



## Zespół ptaków lęgowych rezerwatu przyrody Jar Rzeki Raduni na Pomorzu Gdańskim

GRZEGORZ NEUBAUER, ARKADIUSZ SIKORA

**Abstrakt:** Obserwacje prowadzono w roku 2011 w rezerwacie przyrody Jar Rzeki Raduni (84,2 ha) na Pomorzu Gdańskim. Rezerwat obejmuje przełomowy odcinek rzeki w zalesionym wąwozie, którego głębokość dochodzi do 40 m. Ptaki liczone trzykrotnie w okresie wiosennym z 20 punktów rozmieszczonych równomiernie wzdłuż doliny rzeki; stanowiska gatunków rzadkich i zagrożonych aktywnie wyszukiwano podczas dodatkowych kontroli. Stwierdzono 54 gatunki, w tym 50 lęgowych i 4 gatunki, dla których uznano gniazdowanie za możliwe. Gatunkami dominującymi i obecnymi na całym badanym odcinku doliny Raduni były: zięba *Fringilla coelebs* (67 stwierdzonych samców/par), strzyżyk *Troglodytes troglodytes* (49), kapturka *Sylvia atricapilla* (48), rudzik *Erithacus rubecula* (45), bogatka *Parus major* (41). Inne liczne gatunki to kos *Turdus merula* (37 samców/par), pierwiosnek *Phylloscopus collybita* (34), kowalik *Sitta europaea* i świstunka leśna *Ph. sibilatrix* (po 31). Uwzględniając dane z wszystkich liczeń, na jednym punkcie obserwacyjnym wykrywano średnio 22,5 gatunku ( $\pm 3,2$  SD, zakres 16–27). Sumaryczna liczba gatunków ptaków leśnych wykrytych na poszczególnych punktach nasłuchowych podczas kolejnych liczeń rosła w zmniejszającym się tempie; zastosowana metoda umożliwiła niemal pełną charakterystykę składu gatunkowego omawianego obszaru – zarówno liczba wykonanych liczeń jak i liczba punktów obserwacyjnych zapewniły wykrycie zdecydowanej większości gatunków. Oszacowane bogactwo gatunkowe wyniosło 55 gatunków, co wskazuje na wyjątkowo wysoką wartość rezerwatu na tle pozostałych – zazwyczaj dużo uboższych – terenów leśnych Pomorza. Na tym niewielkim obszarze skupione są lęgowiska kilku gatunków nielicznych i rozproszonych w skali regionu: nurogęś *Mergus merganser* – 3–4 pary, żuraw *Grus grus* – 1, samotnik *Tringa ochropus* – 3–4, siniak *Columba oenas* – 6–8, zimorodek *Alcedo atthis* – 2, pliszka górska *Motacilla cinerea* – 3–4, muchołówka mała *Ficedula parva* – 10–11, zniczek *Regulus ignicapilla* – 10–14, czyż *Carduelis spinus* – kilkanaście par, krzyżodziób świerkowy *Loxia curvirostra* – do 10 par.

## Wstęp

Doliny rzeczne północnej Polski wyróżniają się wyjątkowo urozmaiconą rzeźbą terenu i charakteryzują się specyfiką roślinności zarówno ze względu na obecność gatunków reliktowych (gatunki górskie i borealne), jak i wielość zbiorowisk roślinnych (Herbich 1994). Odgrywają one istotne znaczenie jako korytarze ekologiczne, tak dla roślin, jak i zwierząt. Szereg rzek pomorskich zachowało cechy naturalne, co w szczególności dotyczy zalesionych odcinków przełomowych o niewielkiej dostępności, które są nieprzydatne do użytkowania rolniczego. Dynamika procesów związanych z obecnością płynącej wody, zróżnicowanie rzeźby terenu i zróżnicowanie szaty roślinnej, mają swoje odbicie również w kształtowaniu zespołów ptaków.

Dotąd opublikowano szereg prac o ptakach dolin rzecznych (np. Dyrz et al. 1984, Chylarecki et al. 1992, 1995, Dombrowski et al. 2002). Wśród 170 lądowych ostoi ptaków w Polsce niemal 30% stanowią obszary, które obejmują wyłącznie doliny rzeczne (Wilk et al. 2010). Dotychczas ukazało się kilka prac omawiających awifaunę rzek północnej Polski (np. Górski 1982, Antczak 1991, Herbich & Górski 1993, Cenian & Sikora 2003, Ziółkowski & Osadowski 2006). Szereg rozproszonych informacji o ptakach rzek pomorskich można znaleźć w ogólnych opracowaniach (np. Tomiałojć & Stawarczyk 2003, Sikora et al. 2007), a dla Pomorza Środkowego w monografii Antczaka i Mohra (2006). Charakterystykę awifauny lęgowej Mirachowskiej Strugi na Pomorzu Gdańskim przedstawił Jakubas (1999, 2004). Ponadto dane o występowaniu pliszki górskiej i pluszcza opublikował Sikora (1992, 1993). Pierwsze dane o ptakach omawianego odcinka rzeki Raduni opublikował Brischke (1887; cyt. za Kozłowski 1967a). W opracowaniu Kozłowskiego (1967a) zamieszczono spis gatunków ptaków wykrytych w Jarze Rzeki Raduni w latach 1959–1964, z podanym statusem i okresem występowania, a pojedyncze stwierdzenia z tego terenu znajdują się w kolejnej publikacji tego autora (Kozłowski 1967b).

Mając na względzie tę lukę, w niniejszej pracy przedstawiamy jakościową i ilościową charakterystykę zespołu ptaków lęgowych zalesionej, przełomowej części doliny rzeki Raduni koło miejscowości Babi Dół (pow. kartuski, woj. pomorskie).

Materiały zebrano w ramach projektu planu ochrony rezerwatu przyrody Jar Rzeki Raduni, uwzględniających zakres zadań ochronnych dla obszaru Natura 2000 Jar Rzeki Raduni PLH 220011 na zlecenie Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Gdańsku.

## Teren badań

Rzeka Radunia wypływa z okolic Jez. Stężyckiego z Pojezierza Kaszubskiego i wpływa do Motławy koło Krępcza na Żuławach Wiślanych. Jest to rzeka średniej długości (103 km) o wyjątkowo urozmaiconym charakterze. W górnym biegu przepływa przez szereg jezior tzw. Kółko Raduńskie, w środkowej jej części płynie na przemian przez tereny otwarte i zalesione odcinki przełomowe, a w dolnym odcinku płynie w krajobrazie płaskim – przez Żuławę. Radunia koło Babiego Dołu

ma cechy rzeki podgórskiej. Płyynie w zalesionym jarze, którego głębokość wynosi przeciętnie 20–30 m, a lokalnie osiąga 40 m (Natura2000/Jar Rzeki Raduni 2008). Szerokość doliny wynosi 100–300 m. Stoki doliny mają znaczne nachylenie, lokalnie nawet do 50 stopni. Przeciętny spadek nurtu rzeki wynosi ok. 3 m na 1 km jej nurtu, a miejscami do 6 m na 1 km. Rzeka silnie meandruje: długość doliny rzecznej na badanym odcinku wynosi ok. 6 km, zaś długość nurtu rzeki sięga 8,5 km. Takie cechy jak szybki nurt i zakola podchodzące pod wysokie stoki doliny sprzyjają ich podmywaniu i tworzeniu stromych, odsłoniętych żwirowych skarp. Bardzo liczne są tu przewrócone przez rzekę drzewa.

Dolina rzeki Raduni jest w większości zalesiona, tylko w kilku miejscach na jej dnie występują niewielkie łąki. Lasy liściaste zajmują 39%, a mieszane 61% powierzchni leśnej. Wyróżniono tu 7 rodzajów siedlisk z załącznika I Dyrektywy Siedliskowej, w tym 3 siedliska leśne. Różnorodna flora przełomowego odcinka Raduni charakteryzuje się znacznym udziałem gatunków rzadkich (w tym górskich) i zagrożonych oraz chronionych prawnie w Polsce (Natura2000/Jar Rzeki Raduni 2008). Panujące zespoły leśne to grądy, które dominują na stokach i przystokowej części dna doliny rzecznej. Na dnie doliny powszechnie występują łęgi. Sosna i świerk tworzą jednolite bory w otoczeniu omawianego terenu. Struktura lasu jest wielopiętrowa, zaznaczona zarówno na stokach doliny, jak i na jej dnie. Struktura gatunkowa drzew jest bardzo urozmaicona. Na stokach powszechnie występują: dąb, buk, grab, klon, a na dnie doliny oba gatunki olchy. Sosna i świerk występują zarówno na stokach, jak i na dnie doliny. Ilość martwych i zamierających drzew jest wielokrotnie wyższa niż w otaczających rezerwat lasach gospodarczych. Struktura wiekowa drzew jest zróżnicowana, od młodych odnowień naturalnych po okazy dochodzące do 160 lat. Przeważają drzewa w wieku 60–120 lat.

Rzeka Radunia k. Babiego Dołu objęta jest ochroną rezerwatową (84,2 ha), ze względu na wyjątkowe walory przyrodnicze z przełomowym odcinkiem rzeki oraz różnorodnymi zbiorowiskami roślinnymi. Walorem tego terenu jest również krajobraz z urozmaiconą rzeźbą terenu. Obszar ten jest objęty ochroną w sieci Natura 2000 jako Specjalny Obszar Ochrony, o takiej samej nazwie i granicach jak rezerwat przyrody.

## **Materiał i metody**

Jakościową i ilościową charakterystykę zespołu ptaków lęgowych rezerwatu scharakteryzowano w oparciu o dwie uzupełniające się metody: liczenia z punktów (pospolite gatunki ptaków leśnych) oraz aktywne wyszukiwaniem stanowisk gatunków nielicznych.

Liczenia przeprowadzono z 20 punktów rozmieszczonych wzdłuż doliny Raduni. Lokalizację punktów wstępnie wytypowano na podstawie mapy i programu Google Earth; punkty następnie odszukano w terenie korzystając z GPS (dokładność pomiaru 4–7 m) i oznakowano w celu ich łatwego odnajdywania. W kilku przypadkach konieczna była niewielka (30–50 m) korekta ich położenia w stosunku do zakładanej lokalizacji; korekty tej dokonano w oparciu o cechy terenu tak, by objąć obserwacjami jak największy fragment doliny. Ostatecznie, kolejne punkty

obserwacyjne oddalone były od siebie o 200–400 m; jest to optymalna odległość zalecana w tej metodzie, zapewniająca nie wykrywanie na sąsiadujących punktach tych samych osobników (Bibby et al. 1992, Voříšek et al. 2008). W nielicznych przypadkach osobniki słyszane z dwóch sąsiadujących punktów przyporządkowywano do punktu znajdującego się najbliżej danego osobnika (dotyczy to gatunków wykrywalnych z dużej odległości, np. dzięcioł czarny, śpiewające drozdy). By uwzględnić sezonowe zróżnicowanie aktywności głosowej poszczególnych gatunków ptaków leśnych, a także ich zróżnicowane terminy przylotu, w każdym punkcie przeprowadzono trzykrotne liczenie ptaków: tzw. wczesne (16–17.04.), środkowe (7–8.05.) i późne (27–28.05.2011). W ten sposób kontrolami objęto zarówno wczesną wiosnę (wysoka aktywność dzięciołów, sikor, kowalika i in.), jak i okres, w którym na lęgowskich obecne są już najpóźniejsze migranty (np. muchołówki, wójcik). W ciągu jednego poranka możliwe było wykonanie kontroli na 10 punktach, dlatego każde z liczeń (wczesne, środkowe i późne) zajmowało 2 sąsiednie poranki. W trakcie każdej kontroli, wykonano 2 trwające 5 minut nasłuchy na każdym z punktów. Nasłuch pierwszy wykonano wcześnie rano, przemieszczając się między sąsiednimi punktami (10 → 1 oraz 11 → 20) w jednym kierunku, a drugie w drodze powrotnej. Oznacza to, że w trakcie każdego z trzech liczeń na obserwacje ptaków w każdym punkcie poświęcono 10 minut (łącznie w trakcie sezonu – 30 minut/punkt). Łącznie na obserwacje ptaków dokonywane z punktów obserwacyjnych w rezerwacie poświęcono 600 minut. W trakcie obserwacji notowano każdorazowo gatunek, płeć (o ile była znana) ptaka oraz rodzaj jego aktywności (śpiewający, żerujący, przelatujący, odpoczywający itd.). Poszczególne stwierdzenia nanoszono na formularze, przyporządkowując je do kolejnych kolistych stref odległości wokół obserwatora (30 m, 70 m, 100 m, dalej). Zakładając, że wykrywalność większości gatunków sięga do około 70 m w lesie, możliwe jest założenie, że nasłuchami objęto łącznie około 30,8 ha powierzchni rezerwatu. Jednak, ponieważ wiadomo, że wykrywalność maleje wraz ze wzrostem odległości od obserwatora, podane w opracowaniu liczebności poszczególnych, pospolitych gatunków ocenione na podstawie metody liczeń punktowych (tab. 1) należy traktować jako minimalne. W rzeczywistości jest prawdopodobne, że dla szeregu gatunków powierzchnia objęta efektywnym nasłuchem – szczególnie w strefach dalszych od obserwatora – jest znacznie mniejsza niż 30,8 ha. Ze względu na charakter środowiska, większość stwierdzeń stanowiły stwierdzenia słuchowe.

W trakcie 600 minut obserwacji zanotowano 2153 obserwacje (rekordy, stwierdzenia śpiewających lub bębniących (dzięcioły) samców, par lub osobników obserwowanych wizualnie). Ponieważ z punktów obserwacyjnych wykrywano również osobniki odzywające się poza granicami rezerwatu (tj. poza krawędzią doliny), wykluczono je, uzyskując 1822 stwierdzenia dokonane w rezerwacie. W tej liczbie znajdowało się 1461 stwierdzeń dotyczących osobników wykazujących zachowania godowe i/lub lęgowe (śpiew, bębnienie, pary, zaniepokojone pary i dorosłe osobniki obserwowane przy dziuplach, dziuple z odzywającymi się młodymi).

Zespół ptaków lęgowych scharakteryzowano wykorzystując dwa wskaźniki: rozpowszechnienia (frekwencji) gatunku, rozumiany jako proporcja punktów

nasłuchowych, w których stwierdzono dany gatunek. Wskaźnik ten obliczono dla wszystkich stwierdzeń dokonanych w rezerwacie (1822 rekordy). Wskaźnik liczebności, rozumiany jako średnia liczba osobników w przeliczeniu na punkt nasłuchowy, obliczono dla wszystkich gatunków (1822 rekordy), dla każdego punktu wykorzystując wynik z najwyższą stwierdzoną liczebnością.

Powyższe wskaźniki dostarczają stosunkowo precyzyjnej informacji dotyczącej składu jakościowego i ilościowego ugrupowania. Niemożliwe jest natomiast oszacowanie rzeczywistej liczebności populacji (dla gatunków licznych), ponieważ nieznane jest prawdopodobieństwo wykrycia danego gatunku (tzw. „wykrywalność”; poza jednym wyjątkiem, patrz niżej). Z reguły obserwator nie wykrywa wszystkich obecnych osobników, a prawdopodobieństwo to jest znacznie niższe od 100% (Chylarecki 2009). Z tego powodu, w niniejszym opracowaniu – którego celem jest jakościowa i ilościowa charakterystyka zespołu ptaków lęgowych – ograniczono się do przedstawienia powyższych wskaźników wraz z miarami precyzji ich oszacowania (błąd standardowy). Dla gatunków nielicznych przedstawiono wszystkie dokonane stwierdzenia, a ocenioną na ich podstawie liczebność populacji należy traktować jako minimalną. Dla pozostałych gatunków podana liczebność jest sumą osobników stwierdzonych na wszystkich punktach obserwacyjnych. Do jej wyliczenia wybrano każdorazowo maksymalną liczebność gatunku stwierdzoną na danym punkcie, zanotowaną podczas wczesnego, środkowego lub późnego liczenia. Zagęszczenie lub/i liczebność populacji wyliczono jedynie dla dzięcioła dużego, dla którego uzasadnione było przyjęcie założenia o wysokim – tj. bliskim 100% – prawdopodobieństwie wykrycia dziupli z odżywającymi się młodymi. Mimo to, przedstawioną wartość należy traktować jako minimalną – niektóre z dziupli mogły zostać przeoczone (np. kiedy lęg był jeszcze wysadywany), a inne lęgi mogły ulec stracie.

Przed analizą, dla wybranych gatunków, zebrane dane przefiltrowano, wykluczając stwierdzenia odnoszące się z wysokim prawdopodobieństwem do osobników przelotnych lub takich, które nie mogły być przyporządkowane do konkretnego punktu obserwacyjnego (kategoria „przelatujące” – osobniki notowane osobno podczas obserwacji). Ponadto, w przypadku drożdżika, zniczka, grubodzioba i czyża wskaźniki wyliczono uwzględniając wyłącznie obserwacje par lub/i śpiewających samców z maja.

Oszacowanie całkowitego bogactwa gatunkowego awifauny rezerwatu (uwzględniając gatunki niewykryte i nieobecne w próbkach) dokonano korzystając z dwóch estymatorów: opartego na repróbkowaniu (bootstrap) i Chao2 (Chao 1984, 1987) w programie EstimateS 820 (Colwell 2009). Ponadto, w celu oceny czy trzykrotna kontrola jest wystarczająca do wykrycia większości obecnych gatunków, przeanalizowano zależność skumulowanej liczby wykrytych gatunków i liczby wykonanych liczeń.

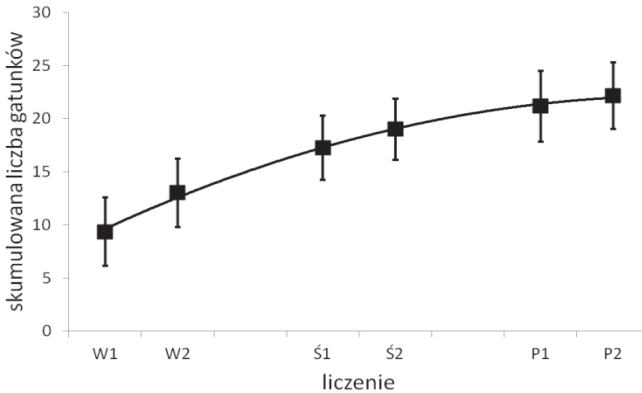
W celu wykrycia stanowisk gatunków nielicznych i/lub zagrożonych przeprowadzono 9 wizyt wiosną 2011 (31.03., 12.04., 20.04., 22.04., 25.04., 12.05., 26.05., 28.05., 31.05.). Prace terenowe prowadzono pieszo. Kontrole dzienne obejmowały siedliska, w których występują ptaki wodne związane z rzeką (koryto rzeki ze skarpami i starorzeczami), jak również stoki i dno doliny, w celu

wykrycia ptaków leśnych. Stosowano wabienie dzięciołów: zielonego, czarnego i średniego. Głosy bębnienia i/lub godowe dzięciołów odtwarzano przez 2 minuty, z punktów rozmieszczonych co 300–500 m. Wykonano również kontrole nocne, podczas których wabiono puszczyka, uszatkę i włośchatkę. Punkty wabień rozlokowane były co ok. 500 m, a wabienie poszczególnych gatunków trwało 2 minuty.

## Wyniki

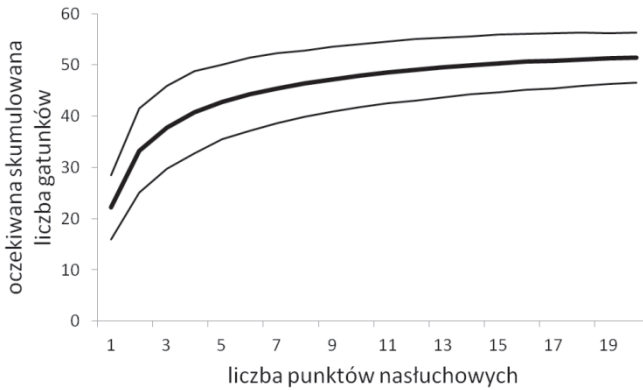
### Charakterystyka zespołu ptaków lęgowych

Ogółem w trakcie obserwacji na punktach obserwacyjnych stwierdzono 58 gatunków ptaków. Z tej liczby należy odjąć 14 gatunków (łabędź niemy, krzyżówka, nurogęś, czapla siwa, jastrząb, samotnik, śmieszka, zimorodek, brzegówka, pliszka górska, pliszka siwa, kwiczoł, kruk, jer), które wprawdzie były obserwowane, ale albo były to osobniki jedynie przelatujące nad terenem badań, albo metoda liczeń punktowych nie jest adekwatna dla ich ilościowej oceny (występowanie niektórych z nich scharakteryzowano oddzielnie). Dla oceny całkowitego bogactwa gatunkowego uwzględniono dane dla 53 gatunków obserwowanych na punktach nasłuchowych.



**Rys. 1.** Skumulowana liczba gatunków ptaków wykrytych podczas kolejnych liczeń. Punkty – średnia liczba gatunków na jeden punkt obserwacyjny, wąsy – odchylenie standardowe. W – liczenie wczesne (16–17.04.), Ś – liczenie środkowe (7–8.05.), P – liczenie późne (27–28.05.). Liczby 1 i 2 oznaczają dwa kolejne nasłuch wykonane tego samego dnia. Trend zobrazowano przy pomocy wielomianu 2 stopnia (linia)

**Fig. 1.** Cumulative number of species detected during subsequent visits. Squares – mean number of species per observation point, whiskers  $\pm$  one standard deviation. W – early visit (16–17 April), Ś – middle visit (7–8 May), P – late visit (27–28 May). The numbers 1 and 2 denote two consecutive counts on the same day. The square multinomial curve is fitted to visualise the trend



**Rys. 2.** Oczekiwana na podstawie repróbki skumulowana liczba gatunków ptaków rezerwatu Jar Rzeki Raduni dla danej liczby punktów nasłuchowych. Gruba linia – średnia, cienkie linie – 95% przedziały ufności

**Fig. 2.** Bootstrap-based expected cumulative number of bird species in the Jar Rzeki Raduni reserve, for a given number of controlled count points. Bold line – mean, thin lines – 95% confidence intervals

Uwzględniając dane z wszystkich liczeń, na jednym punkcie obserwacyjnym wykrywano średnio 22,5 gatunku ( $\pm 3,2$  SD, zakres 16–27). Sumaryczna liczba gatunków wykrytych na poszczególnych punktach nasłuchowych podczas kolejnych liczeń rosła w zmniejszającym się tempie (rys. 1). Między wczesnym a środkowym liczeniem średnio w pojedynczym punkcie obserwacyjnym stwierdzono 6 nowych gatunków ( $\pm 1,7$  SD), a między środkowym a późnym – 3,1 gatunku ( $\pm 1,5$  SD). Oszacowane bogactwo gatunkowe w programie EstimateS wyniosło 55 gatunków (95% przedział ufności, 50–84 gatunków). Skontrolowanie zaledwie połowy z wyznaczonych punktów obserwacyjnych według użytego protokołu pozwoliłoby na wykrycie średnio aż 48 (87%) z obecnych gatunków (rys. 2). Te dwa fakty wskazują, że zastosowana metoda umożliwiła niemal pełną charakterystykę składu gatunkowego omawianego obszaru – zarówno liczba wykonanych liczeń jak i liczba punktów obserwacyjnych zapewniły wykrycie zdecydowanej większości gatunków. Wykonanie kolejnych kontroli oraz zwiększenie liczby punktów obserwacyjnych nie spowodowałoby istotnego wzrostu liczby wykrytych gatunków.

Pod względem rozpowszechnienia, zespół lęgowych ptaków leśnych charakteryzował się dominacją pospolitych gatunków krajowych (tab. 1): zięby, strzyżyka, kapturki, rudzika, bogatki oraz kosa (gatunki te występowały na wszystkich punktach obserwacyjnych). Najliczniej stwierdzanymi gatunkami na punktach nasłuchowych, były zięba (67 stwierdzonych samców/par), strzyżyk (49), kapturka (48), rudzik (45), bogatka (41). Inne liczne gatunki to kos (37 samców/par), pierwiosnek (34), kowalik i świstunka leśna (po 31).



**Tabela 1.** Zespół ptaków lęgowych rezerwatu Jar Rzeki Raduni w 2011 roku – wyniki obserwacji z punktów nasłuchowych. Rozp – wskaźnik rozpowszechnienia, Nśr – wskaźnik liczebności, SE – błąd standardowy wskaźnika liczebności, Npop – ocena liczebności populacji, na podstawie śpiewających/terytorialnych samców i par. Dla większości gatunków podano liczebność minimalną (sumę śpiewających samców lub/i par stwierdzoną na punktach nasłuchowych, przy uwzględnieniu najwyższej liczebności stwierdzonej na każdym z punktów). \* – liczebność całkowita, oceniona na podstawie wyszukiwania stanowisk, Z – gatunek zalatujący spoza doliny

**Table 1.** Breeding birds community of the Jar Rzeki Raduni nature reserve in 2011 – results of 20 point counts. (1) – species, (2) – index of abundance (proportion of points where a species was recorded), (3) – mean number of individuals per point (calculated from the maximum number recorded at each point), (4) – standard error of mean, (5) – minimum estimated population size, based on singing males/pairs. For most species, the estimate is the total number of males/pairs recorded at all points, taking the maximum number at each point. \* – estimate of population size based on census, Z – species occurring accidentally

Gatunek (1)	Rozp (2)	Nśr (3)	SE (4)	Npop (5)
<i>Erethacus rubecula</i>	1,00	2,25	0,17	45
<i>Fringilla coelebs</i>	1,00	3,35	0,16	67
<i>Parus major</i>	1,00	2,05	0,17	41
<i>Sitta europaea</i>	1,00	1,55	0,08	31
<i>Sylvia atricapilla</i>	1,00	2,40	0,08	48
<i>Troglodytes troglodytes</i>	1,00	2,45	0,07	49
<i>Turdus merula</i>	1,00	1,85	0,07	37
<i>Dendrocopos major</i>	0,95	1,65	0,30	12(12*)
<i>Phylloscopus collybita</i>	0,95	1,70	0,11	34
<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	0,95	1,55	0,11	31
<i>Turdus philomelos</i>	0,95	1,40	0,05	28
<i>Carduelis spinus</i>	0,90	2,40	0,17	14
<i>Cyanistes caeruleus</i>	0,85	1,10	0,14	22
<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	0,75	1,35	0,14	10
<i>Ficedula hypoleuca</i>	0,75	0,95	0,21	19
<i>Poecile palustris</i>	0,75	1,05	0,12	21
<i>Certhia familiaris</i>	0,70	0,80	0,20	16
<i>Columba palumbus</i>	0,65	0,95	0,17	15
<i>Periparus ater</i>	0,60	0,85	0,15	17
<i>Loxia curvirostra</i>	0,55	1,05	0,14	9–10
<i>Prunella modularis</i>	0,55	0,55	0,12	11
<i>Ficedula parva</i>	0,50	0,55	0,14	11*
<i>Garrulus glandarius</i>	0,50	0,55	0,18	5–10
<i>Regulus regulus</i>	0,45	0,45	0,09	9
<i>Regulus ignicapilla</i>	0,40	0,50	0,09	10–14
<i>Phylloscopus trochilus</i>	0,40	0,45	0,11	9
<i>Dryocopus martius</i>	0,30	0,30	0,21	0 (Z)
<i>Poecile montanus</i>	0,30	0,30	0,10	6
<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	0,30	0,30	0,09	6
<i>Turdus viscivorus</i>	0,30	0,30	0,05	6
<i>Columba oenas</i>	0,25	0,35	0,17	6–8*
<i>Phylloscopus trochiloides</i>	0,25	0,30	0,13	4*
<i>Certhia brachydactyla</i>	0,20	0,20	0,19	4
<i>Muscicapa striata</i>	0,20	0,20	0,14	4
<i>Sturnus vulgaris</i>	0,20	0,25	0,08	5
<i>Aegithalos caudatus</i>	0,15	0,20	0,15	2–4
<i>Dendrocopos minor</i>	0,15	0,15	0,18	4–5*
<i>Lophophanes cristatus</i>	0,15	0,15	0,22	3
<i>Nucifraga caryocatactes</i>	0,15	0,20	0,11	0–3
<i>Sylvia borin</i>	0,15	0,15	0,08	3
<i>Carduelis chloris</i>	0,10	0,10	0,17	2
<i>Cuculus canorus</i>	0,10	0,10	0,22	1
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	0,10	0,10	0,17	2
<i>Turdus iliacus</i>	0,10	0,10	0,22	2



### **Występowanie wybranych gatunków**

W roku 2011 stwierdzono 50 gatunków lęgowych i 4 gatunki, dla których wykazano możliwość gniazdowania. Poniżej przedstawiono wybrane, mniej liczne i rzadkie gatunki.

**Nurogęś** *Mergus merganser*. Liczebność gatunku oceniono na 3–4 pary lęgowe.

**Żuraw** *Grus grus*. W dolnym odcinku rezerwatu na starorzeczu odnotowano jedną parę.

**Samotnik** *Tringa ochropus*. Liczebność samotnika oceniono na 3–4 pary.

**Siniak** *Columba oenas*. W północnej części rezerwatu jego liczebność oceniono na 5–6 par oraz 1–2 pary w środkowej części. Podczas kontroli 7.05.2011 jednocześnie zanotowano 5 samców.

**Puszczyk** *Strix aluco*. Stwierdzono dwa zajęte rewiry, w jednym z nich odnotowano parę, a w drugim – terytorialnego samca.

**Zimorodek** *Alcedo atthis*. W roku 2011 dwie pary lęgowe w nadrzecznych skarpach.

**Dzięcioł duży** *Dendrocopos major*. Najliczniejszy dzięcioł w rezerwacie, w roku 2011 znaleziono 12 zajętych dziupli z młodymi. Na podstawie obserwacji bębniących samców, ekstrapolując liczebność stwierdzoną na punktach, wielkość populacji oceniono również na 12 par (zakres 7–16). Jego liczebność jest zapewne wyższa i może dochodzić do 20 par.

**Dzięciołek** *Dendrocopos minor*. Liczebność oceniono na 4–5 par. Preferuje łągi, stwierdzenia koncentrują się w północnej części rezerwatu.

**Pliszka górska** *Motacilla cinerea*. Liczebność oceniono na 3–4 pary. Nad samą rzeką łągi odnotowano pod mostem drogowym oraz na wysokości stacji kolejowej – obserwacja rodziny. W roku 2011 stwierdzono śpiewające samce na budynkach w dwóch miejscach w pobliżu rezerwatu: na stacji kolejowej Babi Dół oraz w obrębie zabudowań tej miejscowości.

**Droździk** *Turdus iliacus*. 7.05.2011 dokonano dwóch stwierdzeń pojedynczych śpiewających samców w dogodnym do gniazdowania siedlisku (łągi).

**Wójkik** *Phylloscopus trochiloides*. 27 i 28.05.2011 – 1 i 3 samce oraz 31.05. – 4 samce. Gatunek stwierdzono na 5 punktach obserwacyjnych, ale prawdopodobnie były to te same, przemieszczające się osobniki.

**Zniczek** *Regulus ignicapilla*. Liczebność gatunku w rezerwacie (wyłącznie dno i stoki doliny) oceniona na podstawie śpiewających samców w maju wynosiła 10–14 par. Najliczniej występował w górnej części doliny w borach świerkowych.

**Muchołówka mała** *Ficedula parva*. Liczebność gatunku oceniono na 10–11 par, liczniej występuje w dolnym odcinku doliny. Związana jest z zacienionymi łąkami i lasami mieszanymi, w większości spotykana na stokach doliny.

**Kruk** *Corvus corax*. Jedna para lęgowa w rezerwacie w północnej jego części i para lęgowa k. granicy rezerwatu w pobliżu mostu drogowego.

**Orzechówka** *Nucifraga caryocatactes*. Spotykana wielokrotnie, głównie w południowej części rezerwatu i najczęściej na granicy doliny. W samym rezerwacie spotkana (pojedyncze ptaki) na 4 punktach obserwacyjnych i tylko raz dwa ptaki tuż za granicą rezerwatu.

**Czyż** *Carduelis spinus*. W trakcie liczeń na 14 punktach obserwacyjnych stwierdzono w maju śpiewające samce lub pary. Czyż gniazduje w rezerwacie dość powszechnie, jednak udowodnienie tego faktu jest wobec skrytości gatunku niezmiernie trudne. Ocena liczebności jest obecnie niemożliwa, lecz przyjmując każde z tych stwierdzeń jako reprezentujące pojedynczą parę lęgową, wydaje się prawdopodobne, że może tu gniazdować kilkanaście par. Najczęściej spotykany w południowej części rezerwatu.

**Krzyżodziób świerkowy** *Loxia curvirostra*. Podczas liczeń w punktach obserwacyjnych śpiewające samce stwierdzono w 9 punktach. Liczniej spotykany na obszarach borów ze świerkiem przylegających do rezerwatu, gdzie obserwowano znacznie więcej osobników niż w samej dolinie. W odległości do 100 m od granic rezerwatu, w pobliżu 3 punktów obserwacyjnych stwierdzono ptaki alarmujące (zaniepokozone pary, co jest uznawane za dowód gniazdowania). W rezerwacie obserwowano dwa śpiewające samce w południowej jego części.

**Jer** *Fringilla montifringilla*. 8.05.2011 widziano samca w południowej części rezerwatu.

**Gil** *Pyrrhula pyrrhula*. Śpiewające samce stwierdzono podczas liczeń w 6 punktach obserwacyjnych w rezerwacie.

## Dyskusja

Liczenia ptaków z punktów obserwacyjnych to metoda stosowana w Polsce stosunkowo rzadko (np. Żmihorski 2008). Stanowi ona atrakcyjną alternatywę wobec powszechnie stosowanych liczeń transektowych (liczenia ptaków wzdłuż wytypowanych wcześniej tras przemarszu dostarczające informacji o składzie gatunkowym zespołu) oraz znacznie bardziej pracochłonnej metody kartograficznej z różnymi jej odmianami (Tomiałojć 1980). Zaletami zastosowanej w niniejszych badaniach metody jest pełna i stosunkowo precyzyjna informacja o składzie gatunkowym zespołu i zagęszczeniach względnych wraz z miarą precyzji tych oszacowań. Wartościowa jest również możliwość określenia czy liczba liczeń lub/i liczba wskazanych punktów obserwacyjnych są wystarczające do charaktery-

zowania zespołu – informacji na ten temat dostarcza kształt krzywej opisującej wzrost liczby wykrytych gatunków w zależności od liczby wykonanych kontroli lub liczby punktów obserwacyjnych. Jeśli liczba kontroli lub liczba punktów obserwacyjnych są wystarczające, tempo wzrostu liczby wykrytych gatunków maleje wraz ze wzrostem liczby wykonanych kontroli lub zbadanych punktów, co przejawia się coraz bardziej poziomym przebiegiem krzywej. W takim przypadku, dodawanie kolejnych kontroli lub punktów obserwacyjnych nie powoduje znaczącego wzrostu liczby wykrytych gatunków. Metoda liczeń punktowych jest godna polecenia zwłaszcza na terenach o ograniczonej możliwości przemieszczania się przez obserwatora, jak na powierzchni po wiatrołomie w Puszczy Piskiej (Żmihorski 2008), czy też na powierzchniach objętych liczeniami o strukturze silnie wydłużonej, np. wąskie doliny rzeczne, jak w niniejszych badaniach.

Wysoka wartość awifauny rezerwatu wynika ze znacznego bogactwa gatunkowego ptaków, jak na tak mały teren (84,2 ha) i wysokiej liczebności ptaków lęgowych (mimo, że podane tutaj liczebności powinny być traktowane jako minimalne). Duży udział dziuplaków i strzyżyka w ugrupowaniu powoduje, że zespół jest zbliżony do typowo puszczańskich. Ponadto, na tym niewielkim obszarze, skupione są legowiska kilku gatunków nielicznych i rozproszonych w skali regionu – takich jak orzechówka, wójcik, pliszka górską czy krzyżodziób świerkowy. Liczba gatunków leśnych ptaków lęgowych rezerwatu (stwierdzone 45, oszacowane na 55, nie licząc gatunków związanych z rzeką: samotnika, zimorodka, pliszki górskiej i siwej oraz nurogęsi) jest porównywalna z Puszczą Białowieską, gdzie w grądach i łęgach stwierdzano 39–60 gatunków lęgowych (Tomiałojć & Wesołowski 1996). W innych badaniach ugrupowań ptaków leśnych w Polsce, zwykle notowano mniej gatunków (poniżej 40, maksymalnie do 45; np. Jermaczek 1991, Grądziel 1992, Wysocki 1997). Podobna uwaga dotyczy „zagęszczeń” minimalnych (łączna liczba samców/par na 20 punktach nasłuchowych w przeliczeniu na badaną powierzchnię), które są wyższe niż w większości lasów liściastych i mieszanych badanych w kraju. Wydaje się, że wyjątkowe bogactwo gatunkowe rezerwatu wynika ze zróżnicowania wieku i zespołów leśnych (dno doliny *versus* jej stoki), a także dużej liczby martwych drzew, tylko sporadycznie usuwanych z tego terenu. Te czynniki zapewniają dużą dostępność miejsc do gniazdowania (dziuple) i obfitość pokarmu. Z tego punktu widzenia wydaje się, że lasy w rezerwacie – charakteryzujące się wyjątkową jak na warunki pomorskie różnorodnością zespołu ptaków lęgowych – najlepiej byłoby pozostawić w takim stanie, w jakim znajdują się obecnie. Z rzadszych i mniej licznych ptaków na uwagę zasługują gatunki, dla których dotąd zebrano na Pomorzu niewiele danych ilościowych, np. muchołówka mała – 10–11 par, zniczek – 10–14 par, orzechówka – 0–3 par, czyż – kilkanaście par i krzyżodziób świerkowy – do 10 par. Gatunki te, z wyjątkiem muchołówki małej, związane są z borami (orzechówka i krzyżodziób świerkowy) lub lasami z przynajmniej niewielkim udziałem świerka (zniczek i czyż). Niewątpliwie, gatunki te występują na Pomorzu znacznie powszechniej niż to pokazują mapy ich rozmieszczenia w Polskim Atlasie Ornitologicznym (Sikora et al. 2007) i uzasadnione jest prowadzenie dalszych ukierunkowanych liczeń, jak i wykrywanie pojedynczych faktów ich gniazdowania. Interesujące jest stwierdzenie czterech

śpiewających samców wójcika, który dotąd nie był taki licznie stwierdzony na Pomorzu, z wyjątkiem strefy pobraża nad Zatoką Gdańską (Tomiałojć & Stawarczyk 2003, Sikora et al. 2007). Prawdopodobnie i ten gatunek wymaga podjęcia poszukiwań poza strefą pobraża, szczególnie w przelomowych odcinkach rzek, które oferują dogodne warunki siedliskowe.

\*\*\*

### Breeding bird community of the Jar Rzeki Raduni nature reserve (Gdańsk Pomerania)

The breeding bird community of the Jar Rzeki Raduni nature reserve (84.2 ha, ca 20 km SW of Gdańsk) was studied in 2011. The reserve encompasses the stretch of the River Radunia flowing through a forested ravine up to 40 m deep. Birds were counted three times in spring at 20 points located every 200–300 m along the river valley; rare species were searched for during additional visits of the whole area. A total of 50 definitely breeding species and 4 possibly breeding ones were found. The most numerous were Common Chaffinch *Fringilla coelebs* (67 males/pairs), Winter Wren *Troglodytes troglodytes* (49), Eurasian Blackcap *Sylvia atricapilla* (48), European Robin *Erithacus rubecula* (45) and Great Tit *Parus major* (41). At a single observation point, an average of 22.5 species were detected ( $\pm$  3.2 SD, range 16–27). Progressively fewer new species were detected during subsequent counts and the approach used enabled almost all species present in the reserve to be recorded. The total species richness was estimated at 55 species, which testifies to the exceptionally high value of the reserve in comparison with other Pomeranian forests. Several species uncommon at the regional scale breed in this small area: Common Merganser *Mergus merganser* (3–4 pairs), Common Crane *Grus grus* (1 pair), Green Sandpiper *Tringa ochropus* (3–4), Stock Dove *Columba oenas* (6–8), Common Kingfisher *Alcedo atthis* (2), Grey Wagtail *Motacilla cinerea* (3–4), Red-breasted Flycatcher *Ficedula parva* (10–11), Firecrest *Regulus ignicapilla* (10–14), Eurasian Siskin *Carduelis spinus* (several) and Red Crossbill *Loxia curvirostra* (up to 10 pairs).

### Literatura

- Antczak J. 1991. Badania awifauny gniazdującej w dolinach Parsęty i Radwi w latach 1984–1987. W: Górski W. (red.). Łęgowiska ptaków wodnych i błotnych oraz ich ochrona w środkowej części Pomorza. Wyższa Szkoła Pedagogiczna, Słupsk: 127–141.
- Antczak J., Mohr A. (red.). 2006. Ptaki łęgowe terenów chronionych i wartych ochrony w środkowej części Pomorza. Pomorska Akademia Pedagogiczna, Słupsk.
- Bibby C.J., Burgess N.D., Hill D.A. 1992. Bird Census Techniques. Academic Press, London.
- BirdLife International. 2004. Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status. Cambridge, UK: BirdLife International. BirdLife Conservation Series No. 12.
- Brischke C.G.A. 1887. Bericht über eine zoologische Excursion nach Seeresen im Juni 1886. Schr. naturf. Ges. Danzig (N. F.) 6, 4: 73–91.
- Cenian Z., Sikora A. 2003. Awifauna doliny rzeki Pasłęki. Not. Orn. 44: 161–177.
- Chao A. 1984. Non-parametric estimation of the number of classes in a population. Scandinavian Journal of Statistics 11: 265–270.
- Chao A. 1987. Estimating the population size for capture-recapture data with unequal catchability. Biometrics 43: 783–791.
- Chylarecki P. 2009. Elementy planowania monitoringu. W: Chylarecki P., Sikora A., Cenian Z. (red.). Monitoring ptaków łęgowych. Poradnik metodyczny dotyczący gatunków chronionych Dyrektywą Ptasia. GIOŚ, Warszawa: 21–44.

- Chylarecki P., Winięcki A., Wypychowski K. 1992. Awifauna lęgowa doliny Warty na odcinku Uniejów–Splawie. *Prace Zakł. Biol. i Ekol. Ptaków UAM*, 1: 7–55.
- Chylarecki P., Bukaciński D., Dombrowski A., Nowicki W. 1995. Awifauna. W: Gacka-Grzesikiewicz W. (red.). *Korytarz ekologiczny doliny Wisły. Stan – funkcjonowanie – zagrożenia*. Fundacja IUCN Poland, Warszawa: 79–124.
- Colwell R.K. 2009. EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 8.2. User's Guide and application published at: <http://purl.oclc.org/estimates>.
- Dombrowski A., Gołowski A., Chylarecki P., Kuczborski R., Mitrus C., Smoleński T., Zawadzki J. 2002. Awifauna doliny dolnego Bugu – stan, zagrożenia i koncepcja ochrony. W: Dombrowski A. i in. (red.). *Korytarz ekologiczny doliny Bugu. Stan – zagrożenia – ochrona*. Wyd. Fundacja IUCN Poland: 232–252.
- Górski W. 1982. Awifauna lęgowa w dolinach i pradolinach rzek Pobrzeża Pomorskiego. *Acta zool. cracov.* 26: 95–147.
- Grądziel T. 1992. Lęgowe zgrupowania ptaków Roztoczańskiego Parku Narodowego. *Studia Ośr. Dok. Fizjogr. PAN* 20: 211–232, Kraków.
- Herbich J. 1994. Przestrzenno-dynamiczne zróżnicowanie roślinności dolin w krajobrazie młodogłacjalnym na przykładzie Pojezierza Kaszubskiego. *Monogr. Bot.* 76: 1–175.
- Herbich J., Górski W. 1993. Specyfika, zagrożenia i problemy ochrony przyrody dolin małych rzek Pomorza. W: Tomiałojć L. (red.). *Ochrona przyrody i środowiska w dolinach nizinnych rzek Polski*. Wyd. Instytutu Ochrony Przyrody PAN, Kraków: 167–188.
- Jakubas D. 1999. Analiza jakościowa i ilościowa awifauny projektowanego rezerwatu „Dolina Mirachowskiej Strugi”. *Parki Nar. i Rez. Przyr.* 18, 1: 29–35.
- Jakubas D. 2004. Ptaki (Aves). W: Ciechanowski M., Fałtynowicz W, Zieliński S. (red.). *Przyroda projektowanego rezerwatu „Dolina Mirachowskiej Strugi” na Pojezierzu Kaszubskim*. *Acta Bot. Cassub.* 4: 108–109.
- Jermaczek A. 1991. Ugrupowania ptaków lęgowych lasów liściastych Ziemi Lubuskiej. *Lub. Przegl. Przyr.* 2, 2–3: 3–64.
- Kondracki J. 2002. *Geografia regionalna Polski*. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa.
- Kozłowski P. 1967a. Ptaki rezerwatu Jar Rzeki Raduni. *Przegl. Zool.* 11, 1: 62–65.
- Kozłowski P. 1967b. Materiały do awifauny powiatu kartuskiego. *Acta orn.* 10: 1–24.
- Natura 2000/Jar Rzeki Raduni PLH220011 2008. Standardowy Formularz danych dla obszarów specjalnej ochrony (OSO), dla obszarów spełniających kryteria obszarów o znaczeniu wspólnotowym (OZW), dla specjalnych obszarów ochrony (SOO). Aktualizacja danych 2008-02.
- Sikora A. 1992. Gnieźdzenie się pliszki górskiej (*Motacilla cinerea*) w północno-wschodniej Polsce. *Not. Orn.* 33: 145–149.
- Sikora A. 1993. Występowanie skandynawskiego podgatunku pluszcza (*Cinclus cinclus cinclus*) w Polsce. *Not. Orn.* 34: 213–230.
- Sikora A., Rohde Z., Gromadzki M., Neubauer G., Chylarecki P. (red.). 2007. *Atlas rozmieszczenia ptaków lęgowych Polski 1985–2004*. Bogucki Wyd. Nauk., Poznań.
- Tomiałojć L. 1980. Kombinowana odmiana metody kartograficznej do liczenia ptaków lęgowych. *Not. Orn.* 21: 33–54.
- Tomiałojć L., Wesołowski T. 1996. Structure of a primaeval forest bird community during 1970s and 1990s (Białowieża National Park, Poland). *Acta orn.* 31: 133–154.
- Tomiałojć L., Stawarczyk T. 2003. Awifauna Polski. Rozmieszczenie, liczebność i zmiany. PTPP „pro Natura”. Wrocław.
- Voříšek P., Klvaňová A., Wotton S., Gregory R.D. 2008. A best practice guide for wild bird monitoring schemes. First edition, CSO/RSPB.

G. Neubauer & A. Sikora

- Wysocki D. 1997. Ugrupowania ptaków lęgowych buczyn pomorskich pod Szczecinem. Not. Orn. 38: 273–289.
- Ziółkowski M., Osadowski Z. 2006. Awifauna lęgowa i występująca w okresie lęgowym w dorzeczu górnej Radwi. W: Antczak J., Mohr A. (red.). 2006. Ptaki lęgowe terenów chronionych i wartych ochrony w środkowej części Pomorza. Pomorska Akademia Pedagogiczna, Słupsk: 263–278.
- Żmihorski M. 2008. Zespół ptaków lęgowych wiatrołomu w Puszczy Piskiej. Not. Orn. 49: 39–45.

**Grzegorz Neubauer, Arkadiusz Sikora**

Stacja Ornitologiczna Muzeum i Instytut Zoologii PAN  
Nadwiślańska 108, 80-680 Gdańsk  
grechuta@miiz.waw.pl; sikor@miiz.waw.pl