

Zbigniew Głowaciński  
30–608 Kraków, ul. Pocztowa 6  
zbiglow@poczta.onet.pl

Received: 25.02.2020  
Reviewed: 5.06.2020

## ZESPÓŁ PTAKÓW GNIAZDUJĄCYCH W ZLEWNI PONICZANKI – GORCE, 1974

### The breeding bird community of the Poniczanka catchment area – Gorce Mts., 1974

**Abstract:** Based on the “point count method”, the structure of the breeding birds association of the Poniczanka stream catchment (Gorce Mts), with intensive forest and grazing management, was described. Particular attention was focused on assessing species diversity and population size. The community described includes 51 species (S) considered as breeding ones, some of which belong to the inflow element from the foot of the mountains. It is strongly dominated by two species – chaffinch *Fringilla coelebs* and robin *Erithacus rubecula* – together representing about 30% of the total number and achieved record high species diversity rates (e.g.  $H' = 4.44$ ) and a relatively high abundance ( $N = c. 70$  pairs per 10 ha). The high values of these parameters are mainly influenced by the mosaic of the catchment habitats and the influx of bird from surrounding foothill. The list and numerical classification of species indicate that the avifauna of the Poniczanka catchment area is clearly transitory, combining the faunal elements of the montane forests and the changed by management foothills.

**Key words:** birds, breeding season, catchment, species diversity, numerical classification, West Carpathians.

## Wstęp

Materiały do niniejszego opracowania zebrano w 1974 roku, w ramach programowych badań, dotyczących struktury i mechanizmów funkcjonowania zlewni beskidzkiej na przykładzie górnej, w większości lesistej, części zlewni potoku Poniczanka w Gorcach. Badania te (1973–1975) prowadził zespół ekologów Zakładu (dziś Instytutu) Ochrony Przyrody PAN w Krakowie pod kierunkiem prof. Adama Łomnickiego, a większość uzyskanych wyników opublikowana została pod redakcją Bandoły-Ciołczyk (1985). Prezentowana tu praca jest częścią tych badań.

Karpaty polskie, w tym Gorce, doczekały się już dość obszernego opracowania fauny ptaków, jak też szczegółowych ocen stanu populacyjnego gatunków wybranych, uznawanych przez niektórych ornitologów za gatunki dla Karpat kluczowe i charakterystyczne (np. Głowaciński i in. 2000; Armatys 2006; Wilk i in. 2016). W Gorcach powstało kilka prac poświęconych ocenie struktury zespołów ptaków

konkretnych siedlisk i ekosystemów (Kozłowski 1974; Głowaciński 1990, 1991). Opisy te, oparte na badaniach „próbkowych”, pozwalają poznać skład i organizację zespołów ptaków wybranych siedlisk, wnosząc przy tym materiał mający wartość faktograficzną i dokumentacyjną, szczególnie przydatną do badań porównawczych. Na tym tle wyłania się interesujące pytanie o strukturę fauny ptaków ukształtowaną na poziomie zlewniowym, czyli zróżnicowanej siedliskowo górskiej fizjocenozy. Niniejsza praca jest próbą podjęcia takiego zadania, jakkolwiek materiałowo ograniczoną do tylko jednego sezonu lęgowego. Właściwe badania terenowe poprzedzono wcześniejszym (1973 r.) rekonesansem i przygotowaniem metodycznym.

Celem podjętych badań było [1] rozpoznanie struktury gatunkowej i liczebnej zespołu ptaków wybranej zlewni beskidzkiej, znajdującej się pod silnym wpływem gospodarki leśnej i wypasowej, jak też [2] przeprowadzenie porównań między karpackimi zespołami ptaków lasów przekształconych z zespołami ptaków lasów naturalnych, dobrze zachowanych. Celem dodatkowym [3] było przeprowadzenie klasyfikacji numerycznej ptaków zlewni, z zastosowaniem programów i technik komputerowych, dla ustalenia hierarchii podobieństw między gatunkami i skupieniami gatunków ptaków wykazanych na terenie zlewni Poniczanki.

## Teren badań

Badaniami objęto górną część zlewni potoku Poniczanka, położonej w zachodniej części Gorców (20°00'E i 49°34'N) nieopodal Rabki. Reprezentuje ona dość typową dla Beskidów Zachodnich jednostkę przyrodniczo-krajobrazową (orograficzną), obejmującą źródłiskowy, najbardziej zalesiony fragment zlewni, położony całkowicie w zasięgu lasów regla dolnego. Granice badanej zlewni przebiegają mniej więcej po linii biegnącej wzdłuż grzbietów wododziałowych Ponice-Polana (powyżej gajówki) po Jaworzynę Ponicką (995 m n.p.m.), a odtąd na południe po Stare Wierchy (986 m n.p.m.) i na zachód po szczyt Jaworzyny Obidowskiej (939 m n.p.m.). Dalej granica zlewni opada wododziałem na północny zachód ku najwyższym położonym zabudowaniom wsi Ponice (Ryc. 1). Dolina górnej Poniczanki zlokalizowana jest na osi wschód-zachód. Powierzchnia badanej zlewni wynosi ok. 320 ha, zaś różnica między jej najniższym (610 m n.p.m.) i najwyższym położonym punktem (960 m n.p.m.) wynosi 350 m, co przy niewielkim obszarze zlewni, a znacznym jej urzeźbieniu, wyraźnie odbija się na zróżnicowaniu lokalnego klimatu (Klein 1985), stosunków hydrologicznych (Langer 1985a) i gleb (Langer 1985b), a przede wszystkim na zależności od tych czynników szacie roślinnej (Denisiuk, Dziewolski 1985).

Obszar badanej górnej części zlewni w większości pokrywają dolnoreglowe lasy pochodzenia naturalnego (85,7% powierzchni), przede wszystkim buczyna

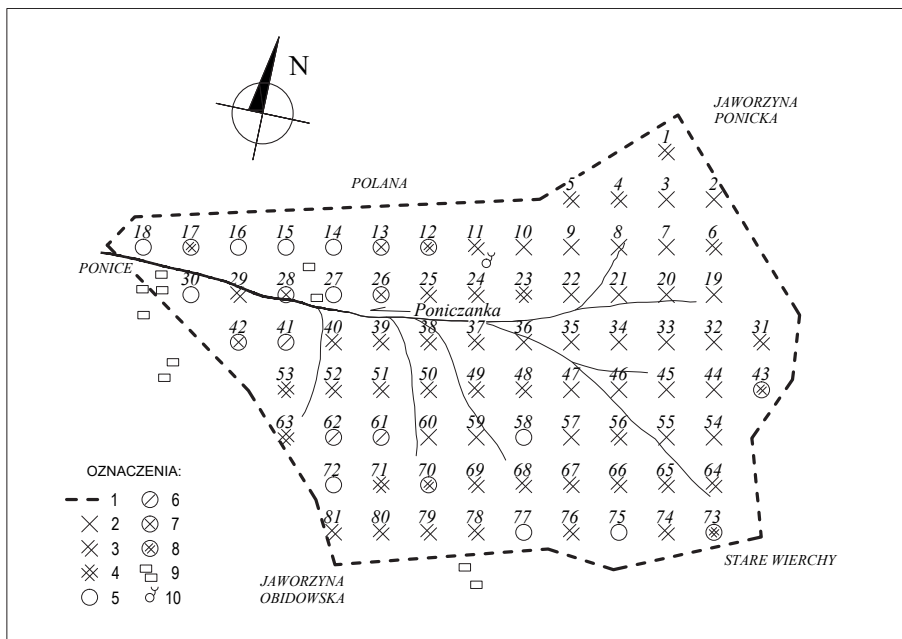
karpacka *Dentario glandulosae-Fagetum* (30,5%) i mezofilny bór jodłowy *Galio-Abietetum* (28,8%), w części dolnoregłowy bór jodłowo-świerkowy *Abieti-Piceetum* (ok. 13%). W latach badań znaczną powierzchnię zlewni zajmowały też zręby, młodniki i sztucznie wprowadzone (na siedlisku buczynowym) świerczyny, zalesienia na siedliskach łąk i pastwisk, laski brzozone, zarastające ugory i inne zbiorowiska typu wyraźnie antropogenicznego i półnaturalnego (Denisiuk, Dziewolski 1985). Lasy zlewni Poniczanki w części są własnością państwową, w części prywatną. Na prawie całym jej obszarze były one intensywnie eksploatowane, w efekcie czego z końcem XX stulecia wykazywały wysoki stopień przeobrażenia, zwłaszcza w obrębie gruntów prywatnych. Zróżnicowanie naturalne i spowodowane przez człowieka doprowadziło siedliska zlewni do silnej mozaikowości (Dziewolski 1975).

## Metodyka

Cenzusy przeprowadzono metodą liczeń ptaków na punktach (point-count method) i wyznaczonych wokół nich kolistych poletek, opartą na kombinacji metody „zdjęć słuchowych” (np. Krzanowski 1964; Blondel i in. 1970; zob. także Pinowski i in. 1977) oraz metody „populacji maksymalnych” Palmgren (1930). Za tym ostatnim autorem przyjęto zasadę uznawania w kalkulacji wyniku najwyższego, uzyskanego dla danego gatunku w kilkukrotnych liczeniach, a następnie określanie całego zgrupowania poprzez dodanie maksymalnych wyników wszystkich gatunków ptaków stwierdzonych na danym stanowisku. Niezależnie od szacunków „populacji maksymalnej” oceniono też wielkość tzw. populacji uwarunkowanych (conditional populations), określanych ilorazem, wynikłym z podzielenia łącznej liczby stwierdzonych par ptaków na tym samym stanowisku – w dwóch liczeniach przez 2, a w trzech – przez 3. Założono, że osiadła para ptaków powinna być odnotowana na punkcie/poletku co najmniej w dwóch cenzusach. Stwierdzenie jednej pary ptaków w trzech lub dwóch cenzusach świadczyć powinno o występowaniu jednej pary na punkt/poletko na sezon lęgowy, natomiast wykazanie 1 pary tylko w czasie jednego liczenia przyjęto interpretować jako 0,5 pary czyli jednego osobnika. Za parę lęgową uznawano (1) śpiewającego samca, (2) obecność obok siebie samca i samicy, (3) zajęte gniazdo (4) obecność młodych lub całej rodziny.

Nasłuchy głosów, zwłaszcza śpiewów ptaków, jak też obserwacje wizualne, prowadzono trzykrotnie w jednym sezonie lęgowym (3–6 V, 18–20 V, 4–8 VI 1974), identyfikując ptaki przez 10–20 minut na każdym punkcie/poletku w różnych porach dnia, przeważnie w godzinach wczesnorannych, ale zawsze przy pogodzie bezwietrznej i pozbawionej opadów atmosferycznych. Nie prowadzono nasłuchów nocnych. Obserwacje zebrano z 81 kolistych poletek próbnych

o promieniu 50 m (0,79 ha), rozmieszczonych równomiernie w siatce kwadratów o boku 200 m (Ryc. 1). W terenie wyznaczano dokładnie obserwacyjny punkt centralny każdego poletka, podczas gdy obwód koła wyznaczano najczęściej „na oko”. Przez wprowadzenie regularnej sieci punktów i poletek, badaniami objęto wszystkie typy siedlisk reprezentowanych w badanej zlewni na łącznej powierzchni taksacyjnej 64 ha (81 x 0,79). Za podkład posłużyła mapa zbiorowisk roślinnych zlewni (Denisiuk, Dziewolski 1985), z naniesionymi na nią punktami terenowy-



**Ryc. 1.** Schematyczna mapka rozmieszczenia punktów obserwacyjnych w obrębie zlewni Poniczanki, z zaznaczeniem ich struktury siedliskowej (wg pracy Denisiuka i Dziewolskiego 1985). Oznaczenia: 1. granice badanej zlewni, 2 – buczyna karpacka, 3 – dolnoregłowy bór jodłowy i/lub mieszany, 4 – sztuczne świerczyny i młodniki świerkowe, 5 – łąki, pastwiska, młaki, zbiorowiska segetalne, 6 – zręby, 7 – siedliska leśne w części otwarte, 8 – fragmenty borów mieszanych w sąsiedztwie zalesień na gruncie pastwisk i łąk, 9 – zabudowania, szopy pasterskie, 10 – gajówka – okresowa stacja badawcza IOP PAN.

**Fig. 1.** Schematic map of the distribution of observation points within the Poniczanka catchment area, indicating their habitat structure (according to Denisiuk and Dziewolski 1985). Designations: 1. boundaries of the examined catchment area, 2 – Carpathian beechwood, 3 – montane fir forest and / or mixed coniferous forest, 4 – artificial spruce forests and spruce thickets, 5 – meadows, pastures, mires, segetal communities, 6 – felling areas, 7 – partly open forest habitats, 8 – fragments of mixed coniferous forests in the vicinity of afforestations in place of pastures and meadows, 9 – buildings, shepherds' sheds, 10 – forestry lodge – IOP PAS periodic research station.

mi (Dziwowski 1975). Wyznaczenie punktów/poletek w oparciu o siatkę kwadratów spowodowało to, że większość wybranych punktów znalazła się poza dobrze wykształconymi („typowymi”) zespołami roślinnymi, na pograniczu dwóch lub więcej zbiorowisk roślinnych. W mozaice zbiorowisk większość wyznaczonych stanowisk obserwacyjnych przypadła na siedliska ekotonalne i zróżnicowane ze względu na bogactwo form terenowych, jak też na silnie zaznaczoną działalność gospodarczą człowieka (drogi, wyręby, polany).

W wyniku wcześniej przeprowadzonego rozeznania uznano, że na każdym poletku należy wykonać co najmniej 3-krotne przeglądy w odstępach czasowych, pozwalających odnotować zarówno gatunki wcześniej przystępujące do lęgów, zwykle osiadłe (np. sikory Paridae), jak i przylatujące najpóźniej (np. muchołówki Muscicapidae i świstunki *Phylloscopus sibilatrix*). Uznano też, że wielkość poletek powinna być dostosowana do wykrywalności ptaków cicho śpiewających i trudno dostrzegalnych, zwłaszcza w siedlisku mało przejrzystym, jak np. zwarte świerczyny (np. mysikrólik *Regulus regulus*, zniczek *R. ignicapillus*). Nie testowano efektywności przyjętej metody. Więcej informacji o jej użyteczności, w stosunku do precyzyjniejszej metody kartograficznej (mapping method; Tomiałojć 1980), zawiera późniejsza publikacja, dotycząca zespołów ptaków lesistej doliny Kamienicy w Gorczańskim Parku Narodowym (Głowaciński 1990). Zastosowana metoda obserwacji na punktach dostarcza wyników względnych, a ponieważ odnosi się też do określonych jednostek powierzchniowych (koliste poletka) może być też traktowana jako przybliżenie oceny bezwzględnej. Niezależnie od ocen liczebności ustalono frekwencję wykazanych gatunków, która zdaniem wielu ekologów (np. Blondel 1977), mimo że dotyczy jedynie danych względnych, może być wystarczająco użytecznym rejestrem występowania gatunków w badaniach ekologicznych. Między innymi pozwala obliczać bogactwo gatunkowe (species richness), różnorodność gatunkową (species diversity) i równomierność (equitability/ evenness) gatunków w zespole.

Różnorodność gatunkową badanego zespołu ptaków ( $H'$ ) obliczono w oparciu o formułę Shannona (Shannon, Weaver 1949; zob. także Lloyd i in. 1968), która zależy od dwóch składowych: liczby gatunków ( $S$ ) i struktury dominacji gatunków w zespole ( $J'$  – wg Pielou 1966, 1975). Wartość  $J'$  otrzymujemy dzieląc  $H'$  rzeczywiste przez  $H'$  maksymalne/teoretyczne. Szczegółowe objaśnienia tych wskaźników znajdziemy m.in. w 3. tomie Roczników Bieszczadzkich (Głowaciński 1995).

Uzyskane dane terenowe zostały zaprogramowane do maszyny cyfrowej HONYWELL, z zastosowaniem klasyfikującego programu MINPO (Goldstein, Grigal 1972) w nieco zmodyfikowanej wersji (Warkowska 1974; Łomnicki 1975). Program MINPO w tej pracy składa się z dwóch podprogramów: jeden (AVIPO I) obejmuje wczytanie wszystkich danych do dysku i ich wydruk, drugi (AVIPO II) jest właściwym programem klasyfikującym. Zbiorem wartości w tym opra-

cowaniu jest liczba osobników (lub par) każdego gatunku ptaka występującego na danym poletku (81 poletek), stanowiącego tzw. indywiduum. W programie klasyfikacyjnym MINPO zastosowano metodę Orloci'ego (1967). Polega ona na tym, że w każdym cyklu łączenia (clustering) określone są poziomy wspólnej informacji (mutual information), na których następuje łączenie poletek najbardziej podobnych. Wspólna informacja dla dwóch poletek, różniących się liczebnością choćby jednego gatunku ptaka, jest już różna od zera. Informacja ta jest tym większa, im więcej poletek bierzemy pod uwagę i im bardziej różnią się one od siebie (Warkowska 1974). Całość uporządkowanego w tym programie materiału została przedstawiona w formie wydruków maszynowych i wykreślonych dendrogramów.

Do opisu struktury dominacji gatunków w zespole ptaków zlewni przyjęto pomocniczo 4 kategorie liczebnościowe wykazanych gatunków, a są to: (1) ekstrakdominanci – udział powyżej 15% stanu liczebnego, (2) dominanci – 5,1–15%, (3) subdominanci – 1–5%, (4) gatunki rzadkie i akcesoryjne – poniżej 1%.

## Wyniki

Różnorodność gatunkowa i liczebność. W sezonie lęgowym 1974 – na 81 standardowo wyznaczonych punktach – w obrębie badanej zlewni odnotowano 51 gatunków ptaków ( $S$ ), uznanych za lęgowe i prawdopodobnie lęgowe, o liczebności nie mniejszej niż 0,5 pary (Tab. 1). Różnorodność gatunkowa zespołu ptaków całej zlewni, liczona metodą Shannona ( $H'$ ), wynosi 4,44 bitów informacji na osobnika w zespole, na co składa się stosunkowo wysoka liczba gatunków ( $S = 51$ ) i dość wyrównana struktura dominacji gatunków w zespole ( $J' = 0,783$ ).

Porównanie zespołu ptaków zlewni Poniczanki z kilkoma podobnie opisanymi zespołami dla lasów gorczańskich i pobliskich Tatr (Tab. 2) wskazuje, że zespół znad Poniczanki należy do najbardziej różnorodnych ( $H'$  powyżej 4), przy stosunkowo wysokiej liczbie gatunków ( $S$ ) i umiarkowanym wskaźniku równomierności ( $J'$ ). Porównania wskazują też, że w obszarze gorczańskim najwyższe wartości  $H'$  i składowych tego wskaźnika osiągają zespoły ptaków siedlisk dolinnych w dużym stopniu zróżnicowanych siedliskowo, z wyraźnym wpływem pospolitych elementów fauny nizinnej. Zespół ptaków badanej zlewni pod względem liczebnościowym jest silnie zdominowany przez dwa gatunki – ziębę *Fringilla coelebs* i rudzika *Erithacus rubecula* – pozostające w dysproporcji do reszty gatunków, które – w uporządkowaniu rangowym – odznaczają się już coraz łagodniejszym spadkiem liczebnym (Tab. 1, Ryc. 2).

Względna liczba par/osobników w zespole ptaków zlewni (Tab. 1), oszacowana metodą populacji maksymalnej ( $N_{\max}$ ), jest o 31% większa od zespołu opisanego według zasad populacji uwarunkowanej ( $N_{\text{war}}$ ). Mimo tak znacznych różnic

**Tabela 1.** Skład gatunkowy (S), względna liczebność (N) i frekwencja (F) poszczególnych gatunków ptaków zasiedlających górną część zlewni Poniczanki. Cenzusy przeprowadzono w sezonie lęgowym 1974 na 81 stanowiskach punktowych.  $N_{\max}$  = liczebność par w rozumieniu „populacji maksymalnej” i  $N_{\text{war}}$  = liczebność par określona wedle zasad „populacji uwarunkowanej”.

**Table 1.** Species composition (S), relative numbers (N) and frequency (F) of the each bird species recorded in the upper part of the Poniczanka catchment. The investigations were carried out in 1974 in the 81 observation points.  $N_{\max}$  = “maximal population”,  $N_{\text{war}}$  = “conditional population”.

| L.p.<br>No. | Gatunek*<br>Species*                             | $N_{\max}$ (%) | $N_{\text{war}}$ (%) | Frekwencja<br>Frequency<br>% |
|-------------|--|----------------|----------------------|------------------------------|
| 1.          | Zięba - <i>Fringilla coelebs</i>                 | 87 (13.6)      | 71.0 (16.1)          | 88.9                         |
| 2.          | Rudzik - <i>Erithacus rubecula</i>               | 94 (14.7)      | 68.0 (15.5)          | 82.7                         |
| 3.          | Sosnowka - <i>Parus ater</i>                     | 39 (6.1)       | 26.0 (5.9)           | 46.9                         |
| 4.          | Pierwiosnek - <i>Phylloscopus collybita</i>      | 35 (5.5)       | 26.0 (5.9)           | 42.0                         |
| 5.          | Płochacz pokrzywnica - <i>Prunella modularis</i> | 36 (5.6)       | 25.0 (5.7)           | 38.3                         |
| 6.          | Mysikrólik - <i>Regulus regulus</i>              | 34 (5.3)       | 19.5 (4.4)           | 38.3                         |
| 7.          | Strzyżyk - <i>Troglodytes troglodytes</i>        | 31 (4.9)       | 24.5 (5.6)           | 37.0                         |
| 8.          | Świergotek drzewny - <i>Anthus trivialis</i>     | 27(4.3)        | 19.0 (4.3)           | 33.3                         |
| 9.          | Drozd śpiewak - <i>Turdus philomelos</i>         | 26 (4.1)       | 14.5 (3.3)           | 30.9                         |
| 10.         | Kapturka - <i>Sylvia atricapilla</i>             | 21 (3.3)       | 13.0 (3.0)           | 24.7                         |
| 11.         | Piecuszek - <i>Phylloscopus trochilus</i>        | 20 (3.1)       | 15.0 (3.4)           | 22.2                         |
| 12.         | Kos - <i>Turdus merula</i>                       | 17 (2.7)       | 11.5 (2.6)           | 21.0                         |
| 13.         | Drozd obrożny - <i>Turdus torquatus</i>          | 17 (2.7)       | 11.0 (2.5)           | 21.0                         |
| 14.         | Pieczę - <i>Sylvia curruca</i>                   | 14 (2.2)       | 12.0 (2.7)           | 17.3                         |
| 15.         | Trznadel - <i>Emberiza citrinella</i>            | 14 (2.2)       | 8.5 (1.9)            | 17.3                         |
| 16.         | Dzwoniec - <i>Carduelis chloris</i>              | 11 (1.7)       | 6.5 (1.5)            | 13.6                         |
| 17.         | Świstunka leśna - <i>Phylloscopus sibilatrix</i> | 10 (1.6)       | 6.0 (1.4)            | 12.4                         |
| 18.         | Gil - <i>Pyrrhula pyrrhula</i>                   | 10 (1.6)       | 5.0 (1.1)            | 12.4                         |
| 19.         | Czubatka - <i>Parus cristatus</i>                | 7 (1.1)        | 4.0 (0.9)            | 8.6                          |
| 20.         | Makolągwa - <i>Carduelis cannabina</i>           | 6 (0.9)        | 4.5 (1.0)            | 7.4                          |
| 21.         | Szpak - <i>Sturnus vulgaris</i>                  | 6 (0.9)        | 4.0 (0.9)            | 7.4                          |
| 22.         | Pełzacz leśny - <i>Certhia familiaris</i>        | 6 (0.9)        | 3.5 (0.8)            | 7.4                          |
| 23.         | Muchołówka mała - <i>Ficedula parva</i>          | 5 (0.8)        | 2.5 (0.6)            | 6.2                          |
| 24.         | Kukułka - <i>Cuculus canorus</i>                 | 4 (0.6)        | 3.5 (0.6)            | 8.6                          |
| 25.         | Dzierzba gąsiorek - <i>Lanius collurio</i>       | 4 (0.6)        | 2.5 (0.6)            | 4.9                          |
| 26.         | Pliszka górska - <i>Motacilla cinerea</i>        | 4 (0.6)        | 2.5 (0.6)            | 4.9                          |
| 27.         | Sikora uboga - <i>Parus palustris</i>            | 4 (0.6)        | 2.5 (0.6)            | 4.9                          |
| 28.         | Paszkot - <i>Turdus viscivorus</i>               | 4 (0.6)        | 2.5 (0.6)            | 4.9                          |
| 29.         | Muchołówka szara - <i>Muscicapa striata</i>      | 4 (0.6)        | 2.0 (0.5)            | 4.9                          |
| 30.         | Sójka - <i>Garrulus glandarius</i>               | 4 (0.6)        | 2.0 (0.5)            | 4.9                          |

| L.p.<br>No.                 | Gatunek*<br>Species*                             | N <sub>max</sub> (%)                 | N <sub>war</sub> (%)                 | Frekwencja<br>Frequency<br>% |
|-----------------------------|--|--------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------|
| 31.                         | Gajówka - <i>Sylvia borin</i>                    | 3 (0.5)                              | 2.5 (0.6)                            | 3.7                          |
| 32.                         | Krzyżodziób świerkowy - <i>Loxia curvirostra</i> | 3 (0.5)                              | 2.0 (0.5)                            | 3.7                          |
| 33.                         | Jarząbek - <i>Bonasa bonasia</i>                 | 3 (0.5)                              | 1.5 (0.3)                            | 3.7                          |
| 34.                         | Kwiczół - <i>Turdus pilaris</i>                  | 3 (0.5)                              | 2.0 (0.5)                            | 2.5                          |
| 35.                         | Kulczyk - <i>Serinus serinus</i>                 | 3 (0.5)                              | 2.0 (0.5)                            | 2.5                          |
| 36.                         | Szczygieł - <i>Carduelis carduelis</i>           | 2 (0.3)                              | 1.0 (0.2)                            | 2.5                          |
| 37.                         | Czyż - <i>Carduelis spinus</i>                   | 2 (0.3)                              | 1.0 (0.2)                            | 2.5                          |
| 38.                         | Grzywacz - <i>Columba palumbus</i>               | 2 (0.3)                              | 1.0 (0.2)                            | 2.5                          |
| 39.                         | Czarnogłówka - <i>Parus montanus</i>             | 2 (0.3)                              | 1.0 (0.2)                            | 2.5                          |
| 40.                         | Pleszka - <i>Phoenicurus phoenicurus</i>         | 2 (0.3)                              | 1.0 (0.2)                            | 2.5                          |
| 41.                         | Kowalik - <i>Sitta europea</i>                   | 2 (0.3)                              | 1.0 (0.2)                            | 2.5                          |
| 42.                         | Pliszka siwa - <i>Motacilla alba</i>             | 2 (0.3)                              | 1.0 (0.2)                            | 2.5                          |
| 43.                         | Dzięcioł średni - <i>Dendrocopos medius</i>      | 1 (0.2)                              | 1.0 (0.2)                            | 1.2                          |
| 44.                         | Dz. białogrzbiety - <i>Dendrocopos leucotos</i>  | 1 (0.2)                              | 0.5 (0.1)                            | 1.2                          |
| 45.                         | Dzięcioł duży - <i>Dendrocopos major</i>         | 1 (0.2)                              | 0.5 (0.1)                            | 1.2                          |
| 46.                         | Dzięcioł czarny - <i>Dryocopus martius</i>       | 1 (0.2)                              | 0.5 (0.1)                            | 1.2                          |
| 47.                         | Pluszcz - <i>Cinclus cinclus</i>                 | 1 (0.2)                              | 0.5 (0.1)                            | 1.2                          |
| 48.                         | Mucholówka żałobna - <i>Ficedula hypoleuca</i>   | 1 (0.2)                              | 0.5 (0.1)                            | 1.2                          |
| 49.                         | Kopciuszek - <i>Phoenicurus ochruros</i>         | 1 (0.2)                              | 0.5 (0.1)                            | 1.2                          |
| 50.                         | Cierniówka - <i>Sylvia communis</i>              | 1 (0.2)                              | 0.5 (0.1)                            | 1.2                          |
| 51.                         | Poklaskwa - <i>Saxicola rubetra</i>              | 1 (0.2)                              | 0.5 (0.1)                            | 1.2                          |
| Razem/Total 51 gat./species |  | <b>639</b><br>= ca. 100<br>par/10 ha | <b>440</b><br>= ca. 70 par<br>/10 ha |                              |

\*Nazewnictwo gatunków przyjęto według dzieł podstawowych: monografii (Tomiałojć, Stawarczyk 2003) i Atlasu ptaków lęgowych Polski (Sikora i in. 2007).

\*Species nomenclature after Tomiałojć, Stawarczyk 2003 and Sikora et al. 2007.

w ocenie ilościowej, pozycja rangowa poszczególnych gatunków ptaków w obu wersjach opisanego zbioru jest prawie taka sama; jedynie w kilku przypadkach różni się o jeden stopień rangowy. Odnosząc liczone ptaki do łącznej powierzchni wszystkich badanych poletek w zlewni (64 ha) otrzymujemy liczebności bezwzględne o nieznanym błędzie metodycznym. W przypadku zastosowania metody populacji maksymalnej zagęszczenie ptaków wynosi prawie 100 par/10 ha, a w przypadku bardziej realnej metody populacji warunkowej – prawie 70 par/10 ha (Tab. 1). W tym drugim ujęciu metodycznym zagęszczenie ekstradominujących gatunków – zięby i rudzika – wynosi 11 i 10 par na 10 ha. Podczas gdy zagęszczenie dwóch kolejnych gatunków z grupy dominantów, czyli sikory sosnowki *Parus ater* i pierwiosnka *Phylloscopus collybita*, okazało się aż o ponad połowę mniej-



**Tabela 2.** Różnorodność gatunkowa  $H'$ , liczba gatunków  $S$  i struktura dominacji gatunków w zespole ptaków  $J'$  zlewni Poniczanki na tle wyników innych podobnych badań awifauny karpaccich ekosystemów leśnych

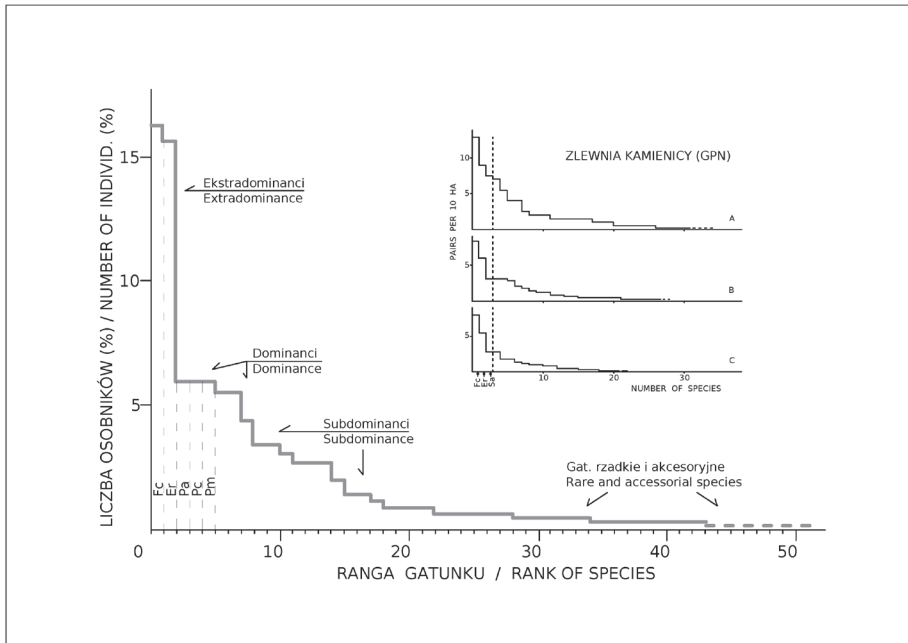
**Table 2.** Species diversity  $H'$ , number of species  $S$  and evenness index  $J'$  of the described bird community in the Poniczanka catchment against the background of other similar research on avifauna of Carpathian forest ecosystems.

| Siedliska/ekosystemy - <i>Habitats/ecosystems</i>   | $H'$        | $S$ | $J'$ |
|---|-------------|-----|------|
| Buczyna karpacka – zlewnia Kamienicy (Gorczański PN)*<br>Carpathian beechwood – Kamienica catchment (Gorce NP)*                   | <b>4,17</b> | 34  | 0,82 |
| Stara buczyna karpacka w rezerwacie „Turbacz”**<br>Old Carpathian beechwood in the “Turbacz” nature reserve**                     | 3,36        | 21  | 0,82 |
| Buczyna z jodłą w Dolinie Strążyskiej (Tatrzański PN)***<br>Beech-fir forest in the Strążyska Valley (Tatra NP)***                | <b>4,00</b> | 35  | 0,80 |
| Dolnoregłowy bór mieszany – zlewnia Kamienicy (GPN)*<br>Montane coniferous mixed forest on northern slopes - Kamienica catchment* | 3,55        | 22  | 0,80 |
| Górnoregłowy bór świerkowy w rezerwacie „Turbacz”**<br>Montane Spruce forest in the “Turbacz” nature reserve**                    | 2,86        | 17  | 0,73 |
| Stary bór świerkowy z bukiem pod Turbaczem*<br>Old spruce forest with beech under peak of Mt Turbacz*                             | 3,52        | 19  | 0,83 |
| Górnoregłowy bór świerkowy w Tatrzańskim PN***<br>Montane Spruce forest in the Tatra National Park***                             | 3,30        | 25  | 0,70 |
| Górna granica lasu bukowo-świerkowego na stokach Turbacza*<br>Upper limit of beech-spruce forest on the slopes of Mt Turbacz*     | 3,84        | 19  | 0,90 |
| Mieszany lęg olchowo-świerkowy w dolinie Kamienicy*<br>Mixed alder-spruce carr in the Kamienica river valley*                     | <b>4,55</b> | 43  | 0,84 |
| Zlewnia Poniczanki****<br>Poniczanka catchment****  | <b>4,44</b> | 51  | 0,78 |

\*Głowaciński 1991, \*\*Kozłowski 1974, \*\*\*Głowaciński, Profus 1992, \*\*\*\*dane z tej pracy / data from this work

sze (4 p./10 ha). Umowną listę dominantów zamykają stopniowo kapturka *Sylvia atricapilla* i piecuszek *Phylloscopus trochilus* (2,03–2,34 p./10 ha), gatunki wysoko klasyfikowane i zaliczane do najliczniejszych w polskich Karpatach (Wilk i in. 2016, s. 78–80).

**Frekwencja.** Według zbliżonego schematu prezentuje się też frekwencja gatunków na wszystkich badanych poletkach. Przewaga udziału zięby i rudzika (oba gatunki w przedziale 80–90%) nad każdym z niższych dominantów (sosnowka, pierwiosnek, płochacz pokrzywnica *Prunella modularis*, mysikrólik *Regulus re-*



**Ryc. 2.** Struktura dominacji gatunków w zespole ptaków zlewni Poniczanki, z ich uproszczonym podziałem na kategorie liczebnościowe. Dla porównania z awifauną lasów rezerwatowych, dołączono (górze, nieco po prawej) wykresy ilościowej dominacji gatunków ptaków w zespołach opisanych w zlewni Kamiienicy, w granicach Gorczańskiego Parku Narodowego (zob. Głowaciński 1990). Oznaczenia: A – buczyna karpacka o wystawie południowej, B – dolnoeregłowy bór świerkowy i mieszany w głębokiej dolinie potoku, C – dolnoeregłowy bór świerkowy i mieszany na stoku o wystawie północnej; skróty łacińskich nazw gatunków dominujących: Fc – *Fringilla coelebs*, Er – *Erithacus rubecula*, Pa – *Parus ater*, Pc – *Phylloscopus collybita*, Pm – *Prunella modularis*, Sa – *Sylvia atricapilla*. Na współrzędną X nałożono numery gatunków według ich rangi liczebnej. Numeracja gatunków jak w tabeli 1.

**Fig. 2.** The structure of species domination of the Poniczanka catchment birds association, with its simplified division into abundance categories. For comparison with the avifauna of reserve forests, the charts of quantitative dominance of bird species in the associations described in the Kamiienica catchment area within the Gorczański National Park are attached (top, slightly to the right) (see Głowaciński 1990). Designations: A – Carpathian beech wood on the southern slopes, B – montane spruce and mixed coniferous forest in the deep valley of the stream, C – montane spruce and mixed coniferous forest on the northern slope; abbreviations of Latin names of dominant species: Fc – *Fringilla coelebs*, Er – *Erithacus rubecula*, Pa – *Parus ater*, Pc – *Phylloscopus collybita*, Pm – *Prunella modularis*, Sa – *Sylvia atricapilla*. Species numbers according to their numerical rank were superimposed on the X coordinate. Numbering of species as in Table 1.

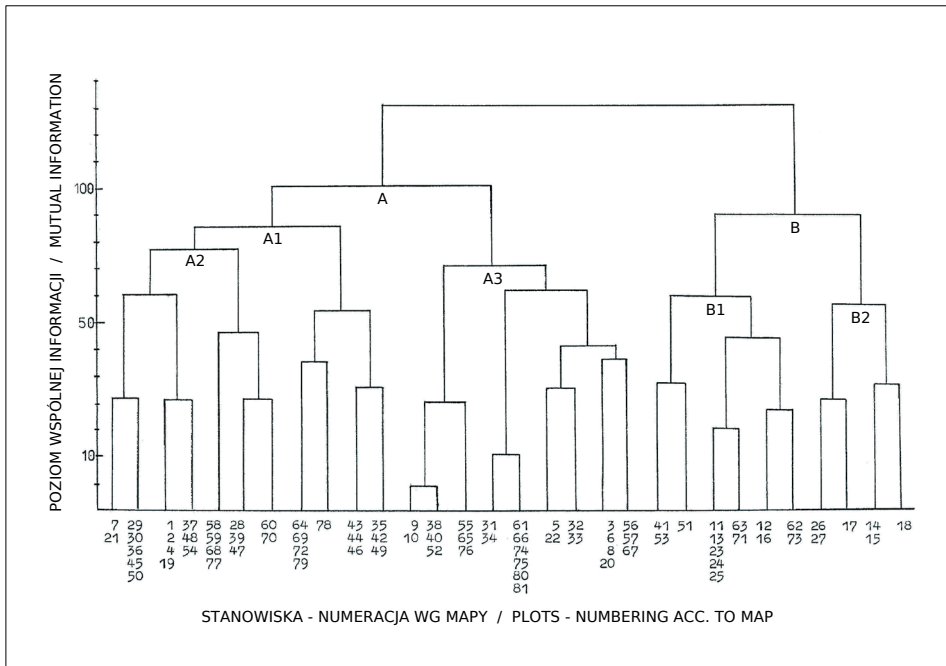
*gulus*), jest mniej więcej dwukrotna (Tab. 1). Poza systemem liczeń na punktach/poletkach znalazło się kilka gatunków rzadkich i bardzo rzadko występujących w lasach gorczańskich, lecz – być może – sporadycznie gnieźdzących się również w obrębie zlewni Poniczanki. Do gatunków z rzadka obserwowanych poza wyznaczonymi punktami obserwacyjnymi, należały m.in.: zniczek *Regulus ignicapillus*, raniuszek *Aegithalos caudatus*, dzięcioł zielonosiwy *Picus canus*, dudek *Upupa epops*, lerka *Lullula arborea*, jak też operujące na dużych terytoriach drapieżniki – jastrząb *Accipiter gentilis*, krogulec *A. nisus*, myszołów *Buteo buteo* i pszczołojad *Pernis apivorus*. Gatunki te pominięto w liczeniach statystycznych.

**Klasyfikacja numeryczna, hierarchiczne podobieństwa skupień.** Poddane klasyfikacji numerycznej poletka (81 poletek, Ryc. 1), tworzą silnie rozbudowany dendrogram (Ryc. 3), z licznymi połączeniami par i grup poletek, zamkniętych końcową klamrą i zbiorem o najwyższym poziomie informacji (ok. 130 jednostek) w systemie „ptasich próbek” badanej zlewni (AVIPO II).

Podobnie dendrogram porządkujący relacje międzygatunkowe u ptaków (Ryc. 4), oparty na skali dystansu korelacyjnego, zbiera ptaki (51 gat.) zlewni Poniczanki w dwie duże grupy gatunków: grupę A z przewagą gatunków typowo leśnych, wśród których są główni dominanci oraz grupę (B) z przewagą gatunków siedlisk otwartych, półotwartych i antropogenicznych. Na nieco niższych poziomach klasyfikacyjnych wydziela się 4 podgrupy ptaków (A1, A2 i B1, B2), o różnym stopniu zróżnicowania ekologicznego.

## Dyskusja

**Skład gatunkowy i struktura zespołu.** Z zestawienia tabelarycznego (Tab. 1) wyraźnie widać, że łągową faunę ptaków badanej zlewni w większości tworzą gatunki powszechnie notowane w reglach i lesistych dolinach północnych Karpat, zwłaszcza typu beskidzkiego (np. Bocheński 1970; Głowaciński 1990, 1991; Wilk i in. 2016). Zwykle są to też gatunki występujące pospolicie na niżu polskim (por. Tomiałojć, Stawarczyk 2003; Sikora i in. 2007), wśród których zdecydowanie przewodzą ilościowo zięba i rudzik. Oba gatunki należą do ptaków typowo leśnych, jakkolwiek spektrum siedliskowe zięby jest znacznie szersze, poza lasami obejmuje m.in. parki miejskie i zadrzewienia śródpolne. Poza tym gatunki te różnią się pod względem troficznym i choćby ze względu na lokalizację gniazd. Tym samym zajmują wyraźnie odrębne nisze ekologiczne, co – jak można sądzić – umożliwia im łagodną koegzystencję. Warto dodać, że minimalna powierzchnia lasu dla osiedlenia się zięby wynosi zaledwie 0,04 ha, a w lesie o powierzchni 3 ha – jak to wykazał Cieślak (1985, 1991) – jej frekwencja osiąga już 100%. Wymagania terytorialne rudzików są nieco większe.

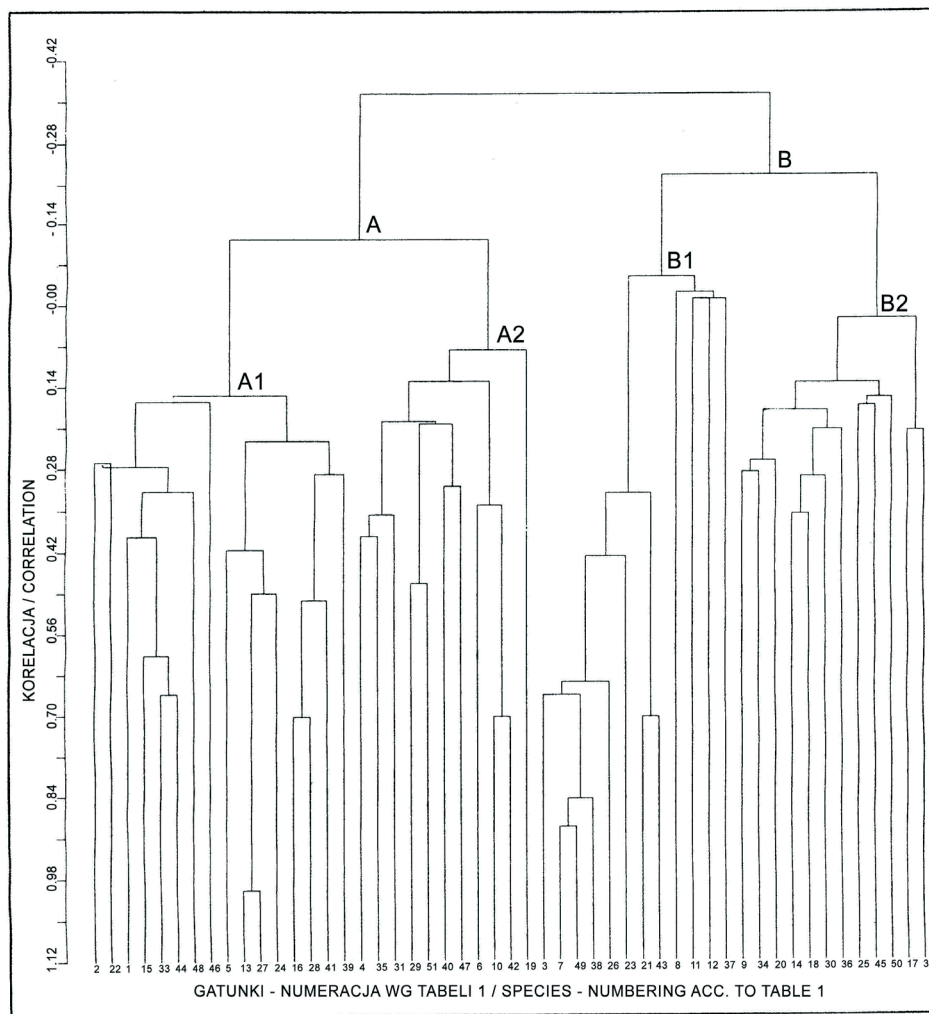


**Ryc. 3.** Dendrogram ukazujący ornitologiczne podobieństwo badanych poletek/stanowisk, sklasyfikowanych na różnych poziomach „wspólnej informacji”. Dla uczytelnienia gęstych powiązań na niższych poziomach informacji, dendrogram ten przedstawiono w formie nieco zredukowanej.

**Fig. 3.** Dendrogram showing the ornithological similarity of the studied plots, classified at different levels of “common information”. To make the dense connections at lower levels of information clear, this dendrogram has been presented in a slightly reduced form.

Do gatunków górskich, notowanych w zlewni, należą jedynie drozd obrożny *Turdus torquatus*, pliszka górska *Motacilla cinerea* i pluszcz *Cinclus cinclus*. O ile drozd obrożny najczęściej trzyma się lasów górnych partii zlewni, o tyle dwa następne gatunki występują w niższych położeniach, będąc ściśle związane z siedliskami nadpotokowymi. Zwraca uwagę brak stwierdzenia w badanej zlewni dwóch gatunków borealno-górskich – dzięcioła trójpalczastego *Picoides tridactylus* i orzechówki *Nucifraga caryocatectes* – gatunków, które z rzadka notowane były w pobliskich lasach regłowych rezerwatu „Turbacz” i Gorczańskiego Parku Narodowego. Nie odnotowano też puszczyka uralskiego *Strix uralensis* ani innych gatunków sów, które wykrywane były w innych częściach Gorców (Kozłowski 1974; P. Mielczarek – za Głowacińskim 1991). Ich brak wynikał zapewne z uproszczeń metodycznych, polegających głównie na rezygnacji z nasłuchów nocnych

i nieuwzględnieniu w taksacjach wczesnowiosennej aktywności lęgowej tak sów, jak również ptaków krukowatych i drapieżnych. Co ciekawe, w obszarze zlewni – tak jak i w rezerwacie „Turbacz” czy też innych gorczańskich lasach reglaowych – nie odnotowano sikory bogatki *Parus major*, która wyraźnie ogranicza swój wyso-



Ryc. 4. Dendrogram ukazujący ekologiczną zależność między gatunkami ptaków odnotowanych na punktach/stanowiskach obserwacyjnych w zlewni Poniczanki. Podana u dołu wykresu numeracja gatunków (1–51) jest zgodna z numeracją podaną w tabeli 1.

Fig. 4. Dendrogram showing the ecological relationship between bird species recorded at observation points/stands in the Poniczanka catchment area. The numbering of species (1–51) given at the bottom of the graph is consistent with the numbering given in Table 1.

kościowy zasięg do dolnych partii piętra leśnego Gorców. Tylko gdzieniegdzie na szczytowych i stokowych polanach gorczańskich z rzadka notowany jest siwarnik (siwerniak) *Anthus spinoletta* (Kozłowski 1974; Głowaciński 1991; Armatys 2006) – gatunek wybitnie wysokogórski, typowy dla piętra alpejskiego.

**Udział gatunków napływowych.** Jakkolwiek w zestawie ptaków zlewni Poniczanki dominują gatunki typowo leśne, to jednak wyjątkowo duży udział mają w nim również gatunki siedlisk mozaikowych, otwartych i półotwartych, z reguły antropogenicznych, w większości znajdujących się w niższych partiach zlewni. Należą tu przede wszystkim takie gatunki jak: dzierzba gąsiorek *Lanius collurio*, pokrzewka cierniówka *Sylvia communis*, szczygieł *Carduelis carduelis*, makolągwa *C. cannabina*, trznadel *Emberiza citrinella*, kulczyk *Serinus serinus*, szpak *Sturnus vulgaris*, a nawet gatunki siedlisk całkowicie otwartych, jak pliszka siwa *Motacilla alba*, pokląskwa *Saxicola rubetra* i kopciuszek *Phoenicurus ochruros*. Wejście tej grupy gatunków w obszar leśnej zlewni Poniczanki niewątpliwie jest efektem eksploatacji lasów i jej otwarcia na ekspansję gatunków nieleśnych, w tym również gatunków siedlisk antropogenicznych. Napływ elementów ubikwistycznych z nizin i pogórzy wyraźnie podnosi wskaźniki różnorodności gatunkowej zespołu ptaków zlewni, ale zarazem zaciera jego wyrazistość strukturalną. Fragmentacja lasów wpływa nie tylko na skład gatunkowy i stosunki ilościowe w faunie ptaków, ale też na zakłócenie behawioru niektórych gatunków, zwłaszcza spośród mieszkańców interioru leśnego. Prawdopodobnie ten czynnik środowiskowy sprawia, że w badanej zlewni nie udało się wykazać m.in. głuszca *Tetrao urogallus*, bociana czarnego *Ciconia nigra*, puszczyka uralskiego czy włośchatki *Aegolius funereus* – gatunków wyraźnie puszczańskich, znanych z rezerwatu „Turbacz” i większości lasów Gorczańskiego Parku Narodowego (Kozłowski 1974; Armatys 2006; P. Mielczarek – 1984– niepubl.).

**Różnorodność gatunkowa i liczebność.** Uwagę zwraca fakt, że zespół ptaków zlewni Poniczanki pod względem liczby gatunków jest około dwukrotnie większy od (ocenianych tymi samymi lub zbliżonymi metodami) zespołów opisanych w gorczańskich lasach rezerwatowych, w dużym stopniu naturalnych i homogenicznych (Kozłowski 1974; Głowaciński 1990, 1991), a nawet o kilka gatunków większy od zespołu ptaków heterogenicznej siedliskowo doliny Kamienicy, na przejściu między formacją biotyczną górską i niziną (Głowaciński 1991). Jednak ten ostatni zespół ptaków, mimo że liczył mniej gatunków niż zespół ponickiej zlewni, osiąga rekordowy wskaźnik różnorodności gatunkowej, o czym najwyraźniej zadecydowała bardziej wyrównana struktura gatunkowa zespołu ptaków dolnej Kamienicy (Tab. 2). Na nieco obniżonym wskaźniku równomierności ( $J'$ ) zespołu ptaków zlewni Poniczanki niewątpliwie zaważyły silne dysproporcje liczebne między ekstradominantami (zięba, rudzik), a pozostałymi gatunkami w zespole (Ryc. 2). Warto jednak zauważyć, że liczba gatunków, jako niezależny i najprostszy wskaźnik różnorodności gatunkowej, jest silnie skorelowana z funk-

cją  $H'$ , którą współtworzy (współczynnik  $r =$  około 0,90 przy  $p < 0,001$ ), podczas gdy korelacja wartości  $H'$  i  $J'$  jest ledwie zaznaczona ( $r =$  około 0,50 przy  $p = 0,200$ ). Uzyskane w tej pracy wyniki przemawiają za poglądem, że wskaźniki różnorodności gatunkowej ptaków lasów strukturalnie zróżnicowanych osiągają lub mogą osiągać wyższe wartości niż lasów siedliskowo homogenicznych, w tym również gorczańskich lasów rezerwatowych.

Natomiast o stosunkowo wysokiej różnorodności gatunkowej ptaków zlewni Poniczanki najwyraźniej zdecydowały dwa czynniki: (1) mozaikowość siedliskowa większości zlewni, jako skutek działań gospodarczych, oraz (2) stosunkowo duży obszar zlewniowej powierzchni objętej badaniami.

Jakkolwiek z wielu źródeł faunistycznych (np. Wilk i in. 2016) dowiadujemy się, że w lasach karpackich zięba i rudzik należą do absolutnych dominantów, to jednak trudno wskazać przykład by gatunkom tym gdzie indziej przypadało aż 1/3 stanu liczebnego w zespole. W syntetycznie ujętych karpackich zespołach ptaków leśnych (zob. Wilk i in. 2016, s. 78–80), poza dominującą ziębą, do kolejnych dominantów zalicza się sikorę sosnowkę, rudzika, kapturkę i pierwiosnka. Ten syntetyczny zestaw ptasich dominantów lasów karpackich w dużej mierze zbiega się z zestawieniem najliczniejszych gatunków ptaków występujących w zlewni Poniczanki.

Liczebność całego zespołu ptaków zlewni Poniczanki – określonego według dwóch wersji metody punktowej – oszacowano na 639 i 440 par przypadających na łączną powierzchnię badanych poletek, wynoszącą 64 ha (Tab. 1). Daje to pewną orientację o zagęszczeniu populacji, bez znajomości błędu metody. Testy metodyczne, wykonane wcześniej w lasach reglowych Gorczańskiego Parku Narodowego (Głowaciński 1990) wskazują, że metoda liczeń na punktach, w rzeczywistości na poletkach o promieniu 50 m, zaniża liczbę gatunków o około 30%, ale co najmniej o tyle samo zawyża liczebność ptaków, skalowaną względem „absolutnej” metody kartowania. Znaczyłoby to, że zagęszczenie ptaków zlewni Poniczanki, liczone za Palmgrenem (1930), wynosiłoby ok. 70 par/10 ha, natomiast w (bardziej restryktywnej) wersji „populacji uwarunkowanej” – ok. 50 par/10 ha. Można zakładać, że oba pomiary określają zakres zagęszczeń ptaków badanej zlewni. Realność tych pomiarów w pewnym stopniu utwierdzają dane uzyskane w podobnych badaniach zespołów ptaków rezerwatowej puszczy karpackiej na Słowacji. Pod koniec XX wieku, stosując metodę kartowania, zagęszczenie ptaków oszacowano tam na 57,7–60,0 par/10 ha, przy średnim wskaźniku różnorodności  $H' = 4,22$  (Kropil 1996).

**Porównania różnorodności gatunkowej.** Porównując wartości wskaźnika różnorodności gatunkowej  $H'$  i jego składowych ( $S$  i  $J'$ ) z innymi podobnymi ocenami struktury zespołów ptaków (Tab. 2), nasuwają się następujące spostrzeżenia:

1/ Istnieją wyraźne różnice pod względem bogactwa gatunkowego ptaków lasów naturalnych, często fitosocjologicznie jednorodnych (np. buczyna karpacka),

a heterogenicznych, z większym lub mniejszym wpływem gospodarki człowieka, czego przykładem jest zlewnia Poniczanki. Wyższe tu wskaźniki różnorodności gatunkowej ptaków ( $H'$ ) można tłumaczyć oddziaływaniem efektu ekotonu (np. drzewostan bukowo-świerkowy u górnej granicy lasu pod Turbaczem). Wskaźnik ten osiąga też wysoką wartość w strefie przejściowej elementów górskich i nizinnych w niższych położeniach doliny Kamienicy. Pewien wpływ na wartość wskaźnika  $H'$  może mieć też powierzchnia próbna. Przykład wyników z heterogenicznej powierzchni badawczej w przejściowej strefie doliny Kamienicy (Głowaciński 1991) wskazuje jednak, że wskaźnik różnorodności  $H'$  może też osiągać szczytowe wartości (ok. 4,5 bitów) na powierzchniach heterogenicznych wielokrotnie mniejszych (22 ha) niż badana powierzchnia zlewni Poniczanki (320 ha). Sugeruje to, że struktura siedlisk ma większe znaczenie dla bogactwa i różnorodności gatunkowej ptaków aniżeli wielkość powierzchni, która wpływa na liczbę gatunków według funkcji logarytmicznej.

2/ Spośród karpackich siedlisk leśnych stosunkowo wysoką różnorodnością gatunkową ptaków odznaczają się buczyny karpackie, często z pewnym udziałem jodły i świerka ( $H'$  ptaków ok. 4), znacznie wyższą od różnorodności fauny ptaków borów dolno- i górnoregłowych ( $H' = 3-4$ ), ale nieco niższą od siedlisk heterogenicznych ( $H'$  powyżej 4). Wykazane tu różnice z pozoru są niewielkie, jednak są one istotne, jako że wskaźnik  $H'$  – co wcześniej zaznaczono – ma naturę logarytmiczną. Zwraca też uwagę, że zróżnicowane wartości  $H'$  w większości przypadków uzyskane zostały przy dość wyrównanym wskaźniku  $J'$  (0,70–0,83). Tylko w lesie bukowo-świerkowym u górnej granicy lasu pod Turbaczem (zob. Tab. 2) zespół ptaków osiągnął wyjątkowo wysoki wskaźnik równomierności ( $J' = 0,90$ ). Znacząco to, że na zróżnicowane wartości wskaźnika Shannona w większym stopniu wpływała liczba gatunków aniżeli wyznacznik równomierności.

3/ Zaskakują relatywnie niskie wyniki liczeń ptaków w starych dolnoregłowych buczynach (21 gat.) jak i górnoregłowych borach świerkowych (19 gat.) w rezerwacie „Turbacz” (Kozłowski 1974), które przekładają się m.in. na niskie wskaźniki różnorodności gatunkowej ( $H' = 3,36$  i  $2,86$ ). Trudno dociec dlaczego wskaźniki te, w porównaniu do innych zespołów ptaków opisanych w Gorcach, uzyskują tak niską wartość w rezerwacie „Turbacz”, obejmującym wszakże lasy stare o charakterze klimaksowym, przestrzennie silnie rozbudowane. Zwykle bowiem w takich stadiach rozwojowych lasu wskaźniki opisujące faunę ptaków osiągają górne wartości (np. Głowaciński 1981; Jakubiec 1996). Pewnym wytłumaczeniem tego stanu może być fakt, że zespół ptaków rezerwatu „Turbacz” jest zespołem głębi lasu, pozbawionym elementów napływowych z okolicznych siedlisk antropogenicznych i mozaikowych, istotnie wpływających na strukturę danej ornitocenozy.

**Klasyfikacja numeryczna, dendrogramy podobieństw.** Jakkolwiek wykazane w dendrogramach relacje między tymi elementami (gatunkami i poletkami)



formują się w postaci wyraźnych zbiorów (clusters), to jednak są to dość wymieszane grupy ptaków, będące najwyraźniej odbiciem mozaikowości i heterogeniczności siedlisk badanej zlewni.

Zgodnie z przewidywaniem, dendrogram dotyczący poletek (Ryc. 3) pokazuje, że na najwyższym poziomie informacji (ok. 100), zbiegają się dość wyraźnie dwa główne zbiory poletek, przypadające na dobrze zachowane buczyny i dolnoregłowe bory (A), zwykle występujące w górnych partiach zlewni, oraz na siedliska leśne silnie zdegradowane i zmienione przez człowieka (B). Na niższych poziomach informacji (50–75 i niżej) daje się wydzielić kilka podrzędnych groniastych skupień poletek (A1–A3 i B1, B2), które jednak nie tworzą ściśle wyodrębniających się ekologicznych agregacji ptasich. Być może wiąże się to z tym, że w zbiorze poletek buczynowych i borowych trafiają się poletka otwarte i półotwarte (pol. 58, 75, 77) z udziałem ptaków leśnych. W blisko powiązanych ze sobą zgrupowaniach A1 i A2 można wykazać przewagę poletek buczynowych, występujących na przemian z poletkami borów dolnoregłowych, zlokalizowanych głównie w kompleksie Jaworzyny Ponickiej i Starych Wierchów. Podobnie klastery A3 grupuje większość poletek położonych w czystych buczynach (np. pol. 3, 8–10, 20, 32, 33) i borach świerkowo-jodłowych (pol. 1–4, 48–53, 64–69), zlokalizowanych w głębi zlewni i w jej wyższych partiach pod Jaworzyną Ponicką i Starymi Wierchami. Poletka z przedstawicielami awifauny naturalnych lasów wydzielają się też na południowych stokach zlewni, mimo obecności tam kilku luk leśnych pod Jaworzyną Obidowską (pol. 61–62, 72) i w rejonie Szop (pol. 77).

Dendrogram, obrazujący hierarchiczne/iłościovye związki między gatunkami ptaków (Ryc. 4), wprawdzie różnicuje grupy gatunków na różnych poziomach korelacyjnych, to jednak nie wszystkie agregacje ptasie odznaczają się ostrą odrębnością ekologiczną. Jedynie w przypadku dwóch głównych zbiorów można dopatrzeć się tego, że w ugrupowaniu A znalazła się większość zarejestrowanych gatunków typowo leśnych, w tym dominantów i obu ekstradominantów – zięby i rudzika. W groniastym zbiorze B mieszczą się również pospolite gatunki leśne (m.in. czołowy dominant – sosnowka), jednak – zgodnie z przewidywaniami – przeważają w nim gatunki siedlisk antropogenicznych i rozdrobnionych lasów.

## Konkluzje

Obie klasyfikacje wskazują, że zlewnia Poniczanki pod względem ornitologicznym dzieli się dość wyraźnie na część w pełni leśną, z dobrze zachowanymi buczynami i borami dolnoregłowymi, oraz część z podobnymi lasami, lecz przeeksplotowanymi i przekształconymi. Generalnie jednak, fauna ptaków zlewni Poniczanki odznacza się względnie wysokim bogactwem gatunkowym oraz złożoną strukturą jakościowo-ilościową, bardziej złożoną niż ma to miejsce

w większości zwartych lasów karpackich, zwłaszcza strukturalnie jednorodnych. Zestaw gatunków odnotowanych w zlewni Poniczanki świadczy, że zasiedlająca ją fauna ptaków w większości ma charakter mieszany i przejściowy, łącząc elementy lasów regłowych i zagospodarowanego pogórza. Z powodu przeredzeń większej części kompleksu leśnego zlewni Poniczanki, wykształcony w niej zespół ptaków uzyskuje relatywnie wysokie wskaźniki różnorodności gatunkowej ( $S$  i  $H'$ ) i liczebności, ale zarazem traci on na specyfice strukturalnej, względem zespołów ptaków lasów naturalnych i fitosocjologicznie „typowych”. W zagospodarowanej zlewni traci przede wszystkim reliktowa fauna ptaków puszczy karpackiej, z takimi gatunkami jak głuszc, jarząbek, puchacz *Bubo bubo* czy włośchatka. Zarysowuje się tu zatem dylemat ochroniarski: chronić wysoką, i to niekiedy gospodarczo stymulowaną różnorodność gatunkową, czy raczej stan pierwotny i możliwie naturalny.

Pokrycie roślinne zlewni Poniczanki z każdym rokiem zmienia się dwukierunkowo: z jednej strony z powodu eksploatacji lasów, z drugiej – na skutek intensywnej wtórnej sukcesji zbiorowisk leśnych. Od czasu omawianych tu badań terenowych znaczna część zlewni zarosła młodnikami, przeważnie świerkowymi. Można się więc spodziewać, że tym dynamicznym procesom towarzyszą istotne zmiany w lokalnej faunie ptaków, które warto są ponownego zbadania.

## Podziękowania

Składałam serdeczne podziękowania prof. dr hab. Adamowi Łomnickiemu i dr Helenie Warkowskiej za koleżeńską pomoc we wdrożeniu programu komputerowego, umożliwiającego klasyfikację numeryczną ptaków zlewni Poniczanki w warunkach początkującej komputeryzacji. Dziękuję również anonimowym Recenzentom za krytyczne uwagi i cenne propozycje służące jakości tej publikacji.

## Literatura

- Armatys P. 2006. Ptaki w ekosystemach Parku. W: Różański (red.). Gorceński Park Narodowy – 25 lat ochrony dziedzictwa przyrodniczego i kulturowego Gorców. Wyd. Gorceński Park Narodowy, Poręba Wielka, s. 175–187.
- Bandola-Ciołczyk E. (red.) 1985. Badania fizjograficzne i ekologiczne na obszarze zlewni Poniczanki w Gorcach. *Studia Naturae*, A, 29: 1–209.
- Blondel J. 1977. The diagnosis of bird communities by means of frequential sampling (E.F.P.). *Polish Ecol. Studies* 3: 19–26.
- Blondel J., Ferry C., Frochot B. 1970. La méthode des indices ponctuelles d'abondance (I.P.A.) ou des relevés d'avifaune par "stations d'écoute". *Alauda* 38: 55–71.
- Bocheński Z. 1970. Ptaki Babiej Góry. *Acta zool. cracoviensia* 15: 1–59.
- Cieślak M. 1985. Influence of forest size and other factors on breeding bird species number.

- Ekol. Pol. 33: 103–121.
- Cieślak M. 1991. Awifauna łągowa rozdrobnionych lasów wschodniej Polski. Not. Ornith. 32: 77–88.
- Denisiuk Z., Dziewolski J. 1985. Rozmieszczenie zbiorowisk roślinnych w górnej części zlewni Poniczanki (+ mapa). *Studia Naturae*, A, 29: 177–193.
- Dziewolski J. 1975. Sprawozdanie z badań drzewostanów w Ponicach. Zakład Ochrony Przyrody PAN w Krakowie, maszynopis s. 1–2 (+ tabele i ryciny).
- Głowaciński Z. 1981. Wtórna sukcesja ptaków w dojrzewającym ekosystemie leśnym (syn-teza). *Studia Naturae*, A, 26: 1–64.
- Głowaciński Z. 1990. The breeding bird communities of the Kamienica watershed in Gorce National Park (The Carpathians, Southern Poland). *Acta Zool. Cracov.* 33: 273–301.
- Głowaciński Z. 1991. Ekologiczny zarys awifauny zlewni Kamienicy w Gorcach i Beskidzie Wyspowym (Karpaty Zachodnie). *Ochrona Przyrody* 49: 175–196.
- Głowaciński Z. 1995. Różnorodność gatunkowa – interpretacja pojęcia, sposoby oceny i ochrona. *Roczniki Bieszczadzkie* 3: 25–41.
- Głowaciński Z., Profus P. 1992. Structure and vertical distribution of the breeding bird communities in the Polish Tatra National Park. *Ochr. Przyr.*, cz. I, 50: 65–94.
- Głowaciński Z., Profus P., Wuczyński A. 2000. Ptaki Bieszczadzkiego Parku Narodowego i jego otoczenia. W: Z. Głowaciński (red.); Kręgowce Bieszczadów Zachodnich. *Monografie Bieszczadzkie* 9: 29–70.
- Goldstein R. A., Grigal D. F. 1972. Computer programs for the organization and classification ecosystems, IBP. Oak Ridge National Laboratory, Oak Ridge, Tennessee.
- Jakubiec Z. 1996. Świerczyny regla górnego. W: A. Jahn, S. Kozłowski, M. Pulina (red.); Masyw Śnieżnika. Polska Agencja Ekologiczna S.A., Warszawa, s. 272–276.
- Klein J. 1985. Stosunki klimatyczne górnej części zlewni Poniczanki. *Studia Naturae*, A, 29: 25–63.
- Kozłowski J. 1974. Liczebność i rozmieszczenie ptaków w rezerwacie „Turbacz” w Gorcach. *Ochrona Przyrody* 39: 245–276.
- Kropil R. 1996. The breeding bird community of the West Carpathians fir-spruce-beech primeval forest (The Dobruc nature reservation). *Biologia (Bratislava)* 51: 585–598.
- Krzanowski A. 1964. Szybka metoda badań ilościowych awifauny lasu. *Ekol. Polska*, B, 10: 221–233.
- Langer M. 1985. Hydrografia górnej części doliny Poniczanki. *Studia Naturae*, A, 29: 85–97.
- Langer M. 1985. Warunki glebowe źródłiskowej doliny Poniczanki. *Studia Naturae*, A, 29: 99–145.
- Lloyd M., Zar J.H., Karr J.R. 1968. On the calculation of information-theoretical measures of diversity. *Amer. Midl. Naturalist* 79: 257–272.
- Łomnicki A. 1975. Ogólny opis wyników uzyskanych w badaniach zlewni potoku Poniczanka do października 1975. Zakład Ochrony Przyrody PAN w Krakowie, maszynopis, s. 1–3.
- Orloci L. 1967. An agglomerative method for the classification of plant communities. *J. Ecol.* 55: 193–206.
- Palmgren P. 1930. Quantitative Untersuchungen über die Vogelfauna in den Wäldern Südfinnlands. *Acta Zool. Fennica* 7: 1–217.
- Pielou E.C. 1966. The measurement of diversity in different types of biological collections. *J. Theor. Biol.* 13: 131–144.

- Pielou E.C. 1975. Ecological diversity. John Wiley & Sons, Inc., London, Sydney, Toronto.
- Pinowski J., Bogucki Z., Tomiałoć L. (red.) 1977. Bird census and atlas studies (Szymbark n. Gorlice, 15–21 October 1976). Polish Ecological Studies 3 (4): 1–334.
- Shannon C.E., Weaver W. 1949. The mathematical theory of communication. Urbana Ill. –Univ. Illinois Press, 1–117.
- Sikora A., Rohde Z., Gromadzki M., Neubauer G., Chylarecki P. (red.) 2007. Atlas rozmieszczenia ptaków lęgowych Polski 1985-2004. Bogucki Wyd. Nauk., Poznań.
- Tomiałoć L. 1980. Kombinowana odmiana metody kartograficznej do liczenia ptaków lęgowych. Not. Ornit. 21: 33–54.
- Tomiałoć L., Stawarczyk T. 2003. Awifauna Polski. Rozmieszczenie, liczebność i zmiany. PTPP „pro Natura”, Wrocław.
- Warkowska H. 1974. Opis programu klasyfikacyjnego MINPO zastosowanego do danych botanicznych i ornitologicznych. Zakład Ochrony Przyrody PAN w Krakowie, maszynopis, s. 1–4.
- Wilk T., Bobrek R., Pępkowska-Król A., Neubauer G., Kosicki J.Z. (red.) 2016. Ptaki polskich Karpat – stan, zagrożenia, ochrona. Wyd. OTOP – Marki.

## Summary

The structure of birds in the upper part of the Poniczanka stream catchment area, with intensive forest and grazing management, was described. Particular attention was paid to species diversity and abundance of breeding population. Censuses were made during the breeding season of 1974 in the Poniczanka catchment basin basing on the “point count method” and Palmgren’s interpretation. Observation points were regularly arranged according to a square grid (200 m x 200 m) within the 320 ha of catchment area. The adoption of such a system avoided the subjective selection of positions. 81 circular plots with a radius of  $r = 50$  m (0.79 ha) points were determined.

The described community of birds had 51 species and was strongly dominated by 2 species – chaffinch and robin (about 30% of the total number). Compared to the bird communities from Gorce natural forests, it achieved the highest species diversity indicators ( $S=51$ ,  $H'=4.44$ ) and relatively high abundance indicators ( $N = 70$  and  $100$  pairs /  $10$  ha). After scaling these results against the mapping method, these results were about 30% lower (50 and 70 pairs/10 ha). The high diversity and abundance of birds was affected by forest fragmentation and mosaicism of the catchment habitats, thus facilitating the inflow of common species from the foothills. The list and numerical classification of species proves that the avifauna of the studied catchment area is of a transitional nature, combining elements of the fauna of the natural montane forests and the managed foothills.

The numerical classification of birds, based on quantitative data, indicates the high complexity of the relationship between sample plots and bird species in the studied catchment system. This complexity is associated with the mosaic

and heterogeneous nature of the catchment. In the attached dendrograms, the entire avifauna of the catchment area consists of 2 large, significantly different groups of plots and bird species. In the first (group A), species of well-preserved beech woods and montane spruce-fir forests predominate, while in the second (B), species of over-exploited forests, semi-open areas and segetal communities predominate. This division roughly corresponds to the spatial distribution of the partitions: clusters A refer mainly to the higher, eastern parts of the catchment, while clusters B refer to the western, lower and more transformed parts. The heavily transformed Poniczanka catchment, in deforested areas is subject to intense ecological succession which can be seen as significant in changes of the local avifauna.