

## Ptaki środowisk skalnych południowej Polski

Michał Ciach, Filip Kowalski

Awifauna Palearktyki Zachodniej obejmuje około 960 gatunków, spośród których około 120 występuje stale lub okresowo w biotopach skalnych (Cramp 1998). W Europie Środkowej śródłądowe środowiska skalne zajmują niewielką powierzchnię, a ich wpływ na różnorodność awifauny jest nieznaczny. W Polsce środowiska skalne znajdują się w głównych pasmach Karpat, Sudetów oraz Gór Świętokrzyskich, a także na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej. Najcenniejsze fragmenty środowisk skalnych chronione są w Polsce w dziewięciu parkach narodowych zajmujących łączną powierzchnię niemal 850 km<sup>2</sup>, co stanowi niecałe 0,3% powierzchni lądowej kraju. Jednak ze względu na niewielkie rozmiary i powierzchnie środowisk skalnych ich udział w powierzchni kraju jest daleko mniejszy.

Awifauna Polski obejmuje blisko 450 gatunków, w tym 247 lęgowych (Tomiałojć & Starwarczyk 2003). Wśród gatunków gniazdujących w kraju, około 35 jest stałym lub okazjonalnym składnikiem ornitofauny zasiedlającej biotopy skalne. Mimo licznych prac dotyczących awifauny poszczególnych pasm górskich i terenów wyżynnych z utworami skalnymi (Sokołowski 1952, Bocheński 1960, Bocheński & Harmata 1962, Dyrzc 1964, Bocheński 1970, Cichoń & Zajac 1991, Głowaciński 1991, Głowaciński & Profus 1992, Faber 2000, Mikusek & Dyrzc 2003, Tomek 2005), brak jest syntetycznych opracowań awifauny zasiedlającej lub w różny sposób wykorzystującej biotopy skalne w Polsce. Celem niniejszej pracy jest przegląd krajowej awifauny zasiedlającej środowiska skalne oraz charakterystyka sposobów wykorzystywania tego rodzaju biotopów przez ptaki. Zdefiniowano również potencjalne zagrożenia dla ptaków związanych z biotopami skalnymi.

### Zagadnienia ogólne

#### Definicja środowisk skalnych

Środowiska skalne to utworzone na skutek działania procesów egzo- i endogenicznych zewnętrzne warstwy skorupy ziemskiej pozbawione, w całości lub w części, trwałej i rozległej pokrywy glebowej i roślinnej (Mizerski 2009). W zależności od rodzaju skały budującej daną formację, środowiska skalne posiadają zróżnicowaną powierzchnię, strukturę i teksturę. Środowiska te utworzone są przez strome ostańce, wychodnie, odsłonięcia, zbocza oraz ściany skalne. Ich częścią są półki skalne, występy, naturalne szczeliny powstałe na skutek osuwów i pęknięć oraz otwory będące efektem działania wody (krasowienia). Do środowisk skalnych zalicza się także gołoborza, rumowiska, osuwiska, usypiska kamieni u podnóża ścian skalnych, stożki piargowe, gruzowiska i odsłonięcia skał położone pośród kosówki lub łąk w piętrze alpejskim, niskie i ostrokrawędziste wychodnie w szczytowych partiach wzniesień oraz na zboczach górskich. Środowiska skalne to także fragmenty płaskich szczytów górskich tworzonych przez zwietrzelinę skalną (Książkiewicz 1979, Mizerski 2009).

Naturalne środowiska skalne w Polsce występują od Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej (wysokość wzniesień 300–500 m n.p.m.), poprzez Góry Świętokrzyskie, Góry Stołowe, Bieszczady, Pieniny, Gorce, Karkonosze, masywy Babiej Góry i Pilska aż do najwyższych szczytów w Tatrach (Rysy, 2499 m n.p.m.).

Specyfika środowisk skalnych, w tym różnorodność mikrosiedlisk w obrębie skał, stwarza warunki do występowania szerokiej gamy gatunków ptaków. Podstawową grupę stanowią gatunki petrofilne, czyli gatunki o wąskich wymaganiach ekologicznych (stenotopowe), dla których środowiska skalne są jedynym miejscem występowania. Druga, znacznie liczniejsza grupa, utworzona jest przez gatunki o szerokich wymaganiach ekologicznych (eurypowowe), dla których środowiska skalne stanowią tylko jeden z biotopów występowania. W przypadku ptaków z tej grupy, zajęcie środowisk skalnych związane jest z specyficznymi zmianami w ich biologii i ekologii. Przykładem takich zmian jest budowa gniazd i wychowywanie młodych w załomach i na półkach skalnych przez gatunki zwykle gniazdujące na drzewach, krzewach, w dziuplach lub na ziemi, np. kruk *Corvus corax* lub puchacz *Bubo bubo*.

Poza samym przywiązaniem do środowisk skalnych poszczególne gatunki zasiedlają odmienne i specyficzne piętra klimatyczno-roślinne (gatunki zonalne), co z kolei determinuje ich rozmieszczenie i zasięg. Właściwe gatunki zonalne są związane z jednym, określonym piętrzem klimatyczno-roślinnym, multizonalne mogą występować w kilku piętrach, natomiast azonalne występują we wszystkich piętrach klimatyczno-roślinnych (Głowaciński & Profus 1992). Gatunkiem wysoce plastycznym wobec zasiedlanych środowisk jest kopciuszek *Phoenicurus ochruros*. Zasięg jego występowania obejmuje całą Polskę niżową, gdzie wykorzystuje środowiska pochodzenia antropogenicznego oraz pasma górskie, gdzie zajmuje stanowiska naturalne, jakimi są skały we wszystkich piętrach klimatyczno-roślinnych.

### **Wpływ środowisk skalnych na rozmieszczenie ptaków**

Wykorzystanie środowisk skalnych może być rozpatrywane w aspekcie zoogeograficznym. Wśród ptaków zamieszkujących środowiska skalne wyróżniamy gatunki eualpejskie, czyli związane niemal wyłącznie z piętrzem alpejskim (Głowaciński 2006). Należą do nich płochacz halny *Prunella collaris*, wieszczek *Pyrrhocorax graculus* oraz pomurnik *Tichodroma muraria*. Gatunki arktyczno- i borealno-alpejskie zamieszkują tereny północnej Eurazji i Ameryki Północnej oraz góry strefy umiarkowanej, gdzie są relikdami glacialnymi. Do gatunków takich należą czeczotka *Carduelis f. flammea* i *C. f. cabaret*, podróżniczek *Luscinia s. svecica* i *L. s. cyanecula*, mornel *Charadrius morinellus*, siwerniak *Anthus spinoletta* oraz górniczek *Eremophila alpestris* (Głowaciński 2006). Gatunki tychoalpejskie (mezoalpejskie) występują w strefie alpejskiej, jak również w biotopach o zbliżonym charakterze, ale położonych w innych strefach klimatyczno-roślinnych (Pawłowski 2006). Do gatunków takich należą: kopciuszek, białorzytka *Oenanthe oenanthe*, pliszka górską *Motacilla cinerea*, pastercz *Cinclus cinclus*, nagórnik *Monticola saxatilis*, wróbel skalny *Petronia petronia*, pasterz *Pastor roseus*, śnieżka *Montifringilla nivalis*, śnieguła *Plectrophenax nivalis*, jerzyk *Apus apus*, jerzyk alpejski *Tachymarptis melba*, kawka *Corvus monedula*, kruk, puchacz, sokół wędrowny *Falco peregrinus*, pustułka *F. tinnunculus*, raróg *F. cherrug*, sęp płowy *Gyps fulvus*, sęp kasztanowaty *Aegypius monachus*, ścierwnik *Neophron percnopterus*, orzeł przedni *Aquila chrysaetos* oraz orzeł cesarski *A. heliaca*. Podział ten należy odnosić jedynie do okresu lęgowego.

Kształtowanie się fauny danego regionu jest procesem dynamicznym i obecny skład gatunkowy różni się, nieraz znacząco, od przeszłego. W warstwach osadów wykopalisk południowej Polski spotykamy kolejne gatunki, dla których skały i klify mogły stanowić potencjalne siedliska lęgowe (Bocheński et al. 2000). W okresie późnego plejstocenu były to: płomykówka *Tyto alba*, pójdzka *Athene noctua*, myszołów *Buteo buteo*, dymówka *Hirundo rustica*, oknówka *Delichon urbicum*, drozd obroźny *Turdus torquatus*, wrończyk *P. pyrrhocorax*, gołąb skalny *Columba livia*, pustułowca *F. naumanni*, białozór *F. rusticolus* (Bocheński et

al. 2000, Tomek 2005). W okresach holocenu oraz plejstocenu, kiedy nie istniały zabudowania dające możliwość wykorzystania ich przez gatunki petrofilne, rola naturalnych środowisk skalnych, zwłaszcza ścian skalnych, była kluczowa dla występowania szeregu gatunków (Bocheński et al. 2000). Obecnie kilka gatunków, takich jak jerzyk, kawka czy puszczyk, wykorzystuje naturalne środowiska skalne jedynie efemerycznie (Tomiałojć & Starwarczyk 2003, Kurek & Ciach 2006).

Środowiska skalne poza zwiększaniem różnorodności biologicznej wpływają także na zwiększenie różnorodności ekologicznej. Gatunki, które powszechnie gniazdują w innych niż skalne rodzajach siedlisk, w przypadku obecności środowisk skalnych uwidaczniają plastyczność swoich wymagań ekologicznych. Przykładem są sójka *Garrulus glandarius*, strzyżyk *Troglodytes troglodytes*, kos *T. merula*, muchołówka szara *Muscicapa striata* lub orzechówka *Nucifraga caryocatactes*, które mogą korzystać ze skał jako miejsca żerowania, ukrywania pokarmu lub zakładania gniazd (Sokołowski 1952, Bocheński & Harmata 1962).

## Sposoby wykorzystywania środowisk skalnych przez ptaki

Gniazdowanie jest podstawowym sposobem użytkowania środowisk skalnych przez ptaki. Gniazda zakładane są w różnego rodzaju szczelinach pochodzenia naturalnego (osuw, rozłupy, pęknięcia), a także w otworach krasowych, znajdujących się w pionowych powierzchniach ostańców i ścian skalnych. Szereg gatunków zakłada gniazda na szczytowych powierzchniach wychodni i ostańców, na półkach skalnych – nieosłoniętych lub osłoniętych nawisem skalnym, w niszach i zagłębieniach ścian. Gniazda budowane są również na ziemi, pomiędzy ostrokrawędzistym gruzem tworzącym stożki piargowe i gołoborza, a także pomiędzy lub w sąsiedztwie kamieni i głazów spotykanych na wierzchowinach, halach oraz u podnóża ścian skalnych (Cramp 1998). Skały stanowią pierwotne środowisko gniazdowe dla wielu gatunków ptaków i obserwuje się tu prawdopodobnie zachowania nieindukowane antropogenicznym wpływem (Tomek 2005).

Środowiska skalne stanowią również miejsca poszukiwania materiałów do budowy gniazda (Cramp 1998). Porosty, mchy, kłącza i liście roślin, często silnie wysuszone, a także pajęczyny, kokony owadów oraz pióra ptaków znajdujące na skałach, gołoborzach i głazach stanowią potencjalny materiał do budowy gniazd. Gałęzie i inny materiał nagromadzony w starych gniazdach ulokowanych na półkach skalnych może być powtórnie wykorzystywany do budowy nowych gniazd lub stanowić podstawę pod nadbudowywane, nowe gniazdo (Cramp 1998).

Ptaki regularnie wykorzystują skały jako miejsca żerowania (Cramp 1998). Mogą one zbierać pokarm, np. nasiona, znajdujące się bezpośrednio na skałach, jak również chwycić owady wyrzewające się lub przelatujące w pobliżu ścian skalnych. Jako żerowiska używane są także środowiska kserotermiczne z obecnymi gruzowiskami lub rumoszem skalnym (Bocheński 1960, Cramp 1998). Ptaki szponiaste polują na siedzące na skałach zwierzęta (np. węże, jaszczurki) wypatrując ofiary lub płosząc je aktywnie (Cramp 1998, Brambilla et al. 2006). Prądy powietrza, powstające przy silnie nagrzewających się ścianach i odsłonięciach skalnych, są wykorzystywane przez ptaki do wznoszenia się i szybowania. Ponadto, wychodnie, ostańce oraz półki skalne mogą być wykorzystywane jako czatownie do obserwacji terenu i polowania (Gainzarain et al. 2000, Brambilla et al. 2006). Jednocześnie ptaki drapieżne regularnie oprawiają i zjadają na półkach skalnych upolowane ofiary (Cramp 1998). Luźne fragmenty skał są również wykorzystywane jako narzędzia do rozbijania skorup jaj ptasich, jak ma to miejsce w przypadku ścierwnika. Powierzchnie skał, oznakowane szczątkami ofiar oraz odchodami mogą stanowić dla osobników własnego gatunku rodzaj sygnalizacji o statusie terytorium (Penteriani & Delgado 2008).

Kolejnym sposobem użytkowania skał jest wykorzystywanie nagromadzonej w nich wody (Cramp 1998). Naturalne zagłębienia stanowią miejsca, w których może zbierać się woda, zarówno deszczowa, jak i pochodząca ze spływów powierzchniowych. Obfitość opadów w górach powoduje regularne gromadzenie się wody w nieckach, załomach i szczelinach skalnych. Z takich miejsc korzystają ptaki zasiedlające zwłaszcza strefy alpejską i subniwalną, położone z dala od cieków wodnych. Utwory skalne są także wykorzystywane przez niektóre gatunki jako źródło substancji mineralnych. Ptaki pobierają ze skał związki mineralne ułatwiające trawienie ciężkostrawnych nasion gatunków iglastych i gastrolity, mikroelementy oraz substancje stanowiące ochronę dla układu pokarmowego (Dawson et al. 1965, Pulliainen et al. 1978, Brightsmith 2004, Bylicka et al. 2006). Krzyżodzioby świerkowe *Loxia curvirostra* korzystają ze skał wapiennych połykając niewielkie ich fragmenty lub zlizując z ich powierzchni skryształizowany roztwór (Tozer 1994).

## Awifauna środowisk skalnych w Polsce

W Polsce użytkowanie środowisk skalnych stwierdzono łącznie u 40 gatunków ptaków (tab. 1). Liczba gatunków stwierdzonych w poszczególnych pasmach górskich wahała się od 9 do 25, a gniazdowanie w skałach odnotowano w przypadku 30 gatunków. Liczba gatunków lęgowych w poszczególnych pasmach górskich wahała się w zakresie 4–20.

### Tatry

Tatry zbudowane są głównie z granitów (Tatry Wysokie) i skał metamorficznych (Tatry Zachodnie), a w położeniach dolnoregłowych także z wapieni (Kondracki 2009). Charakterystyczne środowiska skalne w Tatrach tworzą gruzowiska w kępach kosówki i na halach, piargi, osuwiska, wychodnie skalne z półkami i występami oraz różnego rodzaju szczelinami, a także strome i nagie ściany, granie i szczyty skalne. Tatry posiadają piętrowy układ siedlisk, a środowiska skalne obecne są w każdej ze stref – od regla dolnego po piętro turni.

Pasma Tatr stanowi najważniejszą w kraju ostoję ptaków związanych ze skałami. W Tatrach stwierdzono występowanie 25 gatunków związanych ze środowiskami skalnymi, z których 20 to gatunki obecnie lub w przeszłości lęgowe i przypuszczalnie lęgowe (tab. 1). Dla dwóch gatunków petrofilnych, pomurnika i płochacza halnego, pasmo to jest główną ostoją w kraju. Lokalną populację pomurnika oszacowano na 14–18 par lęgowych (Cierlik & Tworek 2004), jednak aktualne oceny liczebności wskazują na występowanie w polskich Tatrach zaledwie 5–10 par (Cichocki 2010, Stępniewski & Cichocki 2011). Pomurnik zasiedla duże, strome i nagie ściany skalne, zbudowane przeważnie ze skał wapiennych. Skały powyżej górnej granicy lasu są najważniejszym w Polsce miejscem występowania płochacza halnego. W pierwszej połowie lat 90. XX wieku populacja lęgowa tego gatunku w polskich Tatrach liczyła 359 par (Cichocki 2004), a aktualna ocena liczebności wskazuje na występowanie 150–300 par lęgowych (Cichocki 2010). Trzeci gatunek petrofilny – wieszczek, gniazdował w Tatrach w połowie XIX wieku, gdzie w rejonie Morskiego Oka obserwowano niewielkie kolonie lęgowe (Tomiałojć & Stawarczyk 2003).

Jerzyk należy do gatunków gniazdujących w środowiskach skalnych Tatr, które stanowią jedno z nielicznych, pierwotnych miejsc występowania gatunku w Polsce. Skalną populację jerzyka szacowano na 100–200 par (Głowaciński & Profus 1992), co wydaje się być jednak wartością zawyżoną. W ostatnich latach gniazdowanie zaledwie siedmiu par potwierdzono w rejonie Kominiarskiego Wierchu, na wysokości 1800 m n.p.m. (Kurek & Ciach 2006). Jerzyki gniazdują w szczelinach oraz załomach pionowych ścian skalnych. W miejscach takich stwierdzono także wyjątkowe lęgi oknówki (Tomiałojć & Stawarczyk 2003). Gatunkami gniazdującymi na półkach skalnych są orzeł przedni (1–2 par; Stój 2006), sokół wędrowny

**Tabela 1.** Ptaki występujące w środowiskach skalnych w Polsce (L – gatunki lęgowe regularnie związane ze środowiskami skalnymi, L? – gniazdowanie niepewne, L\* – gatunki lęgowe sporadycznie związane ze środowiskami skalnymi, Z – gatunki niełęgowe, zalatujące w środowiska skalne).

**Table 1.** Bird species occurring in rocky habitats in Poland. L – regular breeding in rocky habitats, L? – uncertain breeding, L\* – occasional breeding in rocky habitats, Z – non-breeding species or vagrants in rocky habitats. (1) – species, (2) – total number of breeding species, (3) – total number of species

| Gatunek (1)                     | Tatry | Babia Góra<br>i Pilsko | Pieniny | Gorce | Bieszczady | Karkonosze | Góry Stołowe | Góry<br>Świętokrzyskie | Jura Krakowsko-<br>-Częstochowska |
|---------------------------------|-------|------------------------|---------|-------|------------|------------|--------------|------------------------|-----------------------------------|
| <i>Neophron percnopterus</i>    |       |                        |         |       | Z          |            |              |                        |                                   |
| <i>Gyps fulvus</i>              | Z     |                        | Z       |       |            |            |              |                        |                                   |
| <i>Aegypius monachus</i>        | Z     | Z                      |         |       |            |            |              |                        |                                   |
| <i>Aquila heliaca</i>           |       |                        |         |       | Z          |            |              |                        |                                   |
| <i>Aquila chrysaetos</i>        | L     |                        | Z       | Z     | Z          |            |              |                        |                                   |
| <i>Falco tinnunculus</i>        | L     | L?/Z                   | L       | Z     | Z          | Z          | L            | L*/Z                   | L*                                |
| <i>Falco cherrug</i>            | Z     |                        |         |       |            |            |              |                        |                                   |
| <i>Falco peregrinus</i>         | L     |                        | L       |       | Z          | L          | L            |                        |                                   |
| <i>Charadrius morinellus</i>    | L/Z   | Z                      |         |       | L?/Z       | L?/Z       |              |                        |                                   |
| <i>Bubo bubo</i>                | L?    |                        | L       | Z     | Z          |            | L            |                        | L*                                |
| <i>Apus apus</i>                | L     | Z                      | Z       | Z     | Z          | L          | Z            | Z                      | L                                 |
| <i>Tachymartus melba</i>        | Z     |                        |         |       | Z          |            |              |                        |                                   |
| <i>Eremophila alpestris</i>     | Z     |                        |         |       |            | Z          |              |                        |                                   |
| <i>Anthus spinoletta</i>        | L     | L                      |         | L     | L          | L          | L            |                        |                                   |
| <i>Motacilla cinerea</i>        | L     | L                      | L       | L     | L          | L          | L            | L                      | L                                 |
| <i>Motacilla alba</i>           |       |                        |         |       |            |            |              | L                      |                                   |
| <i>Delichon urbicum</i>         | L*    |                        |         |       |            |            |              | Z                      |                                   |
| <i>Hirundo rustica</i>          |       |                        |         |       |            |            |              |                        | L*                                |
| <i>Troglodytes troglodytes</i>  |       |                        |         |       |            |            |              | L*                     | L*                                |
| <i>Cinclus cinclus</i>          | L     | L                      | L       | L     | L          | L          | L            |                        | L                                 |
| <i>Prunella collaris</i>        | L     | L                      | Z       | Z     | L          | L          |              |                        |                                   |
| <i>Prunella modularis</i>       |       |                        |         |       |            |            | L*           |                        |                                   |
| <i>Phoenicurus ochruros</i>     | L     | L                      | L       | L     | L          | L          | L            | L                      | L                                 |
| <i>Phoenicurus phoenicurus</i>  |       |                        |         |       |            |            | L*           |                        |                                   |
| <i>Luscinia svecica svecica</i> | L     |                        |         |       |            | L          |              |                        |                                   |
| <i>Oenanthe oenanthe</i>        | L     | L                      | L       |       |            | L          |              | L                      | L                                 |
| <i>Monticola saxatilis</i>      | L?/Z  | Z                      | L/Z     |       | L/Z        |            |              |                        | L/Z                               |
| <i>Turdus merula</i>            |       |                        |         |       |            |            |              |                        | L*                                |
| <i>Muscicapa striata</i>        |       |                        |         |       |            |            |              |                        | L*                                |
| <i>Tichodroma muraria</i>       | L     |                        | L/Z     |       |            | Z          |              |                        |                                   |
| <i>Pyrrhocorax graculus</i>     | L/Z   |                        |         |       |            | Z          |              |                        |                                   |
| <i>Corvus monedula</i>          | L?    |                        | L/Z     |       |            |            | L            |                        | L*                                |
| <i>Corvus corax</i>             | L*    | Z                      | Z       |       | Z          | Z          |              |                        |                                   |

|                               |    |    |    |   |    |    |    |    |    |
|-------------------------------|----|----|----|---|----|----|----|----|----|
| <i>Garrulus glandarius</i>    |    |    |    |   |    |    |    |    | L* |
| <i>Pastor roseus</i>          |    |    |    |   |    | Z  |    |    |    |
| <i>Sturnus vulgaris</i>       |    |    |    |   |    |    |    |    | L* |
| <i>Passer montanus</i>        |    |    |    |   |    |    |    |    | L* |
| <i>Petronia petronia</i>      |    |    |    |   |    |    | Z  |    |    |
| <i>Montifringilla nivalis</i> |    |    |    |   |    | Z  |    |    |    |
| <i>Carduelis flammea</i>      | L  |    |    |   |    | L  |    |    |    |
| <i>Plectophenax nivalis</i>   | Z  |    |    |   | Z  | Z  |    |    |    |
| Gatunki lęgowe (2)            | 20 | 7  | 10 | 4 | 7  | 11 | 10 | 8  | 14 |
| Łączna liczba gatunków (3)    | 25 | 11 | 15 | 9 | 17 | 19 | 12 | 10 | 14 |

(1–2 par; Cichocki 2010) oraz przypuszczalnie puchacz (4–7 par; Cichocki et al. 2004). W strefie kosówki z obecnymi wychodniami i rumoszem skalnym stwierdzono alpejski podgatunek czeczotki *C. f. cabaret* oraz tundrowy podgatunek podróżniczka *L. s. svecica* (Głowaciński & Profus 1992). W strefie kosówki oraz piętrze hal występuje także siwerniak, którego populacja szacowana była na 2000–2500 par lęgowych (Głowaciński & Profus 1992, Tomiałojć & Stawarczyk 2003), jednak brakuje aktualnej oceny jego liczebności.

### Masywy Babiej Góry i Pilska

Babia Góra (Diablak, 1725 m n.p.m.) oraz Pilsko (1557 m n.p.m.) to najwyższe szczyty Beskidów Zachodnich. Są one zbudowane odpowiednio z fliszu piaskowcowo-łupkowego oraz z piaskowców magurskich (Kondracki 2009). W Beskidach Zachodnich występuje piętrowy układ siedlisk z obecnymi jedynie na wspomnianych wyżej szczytach, stosunkowo niewielkimi, fragmentami piętra alpejskiego i subalpejskiego. Środowiska skalne w obu masywach występują powyżej górnej granicy lasu, a w małym stopniu, jako niewielkie odstąpienia skał lub głazy – także w zbiorowiskach leśnych regla dolnego i górnego. W obrębie Diablaka na stokach północnych oraz w części szczytowej obecne są wychodnie, głazowiska i sterty kamieni. Kopułę szczytową Pilska pokrywa rumoszcz skalny rozrzucony nielicznie wśród płatów kosodrzewiny i muraw.

Na Babiej Górze oraz na Pilsku stwierdzono występowanie 11 gatunków związanych ze środowiskami skalnymi, wśród których siedem to gatunki lęgowe lub przypuszczalnie lęgowe (tab. 1). W partiach szczytowych stwierdzono płochacza halnego i siwerniaka, które zostały uznane za charakterystyczne dla piętra alpejskiego (Bocheński 1970). Jednak nowsze dane wskazują na silny spadek liczebności lub zanik obu gatunków (Ferens 1950, Faber 2000, Ciach et al. 2009, Ciach 2010). Do niełgowych gatunków petrofilnych notowanych na Babiej Górze należą jerzyk (Kurek & Ciach 2006), mornel oraz nagórnik (Tomiałojć & Stawarczyk 2003, Komisja Faunistyczna 2005, 2007).

### Pieniny

Pasma Pienin jest częścią Pienińskiego Pasa Skałkowego. Dwa przełomy Dunajca dzielą go na trzy części, na obszarze których obecne są dość liczne i różnorodne środowiska skalne. Skały stanowiące potencjalne siedliska lęgowe zbudowane są z wapieni rogowcowych, bulastych i krynoidowych. W Pieninach nie występuje górna granica lasu, ale specyficzne warunki klimatyczne i orograficzne kształtują liczne naskalne środowiska kserotermiczne, położone zwłaszcza na stokach południowych (Kondracki 2009). Środowiska skalne tworzy duża liczba skałek z pionowymi ścianami pokrytymi naturalnymi szczelinami oraz pęknięciami. Na gruzowiskach skalnych obecne są również zbiorowiska roślinności kserotermicznej.

Na terenie Pienin odnotowano występowanie 15 gatunków związanych ze środowiskami skalnymi, wśród których 10 to gatunki lęgowe (tab. 1). Gniazdowanie kilku par pomurnika stwierdzono w rejonie Wąwozu Sobczańskiego, Trzech Koron, przełomu Dunajca, Rabsztyna oraz Doliny Ociemne (Bocheński 1960). Obecny status pomurnika w Pieninach jest jednak niejasny (Kozik 2010) – gatunek nie był stwierdzany w sezonie lęgowym od lat 80. ubiegłego wieku, poza nielicznymi obserwacjami w okresie jesienno-zimowym (B. Kozik – inf. ustna). Nagórnik w XIX i pierwszej połowie XX wieku gniazdował w Pieninach (Bocheński 1960), a sporadyczne przypadki lęgów miały miejsce jeszcze na przełomie lat 80. i 90. (Tomiałojc & Stawarczyk 2003). W połowie XX wieku w Pieninach gniazdowało 5–7 par puchacza (Bocheński 1960), które zakładały gniazda przypuszczalnie wyłącznie na półkach skalnych. Na początku XXI wieku w Pieninach znajdowało się sześć terytoriów tego gatunku (Ciach 2005) oraz dalsze 2–3 w Małych Pieninach (Tomiałojc & Stawarczyk 2003). Wszystkie terytoria, trwale zajmowane na przestrzeni niemal stu lat, pokrywają się z obecnością stromych urwisk oraz niedostępnych skał (Sitowski 1916, Ciach 2005).

### **Gorce**

Pasma Gorców, z najwyższym szczytem Turbacz (1310 m n.p.m.), leży w Beskidach Zachodnich i jest zbudowane z piaskowców fliszu płaszczowiny magurskiej (Kondracki 2009). Nieliczne środowiska skalne reprezentowane są przez niewielkie skałki i wychodnie oraz fragmenty rumoszu skalnego. W Gorcach stwierdzono występowanie dziewięciu gatunków związanych ze środowiskami skalnymi, wśród których cztery to gatunki lęgowe (tab. 1). W środowiskach skalnych stwierdzono gniazdowanie siwerniaka, uznanego przez Głowacińskiego (1991) za gatunek charakterystyczny dla polan w szczytowych partiach Gorców. Według Tomiałojcia i Stawarczyka (2003) gorczańska populacja siwerniaka liczyła około 15 par, a obecne dane wskazują na 10–25 par lęgowych (Armatys 2010). Płochacz halny obserwowany był wyjątkowo w okresie pozalęgowym (Armatys 2010).

### **Bieszczady**

Bieszczady, z najwyższym szczytem Tarnica (1346 m n.p.m.), stanowią zachodnią część Beskidów Wschodnich i są zbudowane z fliszu karpackiego (Kondracki 2009). Płaskie, skaliste grzbiety wzniesień utworzone z usypisk twardych piaskowców tworzą rzadkie środowiska skalne. W Bieszczadach występuje odmienny od reszty Karpat układ pięter roślinnych – ponad pięciem pogórza oraz reglem dolnym znajduje się piętro połonin, w którym skupione są niemal wszystkie środowiska skalne. W Bieszczadach stwierdzono występowanie 17 gatunków związanych ze środowiskami skalnymi, wśród których siedem to gatunki lęgowe lub prawdopodobnie lęgowe (tab. 1).

W szczytowych partiach połonin gniazdują płochacz halny oraz siwerniak (Cichoń & Zając 1991), których populacje oceniono odpowiednio na kilka oraz 50–100 par (Tomiałojc & Stawarczyk 2003). Obecnie populacja płochacza halnego jest szacowana na 7–10 par lęgowych (Kunysz 2010), natomiast brak jest aktualnych ocen liczebności siwerniaka. Nagórnik i mornela notowano na terenie Bieszczadów kilkakrotnie i były to przeważnie stwierdzenia z okresu lęgowego (Tomiałojc & Stawarczyk 2003, Komisja Faunistyczna 2005, 2006, 2007). Obserwacje dokonane w ostatnich latach wskazują na możliwość sporadycznego gniazdowania nagórnik.

### **Karkonosze**

Karkonosze (najwyższy szczyt – Śnieżka, 1602 m n.p.m.) to najwyższe pasmo Sudetów, zbudowane ze skał metamorficznych, głównie granitów, marmurów, gnejsów oraz łupków

(Kondracki 2009). Na środowiska skalne składają się tu rumosz skalny, liczne skałki, stożki piargowe oraz strome zbocza kotłów polodowcowych. W Karkonoszach stwierdzono 19 gatunków związanych ze środowiskami skalnymi (tab. 1), wśród których 11 to gatunki lęgowe lub prawdopodobnie lęgowe (Dyrzc 1964, Tomiałojc & Stawarczyk 2003, Komisja Faunistyczna 2012). Mornel obserwowany był kilkakrotnie w latach 1990., a stwierdzenie osobnika dorosłego z nielotnymi młodymi po czeskiej stronie pasma wskazuje na możliwość gniazdowania również w Polsce (Flousek & Gramsz 1999, Tomiałojc & Stawarczyk 2003). Do gatunków lęgowych należą czeczotka oraz podróżniczek z podgatunku tundrowego *L. s. svecica*. Populacje siwerniaka, płochacza halnego oraz sokoła wędrownego są ocenione na odpowiednio 35–40 par, 8–10 par i 1–2 pary (Tomiałojc & Stawarczyk 2003, Gramsz & Rapała 2010). Wymienione gatunki zasiedlają różnego typu środowiska skalne położone powyżej górnej granicy lasu (Dyrzc 1964), natomiast naturalne stanowiska w pionowych skałach wykorzystuje jerzyk (Tomiałojc & Stawarczyk 2003).

### **Góry Stołowe**

Położone w Sudetach Środkowych Góry Stołowe, z najwyższym szczytem Szczeliniec Wielki (919 m n.p.m.), zbudowane są z górnokredowych piaskowców ciosowych i margli. Cechą tych gór jest duże zróżnicowanie orograficzne (Kondracki 2009). Środowiska skalne stanowią tu bastiony i blokowiska skał oraz urwiska o pionowych ścianach (Mikusek & Dyrzc 2003). W Górach Stołowych stwierdzono łącznie występowanie 12 gatunków ptaków związanych ze środowiskami skalnymi, z których 10 to gatunki lęgowe (tab. 1).

Zagęszczenie lokalnej populacji pustulki należy do najwyższych w kraju, co jest prawdopodobnie efektem dostępności licznych naturalnych miejsc lęgowych (Tomiałojc & Stawarczyk 2003). Podobnie puchacz i sokół wędrowny, których liczebność jest szacowana odpowiednio na 6–8 par i 1 parę, wykorzystują do gniazdowania naturalne miejsca w skałach (Mikusek & Dyrzc 2003, Mikusek 2010). W Górach Stołowych odnotowano także wyjątkowe przypadki gniazdowania we wnękach, szczelinach i załomach skalnych pokrzywnicy *Prunella modularis* oraz pleszki *Phoenicurus phoenicurus*. Jerzyk, uznany wcześniej za gatunek lęgowy, nie gniazdował w Górach Stołowych, natomiast gniazdujący na początku XX wieku siwerniak wyginał na tym obszarze (Dyrzc et al. 1991, Mikusek & Dyrzc 2003).

### **Góry Świętokrzyskie**

Góry Świętokrzyskie położone są w środkowej części Wyżyny Kieleckiej. Najistotniejsze pod względem przyrodniczym pasmo Łysogór, z najwyższym szczytem Łysica (612 m n.p.m.), zbudowane jest z twardych piaskowców kwarcytowych (Kondracki 2009). Charakterystycznym elementem pasma są gołoborza – rumowiska ostrokrawędzistych piaskowców. Pozostałe środowiska skalne ograniczają się do odsłoneń skalnych oraz gładzowisk wzdłuż potoków. W Górach Świętokrzyskich stwierdzono występowanie 10 gatunków związanych ze środowiskami skalnymi, wśród których osiem to gatunki lęgowe (tab. 1). Na gołoborzach, w obrębie stert kamieni, odnotowano gniazdowanie strzyżyka, kopciuszka oraz białorzutki (Sokołowski 1952). Jednak obecnie w siedlisku tym, na terenie Świętokrzyskiego Parku Narodowego, gniazduje jedynie strzyżyk (P. Szczepaniak – inf. ustna).

### **Wyżyna Krakowsko-Częstochowska**

Charakterystycznymi elementami fizjonomii Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej (300–515 m n.p.m.) są ostańce skalne oraz odsłoneń skał na brzegach dolin utworzone przez górnokraskie wapienie skaliste (Kondracki 2009). Pionowe ściany skał posiadają zróżnicowaną po-



wierzchnię utworzoną przez otwory krasowe oraz naturalne pęknięcia i szczeliny. Na terenie Wyżyny Krakowsko–Częstochowskiej stwierdzono występowanie 14 gatunków związanych ze środowiskami skalnymi, lęgowych obecnie lub w przeszłości (tab. 1).

Wyżyna Krakowsko–Częstochowska stanowiła w XIX wieku główny obszar gniazdowania nagórnika w Polsce. Po załamaniu liczebności w latach 30. XX wieku, gatunek ponownie pojawił się na tym terenie w latach 60. i prawdopodobnie był wówczas gatunkiem lęgowym (Tomiałojc & Stawarczyk 2003). Tomek (2005) podaje rok 1963 jako datę ostatniego gniazdowania nagórnika na Wyżynie Krakowsko–Częstochowskiej. W szczelinach skalnych stwierdzono ponadto rzadkie przypadki gniazdowania strzyżyka, sójki, kosa i muchołówki szarej (Bocheński & Harmata 1962, M. Ciach – dane niepubl.). W szczelinach skalnych w Przełomie Tynieckim oraz w Skałkach Twardowskiego gnieździła się ponadto kawka (Bocheński & Harmata 1962, Tomiałojc & Stawarczyk 2003). Z terenu Jury pochodzi także stwierdzenie gniazdowania dymówki na naturalnym stanowisku zlokalizowanym wewnątrz szczeliny skalnej (Weiner 1967). Kurek i Ciach (2006), badając środowiska skalne, stwierdzili w regionie gniazdowanie 52 par jerzyka na naturalnych stanowiskach. Gatunek ten wykorzystywał szczeliny skalne oraz otwory krasowe znajdujące w wapiennych ścianach pojedynczych ostańców oraz większych masywów. Ponadto, w rejonie Ojcowskiego Parku Narodowego w latach 90. ubiegłego wieku prawdopodobnie gniazdował puchacz (Tomek 2005).

Tomek (2005) wymienia z terenu Wyżyny Krakowsko–Częstochowskiej dalsze gatunki, dla których skały mogły stanowić w przeszłości naturalne, pierwotne siedliska lęgowe. Należą do nich sokół wędrowny, płomykówka *Tyto alba*, puszczyk *Strix aluco*, mazurek *Passer montanus* oraz kruk. Jednak obecnie gatunki te, jeśli występują w regionie, wybierają jako miejsca lęgowe stanowiska wtórne, takie jak dziuple, gniazda innych gatunków czy budowle i ich związek ze stanowiskami naturalnymi w skałach nie jest pewny.

## Krajowe populacje gatunków petrofilnych

Krajowe populacje gatunków związanych ze środowiskiem skalnym (gatunki petrofilne) występują zwykle lokalnie i nie stanowią istotnych części populacji globalnych, co po części wynika z faktu, że w granicach kraju znajdują się niewielkie fragmenty środowisk skalnych w omawianych masywach górskich. Jednak ze względów zoogeograficznych (populacje na skraju zasięgu, populacje reliktove) oraz znaczenia dla różnorodności biologicznej Polski

**Tabela 2.** Szacunki liczebności petrofilnych gatunków ptaków w Polsce

**Table 2.** Population estimates of bird species breeding in rocky habitats in Poland. (1) – species, (2) – numer of breeding pairs, \* – numbers do not include of Tatry and Bieszczady Mts populations, \*\* – unconfirmed breeding after 1990, \*\*\* – numbers do not include Tatry Mts population

| Gatunek (1)                 | Liczba par lęgowych (2)        |                             |                     |
|-----------------------------|--------------------------------|-----------------------------|---------------------|
|                             | wg Tomiałojc & Stawarczyk 2003 | wg Chylarecki & Sikora 2007 | wg Wilk et al. 2010 |
| <i>Anthus spinoletta</i>    | 2200–2700                      | 2200–2700                   | 74–105 *            |
| <i>Prunella collaris</i>    | 375–385                        | 350–400                     | 167–324             |
| <i>Luscinia s. svecica</i>  | 16–22                          | 15–20                       | 17–31               |
| <i>Monticola saxatilis</i>  | 0–5                            | 0–10 **                     | 0                   |
| <i>Tichodroma muraria</i>   | 20–25                          | 15–20                       | 5–8                 |
| <i>Carduelis f. cabaret</i> | 80–100                         | 70–150                      | 52–72 ***           |

\* liczebność nie uwzględnia populacji tatrzańskiej i bieszczadzkiej

\*\* brak potwierdzonego gniazdowania po 1990 roku

\*\*\* liczebność nie uwzględnia populacji tatrzańskiej

ich wartość jest wysoka. Publikowane w ostatniej dekadzie szacunki liczebności wskazują jednak na zanik gatunków związanych ze środowiskami skalnymi (tab. 2). Nagórnik jako regularny gatunek lęgowy nie występuje już na terenie Polski. Populacje pomurnika oraz płochacza halnego wykazują spadek liczebności. Gatunki te ustąpiły z części dawnych miejsc występowania lub zmniejszyły swoją liczebność. Aktualna liczebność siwerniaka w dwóch głównych obszarach występowania, tj. w Tatrach i Bieszczadach, nie jest znana. Należy jednak przypuszczać, że zmiany, jakie zachodzą w siedliskach wysokogórskich – sukcesja lasu oraz podnoszenie się pionowego zasięgu kosówki – niekorzystnie oddziałują na ten gatunek. Wysokogórskie populacje podróżniczka oraz czeczotki obecnie wydają się być stabilne, jednak ich liczebność jest bardzo niska, przez co powinny być klasyfikowane jako potencjalnie narażone na wyginięcie.

## **Zagrożenia i ochrona awifauny środowisk skalnych**

Pod wpływem działalności człowieka naturalne środowiska skalne ulegają niszczeniu, przekształceniom i fragmentacji (Tews et al. 2004). Poprzez ingerencję w środowiska skalne i ich eksploatację (zabudowa, niszczenie, masowy ruch turystyczny) ograniczona zostaje możliwość zasiedlania skał przez ptaki (Tomek 2005). Zespoły ptaków związane ze środowiskami skalnymi w Polsce tworzone są przez niewielką liczbę gatunków. Jednak specyficzna biologia i wąski zakres tolerancji wobec czynników środowiskowych sprawiają, że zespoły organizmów naskalnych – w tym ptaków – należą do szczególnie wrażliwych wobec zmian zachodzących w otoczeniu. W związku z zasiedlaniem różnych stref pięter klimatycznych przez gatunki ptaków, ich odporność na negatywne czynniki antropogeniczne i naturalne jest zróżnicowana. Zespoły zasiedlające strefy alpejskie tworzą gatunki wrażliwe na wszelkie zmiany, zarówno klimatyczne jak i siedliskowe, w tym przekształcenia antropogeniczne. Spośród najbardziej zagrożonych gatunków ptaków w Karpatach dziesięć gatunków związanych jest ze środowiskami skalnymi. Kategorię CR (zagrożone krytycznie) otrzymały w Polsce mornel, sokół wędrowny, płochacz halny i pomurnik. W całych Karpatach status CR posiada orzeł cesarski, mornel, górniczek, raróg, sokół wędrowny i nagórnik. Ponadto kategorię EN (zagrożone) dla całych Karpat otrzymał orzeł przedni, siwerniak, płochacz halny i pomurnik (Witkowski et al. 2003). Działania mające na celu ochronę tej wrażliwej grupy organizmów są niezbędne i powinny być planowane długoterminowo. Gatunki zasiedlające położenia niższe, np. kopcuszek, białozytka, przypuszczalnie łatwiej przystosowują się do zmian zachodzących w ich środowiskach (Pasierbek et al. 2006).

Do najważniejszych zagrożeń antropogenicznych środowisk skalnych należą niszczenie i penetracja siedlisk (Beale & Monaghan 2004). Turystyka piesza prowadzi do wydeptywania szlaków i niszczenia siedlisk (Pasierbek et al. 2006). Turystyka wspinaczkowa natomiast wpływa negatywnie na siedliska naskalne, jak również oddziałuje na zachowania bytujących gatunków (Gander & Ingold 1997, Camp & Knight 1998a, 1998b). Oddziaływanie wspinaczki ma zwykle charakter lokalny, jednak zakres przekształceń może mieć poważne skutki np. poprzez mechaniczne usuwanie pokrywy roślinnej ścian i inicjalnych stadiów gleby z powierzchni użytkowanych przez wspinaczy. W konsekwencji gatunki związane ze skałami unikają miejsc, na których występuje duże natężenie ruchu wspinaczkowego, preferując miejsca wolne od wspinaczy (Camp & Knight 1998a). W warunkach Polski może to dotyczyć zwłaszcza sokoła wędrownego, pustułki, pomurnika, puchacza i orła przedniego. Część z tych gatunków jest wysoce wrażliwa na niepokojenie w okresie lęgowym, co prowadzi do porzucania lęgów czy nawet opuszczania terytoriów. Ponadto turystyka negatywnie oddziałuje na ptaki poprzez zwiększenie poziomu stresu (Thiel et al. 2005, 2007, 2008). Dlatego jednym z najistotniejszych zaleceń ochronnych powinno być ograniczenie lub ścisła

regulacja ruchu turystycznego w wybranych, szczególnie wartościowych przyrodniczo miejscach. W pozostałych rejonach, o niższych walorach przyrodniczych, dopuszczalny jest kontrolowany i regulowany ruch pieszy i wspinaczkowy. Zakaz przebywania w obszarach ważnych dla występowania rzadkich i wrażliwych gatunków ptaków powinien być respektowany ze szczególnym rygorem w okresie lęgowym.

Kolejnym potencjalnym czynnikiem limitującym występowanie lub utrudniającym funkcjonowanie wielu gatunkom jest hałas, zwłaszcza ruch pojazdów motorowych oraz głośnie zachowanie turystów (Holmes et al. 1993). Ponadto, negatywne skutki może mieć zanieczyszczenie siedlisk śmieciami i wszelkimi odpadkami. Wiele gatunków żeruje na pozostałościach w środowisku odpadkach, z czasem przyzwyczajając się do obecności człowieka. Odpadki stanowią również łatwy do zdobycia pokarm dla drapieżników, np. lisa lub ptaków krukowatych, których pojawianie się w wysokich partiach gór może wywierać presję na występujące tam gatunki naskalne. Zagrożeniem jest również kolekcjonerstwo jaj oraz wybieganie piskląt z gniazd. Szczególnie narażone na ten proceder są duże ptaki, np. sokół wędrowny czy orzeł przedni (Witkowski et al. 2003, Pasierbek et al. 2006).

Najważniejszym czynnikiem naturalnym zagrażającym stabilności zespołów ptaków żyjących w środowiskach skalnych, zwłaszcza powyżej górnej granicy lasu, są zmiany klimatyczne (Beniston et al. 1997, von dem Bussche et al. 2008). Ocieplanie się klimatu wpływa na tempo sukcesji oraz podniesienie się górnej granicy lasu. Zagrożeniem w strefie alpejskiej, subalpejskiej oraz niższych położeniach są nagłe, intensywne opady śniegu, zdarzające się w trakcie sezonu lęgowego i prowadzące do niszczenia lęgów (Głowaciński & Profus 1992). Intensywne i długotrwałe opady deszczu mogą także powodować zalewanie naziemnych gniazd znajdujących się pomiędzy kamieniami i rumowiskami skalnymi. Ponadto, znaczenie mogą mieć interakcje międzygatunkowe, np. zajmowanie naturalnych stanowisk przez sokoła wędrownego jest kształtowane m. in. przez bliskość stanowisk kruka (Brambilla et al. 2004).

Obecna awifauna środowisk skalnych w wielu rejonach jest uboga i odbiega znacząco od stanu z początku i połowy ubiegłego wieku. Dużą rolę w zaniku gatunków petrofilnych odgrywają zmiany szaty roślinnej, jakie zaszły na przestrzeni ostatniego wieku (Bodziarczyk et al. 1996). Znaczna liczba środowisk skalnych oraz ich otoczenia podlegała w minionych stuleciach użytkowaniu przez człowieka. Za sprawą prowadzonej gospodarki pasterskiej, łąkarskiej oraz ornego użytkowania gruntów dostępność środowisk skalnych była daleko większa niż ma to miejsce w chwili obecnej. Zaprzestanie gospodarki rolnej i w efekcie sukcesja roślinności leśnej doprowadziła do zaniku otwartego charakteru znacznej części środowisk skalnych, a tym samym do spadku liczby i liczebności gatunków związanych ze skałami. Jednakże użytkowanie rolnicze środowisk skalnych i ich sąsiedztwa, w tym masowy wypas owiec i bydła na halach oraz połoninach, może prowadzić do wydeptywania gniazd i stanowić istotne zagrożenie dla gatunków gnieźdzących się na ziemi. W chwili obecnej w Karpatach wypas został silnie ograniczony (Głowaciński 2006), jednak w ostatnich latach obserwuje się powrót tej formy działalności rolniczej.

Większość środowisk skalnych oraz gatunków z nimi związanych jest objęta ochroną w postaci parków narodowych, krajobrazowych i rezerwatów przyrody. Znaczna część to obszary ochrony ścisłej, na których siedliska skalne podlegają częściowo naturalnej sukcesji. Jedynie na nielicznych obszarach prowadzi się niekiedy zabiegi ochrony czynnej zmierzające do zachowania otwartego charakteru środowisk skalnych (np. w Ojcowskim PN). Przewidywanym scenariuszem na najbliższe lata/dekady będzie dalszy spadek liczebności lub zanik petrofilnych gatunków stenotopowych (np. pomurnik, płochacz halny). Naturalne stanowiska lęgowe gatunków petrofilnych, które obecnie powszechnie występują w środowiskach

antropogenicznych (np. jerzyk, kawka) będą prawdopodobnie nadal użytkowane sporadycznie. Natomiast gniazdowanie w środowiskach skalnych gatunków eurytopowych pozostanie zjawiskiem sporadycznym.

Serdecznie dziękujemy Miłoszowi Jodłowskiemu za inicjatywę badań nad wpływem turystyki na środowiska skalne Tatr oraz Marcinowi Linertowi za pomoc w ich realizacji. Serdecznie dziękujemy Bogusławowi Kozikowi oraz Pawłowi Szczepaniakowi za informacje o awifaunie Pienińskiego PN i Świętokrzyskiego PN. Dziękujemy również Recenzentowi za cenne uwagi do maszynopisu. Praca została w części wykonana ze środków budżetowych na naukę (Nr projektu N305 097 32/3259).

**Summary: Birds of rocky habitats in southern Poland: a review.** Rocks provide important habitats for several stenotypical species and allow for the existence of specific ecological relations between bird species and their natural habitats. In Poland, natural rocky sites are rare and cover rather small, isolated patches. Their avifauna is unique and important for the maintenance of biodiversity and ecological diversity. Along Carpathians and Sudetes as well as in Kraków-Częstochowa Upland 35 bird species use natural rocky sites in a various way. There are three strictly alpine species (Wallcreeper *Tichodroma muraria*, Alpine Accentor *Prunella collaris* and Alpine Chough *Pyrrhocorax graculus*), five arctic- and boreal-alpine taxa (Bluethroat *Luscinia svecica svecica*, Common Redpoll *Carduelis flammea cabaret*, Dotterel *Charadrius morinellus*, Water Pipit *Athus spinoletta*); further 21 species use rocky sites in a less obligatory way (e.g. Eagle Owl *Bubo bubo*, Kestrel *Falco tinnunculus*, Swift *Apus apus*, Black Redstart *Phoenicurus ochruros*, Rock Thrush *Monticola saxatilis*). Six other species (e.g. Redstart *Ph. phoenicurus*, Blackbird *Turdus merula*) use rocky sites as a nesting habitat exceptionally. Most of rocky habitats with their avifauna are protected in several national parks and nature reserves. The most important threats for avifauna of rocky sites involve stress due to massive tourist pressure, forest succession and climate changes. Tourist impact on natural breeding sites can displace species, modify or even destroy their habitats. The temperature increase can lead to changes in the timberline location and forest succession in alpine habitats.

## Literatura

- Armatys P. 2010. Gorce. W: Wilk T., Jujka M., Krogulec J., Chylarecki P. (red.). 2010. Ostoje ptaków o znaczeniu międzynarodowym w Polsce, ss. 423–425. OTOP, Marki.
- Beale C.M., Monaghan P. 2004. Human disturbance: people as predation-free predators? *J. Appl. Ecol.* 41: 335–343.
- Beniston M., Diaz H.F., Bradley R.S. 1997. Climatic change at high elevation sites: an overview. *Clim. Change* 36: 233–251.
- Bocheński Z. 1960. Ptaki Pienin. *Acta Zool. Cracov.* 5: 349–445.
- Bocheński Z. 1970. Ptaki Babiej Góry. *Acta Zool. Cracov.* 15: 1–60.
- Bocheński Z., Harmata W. 1962. Ptaki południowego krańca Jury Krakowsko-Wieluńskiej. *Acta Zool. Cracov.* 7: 483–574.
- Bocheński Z., Lasota-Moskalewska A., Bocheński Z., Tomek T. 2000. Podstawy archeozoologii. Ptaki. PWN, Warszawa.
- Bodziarczyk J., Szwaagrzyk J., Michalcewicz J. 1996. Procesy spontanicznej renaturalizacji w Pienińskim Parku Narodowym. *Przegl. Przyr.* 7: 83–94.
- Brambilla M., Rubolini D., Guidali F. 2004. Rock climbing and raven *Corvus corax* occurrence depress breeding success of cliff-nesting peregrines *Falco peregrinus*. *Ardeola* 51: 425–430.
- Brambilla M., Rubolini D., Guidali F. 2006. Factors affecting breeding habitat selection in a cliff-nesting peregrine *Falco peregrinus* population. *J. Ornithol.* 147: 428–435.
- Brightsmith D. 2004. Effects of diet, migration, and breeding on clay lick use by parrots in south-eastern Peru. Duke University, Department of Biology, Durham NC, USA.
- Bylicka M., Ciach M., Nowak D. 2006. Wykorzystywanie antropogenicznych źródeł substancji mineralnych przez krzyżodzioby świerkowe *Loxia curvirostra*. *Not. Orn.* 47: 125–142.

- Camp R.J., Knight R.L. 1998a. Rock climbing and cliff bird communities at Joshua Tree National Park, California. *Wildl. Soc. Bull.* 26: 892–898.
- Camp R.J., Knight R.L. 1998b. Effects of rock climbing on cliff plant communities at Joshua Tree National Park, California. *Conserv. Biol.* 12: 1302–1306.
- Chylarecki P., Sikora A. 2007. Ocena liczebności gatunków lęgowych w Polsce. W: Sikora A., Rohde Z., Gromadzki M., Neubauer G., Chylarecki P. (red.). 2007. Atlas rozmieszczenia ptaków lęgowych Polski 1985–2004, ss. 35–42. Bogucki Wyd. Nauk., Poznań.
- Ciach M. 2005. Abundance and distribution pattern of owls in the Pieniny National Park, Southern Poland. *Acta Zool. Cracov.* 48A: 21–33.
- Ciach M. 2010. Babia Góra. W: Wilk T., Jujka M., Krogulec J., Chylarecki P. (red.). 2010. Ostoje ptaków o znaczeniu międzynarodowym w Polsce, ss. 415–416. OTOP, Marki.
- Ciach M., Kwarciany B., Mrowiec W., Figarski T., Bujoczek M., Dyduch M., Fluda M. 2009. Beskid Żywiecki PLB240002 (IBA PL127). W: Chmielewski S., Stelmach R. (red.). 2009. Ostoje ptaków w Polsce – wyniki inwentaryzacji, część I, ss. 51–58. Bogucki Wyd. Nauk., Poznań.
- Cichocki W. 2004. *Prunella collaris* (L., 1769) – płochacz halny. W: Gromadzki M. (red.). 2004. Ptaki (część II). Poradnik ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny. 8, ss. 296–299. Ministerstwo Środowiska, Warszawa.
- Cichocki W. 2010. Tatry. W: Wilk T., Jujka M., Krogulec J., Chylarecki P. (red.). 2010. Ostoje ptaków o znaczeniu międzynarodowym w Polsce, ss. 421–422. OTOP, Marki.
- Cichocki W., Ślizowski J., Bocheński Z. M. 2004. Notes on the owls of the Polish Tatra Mountains, southern Poland. *Acta Zool. Cracov.* 47: 9–16.
- Cichoń M., Zając T. 1991. Avifauna of Bieszczady National Park (SE Poland) in 1987 and 1988 – quantitative and qualitative data. *Acta Zool. Cracov.* 34: 497–517.
- Cierlik G., Tworek S. 2004. *Tichodroma muraria* (L., 1766) – pomurnik. W: Gromadzki M. (red.). Ptaki (część II). Poradnik ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny. 8, ss. 352–354. Ministerstwo Środowiska, Warszawa.
- Cramp S. 1998. The complete birds of Western Palearctic on CD-ROM. Version 1.0. Oxford University Press, Oxford.
- Dawson W.R., Shoemaker V.H., Tordoff H.B., Borut A. 1965. Observations on metabolism of sodium chloride in the Red Crossbill. *Auk* 82: 606–623.
- Dyrzc A. 1964. Wstępne obserwacje nad ptakami Karkonoskiego Parku Narodowego. *Opera Carcontica* 1: 69–95.
- Dyrzc A., Grabiński W., Stawarczyk T., Witkowski J. 1991. Ptaki Śląska. Monografia faunistyczna. Uniwersytet Wrocławski.
- Faber M. 2000. Lęgowe zgrupowanie ptaków kopuły szczytowej Pilska. *Not. Orn.* 41: 241–245.
- Ferens B. 1950. Ptaki Żywiecczyzny. Materiały do Fizjografii Kraju 25: 1–96.
- Flousek J., Gramsz B. 1999. Atlas hnízdního rozšíření ptáku Krkonoš (1991–94). Krkonoši Nar. Park, Vrchlabí.
- Gainzarain J.A., Arambarri R., Rodriguez A.F. 2000. Breeding density, habitat selection and reproductive rates of the Peregrine Falcon *Falco peregrinus* in Álava (northern Spain). *Bird Study* 47: 225–231.
- Gander H., Ingold P. 1997. Reactions of male alpine chamois (*Rupicapra r. rupicapra*) to hikers, joggers and mountain bikers. *Biol. Conserv.* 79: 107–109.
- Głowaciński Z. 1991. Ecological study on the avifauna of the Kamienica drainage basin in The Gorce and Beskid Wyspowy Mts (Western Carpathians). *Ochr. Przyr.* 49: 175–196.
- Głowaciński Z. 2006. Ornitofauna wysokogórska Karpat w kontekście jej zagrożeń i ochrony. *Roczn. Bieszczadzkie* 14: 145–154.
- Głowaciński Z., Profus P. 1992. Structure and vertical distribution of the breeding bird communities in Polish Tatra National Park. *Ochr. Przyr.* 50: 65–94.
- Gramsz B., Rapała R. 2010. Karkonosze. W: Wilk T., Jujka M., Krogulec J., Chylarecki P. (red.). 2010. Ostoje ptaków o znaczeniu międzynarodowym w Polsce, ss. 385–386. OTOP, Marki.
- Holmes T.L., Knight R.L., Stegall L., Craig G.R. 1993. Responses of wintering grassland raptors to human disturbance. *Wildl. Soc. Bull.* 21: 461–468.

- Komisja Faunistyczna 2005. Rzadkie ptaki obserwowane w Polsce w roku 2004. Not. Orn. 46: 159–180.
- Komisja Faunistyczna 2006. Rzadkie ptaki obserwowane w Polsce w roku 2005. Not. Orn. 47: 97–124.
- Komisja Faunistyczna 2007. Rzadkie ptaki obserwowane w Polsce w roku 2006. Not. Orn. 48: 107–136.
- Komisja Faunistyczna 2012. Rzadkie ptaki obserwowane w Polsce w roku 2011. Not. Orn. 53: 105–140.
- Kondracki J. 2009. Geografia regionalna Polski. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa.
- Kozik B. 2010. Pieniny. W: Wilk T., Jujka M., Krogulec J., Chylarecki P. (red.). 2010. Ostoje ptaków o znaczeniu międzynarodowym w Polsce, ss. 426–428. OTOP, Marki.
- Książkiewicz M. 1979. Geologia dynamiczna. Wyd. Geologiczne, Warszawa.
- Kunysz P. 2010. Bieszczady. W: Wilk T., Jujka M., Krogulec J., Chylarecki P. (red.). 2010. Ostoje ptaków o znaczeniu międzynarodowym w Polsce, ss. 437–439. OTOP, Marki.
- Kurek P., Ciach M. 2006. Gniazdowanie jerzyka *Apus apus* na stanowiskach naturalnych w Polsce. Not. Orn. 47: 47–53.
- Larson D.W., Matthes U., Kelly P. 1999. Cliff Ecology. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Matheson J.D., Larson D.W. 1998. Influence of cliffs on bird community diversity. Can. J. Zool. 76: 278–287.
- Mikusek R. 2010. Góry Stołowe. W: Wilk T., Jujka M., Krogulec J., Chylarecki P. (red.). 2010. Ostoje ptaków o znaczeniu międzynarodowym w Polsce, ss. 387–389. OTOP, Marki.
- Mikusek R., Dyrz A. 2003. Ptaki Gór Stołowych. Not. Orn. 44: 89–119.
- Mizerski W. 2009. Geologia dynamiczna. PWN, Warszawa.
- Pasierbek T., Lamorski T., Omylak J. 2006. Charakterystyka i zakres zagrożeń przyrody wysokogórskiej w Babiogórskim Parku Narodowym. Roczn. Bieszczadzkie 14: 247–265.
- Pawłowski J. 2006. Wysokogórskie relacje faunistyczne między Tatrami a ościennymi masywami środkowej Europy, na tle różnic i podobieństwa z dalszymi systemami górskimi. Roczn. Bieszczadzkie 14: 179–191.
- Penteriani V., Delgado dM.M. 2008. Owls may use faeces and prey feathers to signal current reproduction. PLoS ONE 3 (8): e3014. doi: 10.1371/journal.pone.0003014
- Pulliainen E., Kallio T., Hallaksela A.M. 1978. Eating of wood by Parrot Crossbills *Loxia pytyopsittacus*, and Redpolls *Carduelis flammea*. Aquilo Ser. Zool. 18: 23–27.
- Sitowski L. 1916. Ptaki Pienin. Sprawozdania Komisji Fizyograficznej 50: 44–81.
- Solarz W. 1997. Environmental factors shaping bird communities in quarries. Ochr. Przyr. 54: 141–153.
- Sokołowski J. 1952. Ptaki Gór Świętokrzyskich. Ochr. Przyr. 20: 33–89.
- Stępniewski K., Cichoński W. 2011. Rozmieszczenie, liczebność i preferencje siedliskowe pomurnika *Tichodroma muraria* w polskich Tatrach. Chrońmy Przyr. Ojcz. 67: 399–414.
- Stój M. 2006. Orzeł przedni *Aquila chrysaetos* w polskiej części Karpat w latach 1997–2005. Roczn. Bieszczadzkie 14: 155–166.
- Tews J., Brose U., Grimm V., Tielborger K., Wichmann M.C., Schwager M., Jeltsch F. 2004. Animal species diversity driven by habitat heterogeneity/diversity: the importance of keystone structures. J. Biogeogr. 31: 79–92.
- Thiel D., Jenni-Eiermann S., Braunisch V., Palme R., Jenni L. 2008. Ski tourism affects habitat use and evokes a physiological stress response in capercaillie *Tetrao urogallus*: a new methodological approach. J. Appl. Ecol. 45: 845–853.
- Thiel D., Jenni-Eiermann S., Palme R. 2005. Measuring corticosterone metabolites in droppings of Capercaillies (*Tetrao urogallus*). Ann. New York Acad. Sci. 1046: 96–108.
- Thiel D., Ménoni E., Brenot J.-F., Jenni L. 2007. Effects of recreation and hunting on flushing distance of Capercaillie. J. Wildl. Manage. 71: 1784–1792.
- Tomek T. 2005. Ptaki Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej. W: Partyka J. (red.). 2005. Zróżnicowanie i przemiany środowiska przyrodniczo-kulturowego Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej. 3, Suplement: 69–79, Ojców.

- Tomiałojć L., Stawarczyk T. 2003. Awifauna Polski. Rozmieszczenie, liczebność i zmiany. PTPP „pro Natura”, Wrocław.
- Tozer R. 1994. Red Crossbills feeding at mineral sources. Ontario Birds 12: 102–108.
- von dem Bussche J., Spaar R., Schmid H., Schroder B. 2008. Modelling the recent and potential future distribution of the Ring Ouzel (*Turdus torquatus*) and Blackbird (*T. merula*) in Switzerland. J. Ornithol. 149: 529–544.
- Weiner J. 1967. Lęgowisko jaskółki dymówki, *Hirundo rustica* L. w skałach. Przegl. Zool. 11: 156–158.
- Wilk T., Jujka M., Krogulec J., Chylarecki P. (red.). 2010. Ostoje ptaków o znaczeniu międzynarodowym w Polsce. OTOP, Marki.
- Witkowski Z.J., Król W., Solarz W. (red.). 2003. Carpathian list of endangered species. WWF and Institute of Nature Conservation Polish Academy of Sciences, Vienna–Kraków.

**Michał Ciach, Filip Kowalski**

Zakład Zoologii i Łowiectwa, Instytut Bioróżnorodności Leśnej, Uniwersytet Rolniczy  
29 Listopada 46, 31-425 Kraków  
michal.ciach@ur.krakow.pl