 1964. Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. Springer Verlag, Wien.

Capecki Z. 1978. Badania nad owadami kambio- i ksylofagicznymi rozwijającymi się w górskich lasach świerkowych uszkodzonych przez wiatr i okiść. Prace Instytutu Badawczego Leśnictwa 563: 37–117.

Capecki Z. 1981. Zasady prognozowania zagrożenia oraz ochrona górskich lasów świerkowych przed owadami na tle szkód wyrządzanych przez wiatr i okiść. Prace Instytutu Badawczego Leśnictwa 584: 3–44.

Ciach M. 2015. Drozd obrożny *Turdus torquatus*. W: Chylarecki P., Sikora A., Cenian Z., Chodkiewicz T. (red.). Monitoring ptaków lęgowych. Poradnik metodyczny. Wydanie 2. GIOŚ, Warszawa: 608–614.

Głowaciński Z. (red.). 2001. Polska czerwona księga zwierząt. Kręgowce. PWRiL, Warszawa.

Głowaciński Z., Profus P. 1992. Structure and vertical distribution of the breeding birds commmunities in the Tatra National Park. Ochrona Przyrody 50: 65–94.

Głowaciński Z., Profus P. 2007. Głuszec – *Tetrao urogallus*. W: Sikora A., Rhode Z., Gromadzki M., Neubauer G., Chylarecki R. (red.). Atlas rozmieszczenia ptaków lęgowych Polski 1985–2004. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań: 92–93.

Grodzki W., Guzik M., 2009. Wiatro- i śniegołomy oraz gradacje kornika drukarza w Tatrzańskim Parku Narodowym na przestrzeni ostatnich 100 lat. Próba charakterystyki przestrzennej. W: Guzik M. (red.). Długookresowe zmiany w przyrodzie i użytkowaniu TPN. Wydawnictwa Tatrzańskiego Parku Narodowego, Zakopane.

Grodzki W., Loch J., Armatys P. 2006. Występowanie kornika drukarza *Ips typographus* L. w uszkodzonych przez wiatr drzewostanach świerkowych masywu Kudłonia w Gorczańskim Parku Narodowym. Ochrona Beskidów Zachodnich 1: 125–137.

Hess M.T. 1996. Klimat. W: Mirek Z. (red.). Przyroda Tatrzańskiego Parku Narodowego. Tatry i Podtatrze. Tom 3. Tatrzański Park Narodowy, Kraków–Zakopane: 53–68.

Holeksa J., Szwagrzyk J. 2004. Górskie bory świerkowe (*Piceion abietis*: część – zbiorowiska górskie). W: Herbich J. (red.). Lasy i bory. Poradnik ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny. Tom 5. Ministerstwo Środowiska, Warszawa: 297–311.

Kajtoch Ł. 2009. Występowanie dzięciołów: trójpalczastego *Picoides tridactylus* i białogrzbietego *Dendrocopos leuctos* w Beskidzie Wyspowym. Notatki Ornitologiczne 50: 85–96.

Kajtoch Ł., Figarski T. 2014. Stenotopowe gatunki dzięciołów jako wskaźnik pożądanych ilości drewna martwych i zamierających drzew w karpackich lasach. Studia i Materiały CEPL w Rogowie 16 (41): 116–130.

Matuszkiewicz W. 2006. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.

Matysek M., Kajtoch Ł. 2010. Dzięcioły białogrzbiety *Dendrocopos leucotos* i dzięcioł trójpalczasty *Picoides tridactylus* w Beskidzie Średnim. Ornis Polonica 51: 230–234.

Mikusek R. 2001. Biologia rozwoju oraz liczebność sóweczki *Glaucidium passerinum* w Górach Stołowych. Notatki Ornitologiczne 42: 219–231.

Mikusek R. 2004. *Glaucidium passerinum* (L., 1758) – sóweczka. W: Gromadzki M. (red.). Ptaki (część II). Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny. Tom 8. Ministerstwo Środowiska, Warszawa: 225–228.

Mikusek R. 2005. Sóweczka. W: Mikusek R. (red.). Metody badań i ochrony sów. Fundacja Wspierania Inicjatyw Ekologicznych, Kraków.

Mróz W. 2012. Górskie bory świerkowe (*Piceion abietis*: część – zbiorowiska górskie). W: Mróz W. (red.). Monitoring siedlisk przyrodniczych. Przewodnik metodyczny. Część III. GIOŚ, Warszawa: 316–327.

Pęksa Ł. 2010. Inwentaryzacja cietrzewia *Tetrao tetrix* i głuszca *Tetrao urogallus* w Tatrzańskim Parku Narodowym. Chrońmy Przyrodę Ojczystą 66 (5): 384–390.

Piękoś-Mirkowa H., Mirek Z. 1996. Zbiorowiska roślinne. W: Mirek Z. (red.). Przyroda Tatrzańskiego Parku Narodowego. Tatry i Podtatrze. Tom 3. Tatrzański Park Narodowy, Kraków–Zakopane: 237–274.

Schelhaas M.J., Nabuurs G.J., Schuck A. 2003. Natural distrurbances in the European forests in the 19th and 20th centuries. Global Change Biology 9: 1620–1633.

Szafer W., Zarzycki K. 1972. Szata roślinna Polski. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa: 245–248.

Tomiałojć L., Stawarczyk T. 2003. Awifauna Polski. Rozmieszczenie, liczebność i zmiany. PTPP „pro Natura", Wrocław.

Walankiewicz W., Mitrus C., Czeszczewik D. 2015. Muchołówka mała *Ficedula parva* i muchołówka białoszyja *Ficedula albicollis*. W: Chylarecki P., Sikora A., Cenian Z., Chodkiewicz T. (red.). Monitoring ptaków lęgowych. Poradnik metodyczny. Wydanie 2. GIOŚ, Warszawa: 114–120.

Zawadzka D., Zawadzki J. 2006. Ptaki jako gatunki wskaźnikowe różnorodności biologicznej i stopnia naturalności lasów. Studia i Materiały CEPL 4 (14): 249–262.

Zawadzka D., Zawadzki J., Keller M., Żurek Z. 2015. Głuszec *Tetrao uragollus*. W: Chylarecki P., Sikora A., Cenian Z., Chodkiewicz T. (red.). Monitoring ptaków lęgowych. Poradnik metodyczny. Wydanie 2. GIOŚ, Warszawa: 145–153.

Żmihorski M. 2008. Zespół ptaków lęgowych wiatrołomu w Puszczy Piskiej. Notatki Ornitologiczne 49 (1): 39–56.

SUMMARY Chrońmy Przyrodę Ojczystą 72 (3): 184–195, 2016

Pięta M., Pięta G., Binkiewicz B. Communities of breeding birds in forest gaps created after bark beetle outbreaks and windthrows in Tatra National Park

The damage caused by strong winds (e.g. foehn winds) to forest stands (especially spruce stands) is one of the major problems occurring in mountainous areas. The losses are often coupled with spruce beetle gradations and reach catastrophic proportions. In 2015, studies of breeding birds were carried out at 30 plots (11 plots in tree stands damaged by spruce beetle infestation and 19 plots in tree stands damaged by winds) in the Tatra National Park. The area of census plots was 1 ha (100 × 100 m) or 2 ha (100 × 200 m). A total of 34 breeding bird species were found in the study area. The most abundant were: Blackcap *Sylvia atricapilla*, Chiffchaff *Phylloscopus collybita*, Robin *Erithacus rubecula*, Coal Tit *Periparus ater*, Wren *Troglodytes troglodytes*, Song Thrush *Turdus philomelos* and Chaffinch *Fringilla coelebs*. Species typical of shrub habitats, i.e. common whitethroat *Sylvia communis* and lesser whitethroat *Sylvia curruca* were observed at wind damaged sites. The presence of species listed in Annex I of the Birds Directive was also noted: Eurasian Pygmy Owl *Glaucidium passerinum*, Three-toed Woodpecker *Picoides tridactylus*, Ring Ouzel *Turdus torquatus*, Red-breasted Flycatcher *Ficedula parva*, Capercaillie *Tetrao urogallus* and Hazel Grouse *Bonasa bonasia*. The collected results confirm the importance of gaps in the forest stands to the preservation of the birdlife diversity and the important role of such habitats in the protection of some rare and endangered species.