

## Pierwsze wyniki pozycjonowania GPS trzmiełojadów *Pernis apivorus* gniazdujących na Podlasiu i wnioski z nich płynące dla monitoringu i inwentaryzacji gatunku

Trzmiełojad *Pernis apivorus* jest w Polsce nielicznym gatunkiem lęgowym, którego krajowa populacja szacowana jest na 2700–4900 par (Chodkiewicz et al. 2015). Pomimo że jest on wymieniony w I Załączniku Dyrektywy Ptasiej, stan jego populacji jest raczej słabo poznany. W Polsce, gatunek ten był bardzo rzadko przedmiotem szczegółowej inwentaryzacji (np. Matusiak et al. 2002, Buczek et al. 2007, Pugacewicz 2010a), a jeszcze rzadziej poddawany kompleksowym badaniom ekologicznym (van Manen 2013). Z racji bardzo późnego przylotu i ogólnej skrytości, trzmiełojad uważany jest za gatunek bardzo trudny w monitoringu i inwentaryzacji (Lontkowski 2015). Badania w oparciu o pozycjonowanie GPS prowadzone w Niemczech (Ziesemer & Meyburg 2005) i Holandii (van Manen et al. 2011) pokazały, że trzmiełojady większość czasu spędzają w lesie, co znacznie utrudnia monitoring gatunku prowadzony za pomocą tradycyjnych obserwacji, jak na przykład w programie Monitoringu Ptaków Drapieżnych, który jest głównym źródłem informacji o trendach i liczebności tego gatunku w Polsce (Chylarecki 2018). Z uwagi na preferencję tego gatunku do żerowania w lasach, większość kluczowych ostoi gatunku to duże obszary zwartych lasów, jak np. Puszcza Białowieska, Piska, Augustowska, Knyszyńska, Solska, Bieszczady i Góry Słonne (Wilk et al. 2010), gdzie trudno zarówno prowadzić obserwacje zachowań terytorialnych ptaków, jak i monitorować gatunek kompleksowo, wyszukując i sprawdzając wszystkie gniazda ptaków szponiastych.

Odpowiedź na wiele pytań z zakresu ekologii gatunku, w kontekście jego monitoringu, mogą przynieść badania telemetryczne, które w obiektywny sposób dostarczają informacji o zachowaniu przestrzennym ptaków. Z tego powodu w 2019 roku rozpoczęliśmy badania telemetryczne trzmiełojadów na Podlasiu, których celem było lepsze poznanie ekologii gatunku w celu usprawnienia inwentaryzacji i monitoringu. Celem niniejszej pracy jest przedstawienie wyników pierwszego sezonu pilotażowych badań trzmiełojadów z wykorzystaniem pozycjonowania GPS.

Na przełomie lipca i sierpnia 2019 roku dokonaliśmy odłowu pięciu samców trzmiełojada w pobliżu gniazd zlokalizowanych na Nizinie Północno-Podlaskiej – w Puszczy Białowieskiej, na Wzgórzach Sokólskich i w Białymstoku, za pomocą standardowej metody odłowu ptaków drapieżnych – „Dho-Gaza” (Hull & Bloom 2001). Metoda ta polega na sprowokowaniu ataku docelowego osobnika na atrapę innego drapieżnika, który może zagrażać jego pisklętom. Ptaki były łapane w ustawioną za atrapą drapieżnika sieć ornitologiczną o dużym oczku. Cztery trzmiełojady zostały wyposażone w 18-gramowe loggery GPS GPRS (producent Anitra), a jeden w 25-gramowy logger firmy Ecotone, stanowiące 2,1–3,0% masy ciała złapanych samców (750–840 g). Zamocowano je za pomocą teflonowej taśmy na wzór plecaka, z ramionami szelek zszytymi na mostku. Całość manipulacji trwała mniej niż godzinę. Interwał zbierania danych ustawiono na piętnaście minut. Po wypuszczeniu ptaki jeszcze tego samego albo następnego dnia wracały do gniazd z pisklętami, żaden nie porzucił lęgu.

Zasięg i wielkość arealów osobniczych zostały obliczone metodą autokorelowanej estymacji gęstości (*autocorrelated kernel density*) dla 95ego percentyla w programie R, w pakiecie *ctmm* (Calabrese et al. 2016). Z obliczeń usunięto dalekie przemieszczenia jednego z samców po stracie lęgu w wyniku drapieżnictwa. Procent pokrywania się arealów osobniczych sąsiadujących samców obliczono w programie QGIS 3.4, odnosząc powierzchnię części wspólnej do powierzchni arealów obu samców. W tym samym oprogramowaniu zmierzono odległość zarejestrowanych lokalizacji GPS od gniazd za pomocą narzędzia 'distance to nearest hub'. W pracy zaprezentowano dane z drugiej połowy sezonu lęgowego – od momentu złapania do odlotu.

Odlów prowadzony był w zwartych drzewostanach Puszczy Białowieskiej (lokalizacja gniazd udostępniona przez E. Pugacewicza), w pofragmentowanych drzewostanach Wzgórz Sokólskich, a wyjątkowo również przy gnieździe zlokalizowanym w granicach Białegostoku. Gniazda na Wzgórzach Sokólskich zlokalizowane były w mało typowych dla tego gatunku drzewostanach – 85-letnim olsie o powierzchni zaledwie 1,15 ha (30 m od drogi asfaltowej, 105 m od domostw); 55-letniej brzezinie, a także w 23-letnim brzożowo-osikowym drzewostanie w zalesieniach na gruntach porolnych.

Samce trzmiełojadów użytkowały areale osobnicze o powierzchni 11–36 km<sup>2</sup>, średnio 23,3 (± 8,3 SD) km<sup>2</sup> (tab. 1). Rewiry dwóch sąsiednich samców z Puszczy Białowieskiej znacząco się nakładały, część wspólna stanowiła 34% rewiru jednego z nich i 48% rewiru drugiego samca (rys. 1D). Trzmiełojady polowały przeważnie w odległości do 3 km od gniazd, niektóre ptaki do 5,5 km, a wyjątkowo zapuszczały się dalej, kilkanaście kilometrów i więcej od gniazd (tab. 1). Samiec nr 4, który stracił lęg na początku sierpnia i wówczas dwa razy udał się na Białoruś – 48 i 57 km na północny wschód od swojego gniazda, w drodze powrotnej spędził dwa dni w rewirze samca nr 2 ze Wzgórz Sokólskich. Tylko w dwóch z pięciu rewirów gniazda znajdowały się mniej więcej w ich centrum, podczas gdy w pozostałych były zlokalizowane znacznie bliżej skraju (rys. 1). Samiec nr 2, który stracił lęg, opuścił definitywnie rewir już 8 sierpnia i udał się na wschód, ale migrację rozpoczął tydzień później – 15 sierpnia. Pozostałe samce opuściły rewir między 17 sierpnia, a 1 września w kolejności odpowiadającej fenologii rozpoczęcia ich lęgów.

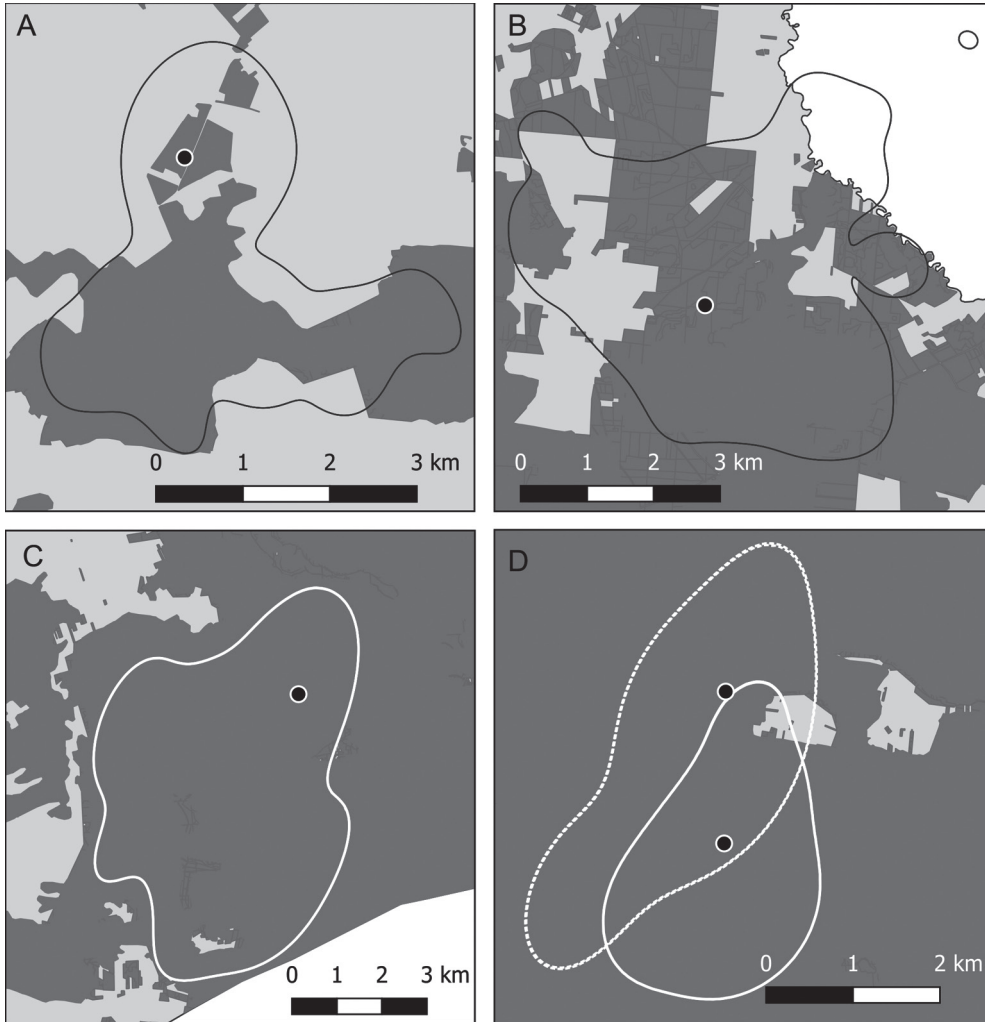
W Poradniku Monitoringu Ptaków, trzmiełojad jest uważany za gatunek występujący w większych i dojrzałych lasach (Lontkowski 2015), podobnie w „Materiałach do wyznaczania i określania stanu zachowania siedlisk ptasich...” (Zawadzki 2013) jako występujący przeważnie w dużych lasach powyżej 70 lat, blisko terenów otwartych.

**Tabela 1.** Charakterystyka zbioru danych i wyniki pozycjonowania GPS pięciu samców trzmiełojada z Podlasia

**Table 1.** Characteristics of the dataset and results of GPS-tracking of five Honey Buzzard males from Podlasie. (1) – male ID and location, (2) – number of GPS locations, (3) – tracking period, (4) – home range size (95% akde), distance from the nest: (5) – 95<sup>th</sup> percentile, (6) – maximum

Samiec (1)	Liczba lokalizacji GPS (2)	Okres śledzenia (3)	Wielkość areалу osobniczego (km <sup>2</sup> ) (4)	Odległość od gniazda (km)	
				95 percentyl (5)	Maksymalna (6)
1 – Białystok	1420	11.07–17.08	11,2	3,0	12,1
2 – Wzgórz Sokólskie	1234	29.06–30.08	26,2	1,9	5,8
3 – Puszcza Białowieska	1064	8.08–1.09	36,3	5,4	13,4
4 – Puszcza Białowieska	284	31.07–8.08	23,9	2,7	23,3
5 – Puszcza Białowieska	994	31.07–19.08	18,8	1,8	2,8

Tymczasem na Wzgórzach Sokólskich gniazda zlokalizowane były również w bardzo małych i młodych lasach. Gniazdowanie w niewielkich lasach odnotowywano również w innych częściach Niziny Północnopodlaskiej (Pugacewicz 2010b, 2012). Wydaje się więc, że jest to gatunek plastyczny pod względem miejsc gniazdowych, których wspólnym mianownikiem jest głównie liściasty charakter drzewostanu lub jego domieszka. Wbrew niektórym opiniom, trzmiełojad unika obszarów otwartych (van Mannen et al. 2011, Zie-



**Rys. 1.** Arealy osobnicze (wyznaczone metodą akde dla 95% percentyla) samców trzmiełojadów śledzonych za pomocą loggerów GPS na Północnym Podlasiu w 2019 roku. Ryciny A, B i C odpowiadają odpowiednio samcom nr 1, 2 i 3, rycina D samcom nr 4 (przerywana linia) i 5 (ciągła linia) z Tabeli 1. Czarne kropki oznaczają lokalizację gniazd; ciemnoszare tło odpowiada obszarom zalesionym, jasnoszare – otwartym, a białe – terytorium Białorusi

**Fig. 1.** Home ranges (95% akde) of GPS-tracked Honey Buzzard males breeding in Northern Podlasie in 2019. Figures A, B and C show males no. 1, 2 and 3, respectively, while figure D shows males no. 4 (continuous line) and 5 (dashed line) from Table 1. Black dots show nest locations; dark grey background – afforested areas, light grey – open spaces, white – territory of Belarus

semer & Meyburg 2015, niniejsze dane) dlatego osiąga większe zagęszczenia w dużych kompleksach leśnych niż w mozaice polno-leśnej, choć w tej drugiej, na Podlasiu, osiąga zagęszczenie około 4,5–5 par/100 km<sup>2</sup> na Wysoczyźnie Białostockiej (Pugacewicz 2010), 0,9–5,8 par /100 km<sup>2</sup> na Równinie Bielskiej (Pugacewicz 2011) i do 7 par/100 km<sup>2</sup> na Wzgórzach Sokólskich (T. Tumiel, mat. niepubl.).

Większość trzmiełojadów, nawet w okresie karmienia piskląt, gdy zapotrzebowanie na pokarm jest wysokie, użytkuje niewielkie arealty osobnicze – przeważnie do 3 km od gniazd na Podlasiu, do 4 km w Niemczech (Ziesemer & Meyburg 2015) i do 6 km w Holandii (van Manen et al. 2011). Ponadto arealty osobnicze mogą być zlokalizowane bardzo niesymetrycznie i np. samiec nr 4 zerował w odległości do 1 km na wschód od gniazda, ale aż do ponad 6 km na południe. Gniazda trzmiełojadów często nie są zlokalizowane centralnie w środku rewiru, a ich położenie może zmieniać się nawet do 2 km między kolejnymi sezonami, mimo że samiec porusza się mniej więcej w obrębie tego samego rewiru (van Manen 2011, dane własne).

Arealty osobnicze dwóch sąsiednich samców z Puszczy Białowieskiej nakładały się znacznie, a najbliższe gniazda były stwierdzone w odległości 500 m od siebie (van Manen 2013). W Holandii stwierdzono natomiast, że stopień nakładania się żerowisk jest niski (van Manen et al. 2011), co może być prawdopodobnie uzależnione od jakości żerowisk, ale być może zależy też od zróżnicowania struktury lasu. Prawdopodobnie polujące w środku heterogenicznych lasów liściastych samce nie widzą się często, więc rzadko dochodzi do sporów terytorialnych.

Precyzyjne porównywanie wielkości arealów osobniczych między europejskimi populacjami nie jest możliwe z uwagi na dużą czułość metod opartych na funkcji kernel od parametrów funkcji wygładzającej. Niemniej jednak wielkość arealów osobniczych w Polsce (11–36 km<sup>2</sup>), Niemczech (13–26 km<sup>2</sup>; Ziesemer & Meyburg 2015) i Holandii (ok 10 km<sup>2</sup>; van Manen et al. 2011) była względnie zbliżona.

Badania telemetryczne tylko kilku samców wykazały, że podawany często w literaturze odlot trzmiełojada do połowy września, a nawet w październiku (Tomiałojć & Stawarczyk 2003), może w ostatnich tygodniach dotyczyć tylko niewielkiej części populacji lęgowej, a głównie ptaków młodych i o najpóźniejszych lęgach. Prawie wszystkie śledzone trzmiełojady odleciały już w drugiej połowie sierpnia, a jeśli straciły lęgi, to mogły opuścić rewir jeszcze wcześniej. Oznacza to, że ptaki widziane w drugiej połowie sierpnia z dużym prawdopodobieństwem mogą już być przelotne albo pochodzić z bardzo odległych rewirów i przemieściły się po stracie lęgów. Trzmiełojady szybko opuszczają rewiry i wracają do Afryki, prawdopodobnie aby zająć i bronić terytoria zimowiskowe, gdzie spędzają więcej czasu niż na lęgowskich (Strandberg et al. 2012).

Unikanie terenów otwartych, nakładanie się na siebie arealów osobniczych, ich asymetryczność i nierównomierny odlot terytorialnych osobników wskazują na trudność w rzetelnym mapowaniu terytoriów na podstawie krótkotrwałych obserwacji, jak to ma miejsce np. w programie Monitoringu Ptaków Drapieżnych. W zwartych obszarach leśnych stwierdzenia wizualne są utrudnione, dlatego, najefektywniejsze są obserwacje prowadzone na większych polanach, zrębach, ale też z czubków drzew i ewentualnie dostrzegalni przeciwpożarowych. Pokarm (taki jak mniejsze plastry z gniazd os) jest często niewidoczny w szponach trzmiełojadów (van Manen, inf. ustna), więc mimo dosyć częstych karmień można łatwo przeoczyć lot z pokarmem do gniazda. Inwentaryzacja i monitoring gatunku powinny więc bazować na dłuższych, co najmniej dwugodzinnych obserwacjach z punktów zlokalizowanych głównie w pobliżu drzewostanów liściastych w każdym wieku, które są wyraźnie preferowane do gniazdowania. Niemniej

jednak same obserwacje prowadzone zgodnie z tradycyjnie rozumianymi metodykami monitoringu w celu uzyskania indeksu liczebności, są w przypadku tego gatunku mało efektywne, z uwagi na wymienione wyżej trudności. Znacznie efektywniejsze i celowe jest prowadzenie monitoringu (niestety pracochłonną) metodyką cenzusu opisaną przez Lontkowskiego (2015), czyli prowadzenia obserwacji wraz z wyszukiwaniem gniazd (o odpowiednich rozmiarach). Obserwując trzmielojady późnym latem, zwłaszcza w drugiej połowie sierpnia, należy potwierdzić status lęgowy danego osobnika, aby wykluczyć ptaki po stratach lęgów z nieznanymi populacji i osobniki przelotne. Inaczej niż wcześniej sądzono, warto przeszukiwać również młode i niewielkie drzewostany liściaste, zwłaszcza jeśli brakuje w bezpośredniej okolicy lasów starszych i większych.

Badania zrealizowano dzięki finansowaniu przez Urząd Marszałkowski Województwa Podlaskiego w ramach projektu 'Monitoring i ochrona trzmielojada na obszarach chronionego krajobrazu „Wzgórza Sokólskie i Puszcza Białowieńska”'. Za nieocenioną pomoc przy pracach terenowych dziękujemy Eugeniuszowi Pugacewiczowi i Erwinowi Komarowi, a za cenne wskazówki Willemowi van Manen. Odlów ptaków został przeprowadzony w oparciu o zezwolenie nr WPN.6401.138.2019. MC wydane przez Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Białymstoku.

**Summary: Preliminary results of GPS-tracking of the Honey Buzzard *Pernis apivorus* in Podlasie (NE Poland) and their implications for monitoring and surveying of the species.** The Honey Buzzard is known as a species difficult to monitor and count. Here we report results of a pilot GPS-tracking study aiming to reveal details of its ecology, that could help in optimization of the species monitoring methods. Five breeding adult Honey Buzzards males were caught and equipped with GPS loggers in Podlasie region, NE Poland: three in the Białowieża Primaeval Forest, one at the Sokółka Hills and one in the city of Białystok. In a mosaic landscape nests were located even in tiny (e.g. as small as 1.2 ha) and young (23-years old) stands. Studied individuals showed home ranges of 11–36 km<sup>2</sup> (95% utilization distribution). Most males foraged only up to 3 km from their nests, while one individual up to 5.5 km. The overlap in home ranges of neighboring males reached up to 48%. Breeding territories were left between 8 August and 1 September, depending on nesting success and chick development stage. This study indicates that the monitoring of the Honey Buzzard should be carried out in deciduous forests of all ages and sizes. Monitoring in the second half of September should be done with caution, due to the possible presence of transient individuals, wandering around after nesting failures or during early migration. While mapping territories observers have to bear in mind possible strong overlap of home ranges and their asymmetric shape.

## Literatura

- Buczek T., Keller M., Różycki A. 2007. Lęgowe ptaki szponiaste Falconiformes Lasów Parczewskich – zmiany liczebności i rozmieszczenia w latach 1991–1993 i 2002–2004. Not. Orn. 48: 217–231.
- Calabrese J.M., Fleming C.H., Gurarie E. 2016. ctmm: An R package for analyzing animal relocation data as a continuous-time stochastic process. Methods Ecol. Evol. 7: 1124–1132.
- Chodkiewicz T., Kuczyński L., Sikora A., Chylarecki P., Neubauer G., Ławicki Ł., Stawarczyk T. 2015. Ocena liczebności populacji ptaków lęgowych w Polsce w latach 2008–2015. Ornis Pol. 56: 149–189.
- Hull B., Bloom P. 2001. The North American banders' manual for raptor banding techniques. North American Banding Council, California, s. 22.
- Lontkowski J. 2015. Trzmielojad *Pernis apivorus*. W: Chylarecki P., Sikora A., Cenian Z., Chodkiewicz T. (red.). Monitoring ptaków lęgowych. Poradnik metodyczny. Wyd. 2, ss. 377–383. GIOŚ, Warszawa.
- Matusiak J., Wójciak J., Keller M. 2002. Rozmieszczenie, liczebność i efekty lęgów ptaków szponiastych Falconiformes w Lasach Strzeleckich. Not. Orn. 43: 145–161.



- Pugacewicz E. 2010a. Zmiany liczebności szponiastych Falconiformes w Puszczy Białowieskiej między latami 1985–1994 i 2004–2008. *Dubelt* 2: 65–82.
- Pugacewicz E. 2010b. Szponiaste Falconiformes krajobrazu rolniczo-leśnego południowej części Wysoczyzny Białostockiej. *Dubelt* 2: 43–63.
- Pugacewicz E. 2011. Zmiany w zespołach szponiastych Falconiformes na terenach o różnej lesistości w środkowej części Równiny Bielskiej w latach 1983–2010. *Dubelt* 3: 1–44.
- Pugacewicz E. 2012. Szponiaste Falconiformes wschodniej części Wysoczyzny Wysokomazowieckiej. *Dubelt* 4: 43–60.
- Strandberg R., Hake M., Klaassen R.H.G., Alerstam T. 2012. Movements of immature European Honey Buzzards *Pernis apivorus* in tropical Africa. *Ardea* 100: 157–162.
- Tomiałojć L., Stawarczyk T. 2003. Awifauna Polski. Rozmieszczenie, liczebność i zmiany. PTPP „pro Natura”, Wrocław.
- van Manen W., van Diermen J., van Rijn S., van Geneijgen P. 2011. Ecology of Honey Buzzard in the Veluwe Natura 2000 site (central NL) during 2008–2010, population level, breeding biology, habitat use and food. Natura 2000 report. Province of Gelderland, Arnhem NL/ Treetop foundation.
- van Manen W. 2013. Biology of Honey Buzzards *Pernis apivorus* in the primaeval forest Białowieża, Poland. *De Takkeling* 21: 101–126.
- Wilk T., Jujka M., Krogulec J., Chylarecki P. (red.). 2010. Ostoje ptaków o znaczeniu międzynarodowym w Polsce. OTOP, Marki.
- Zawadzki J. 2013. Trzmielojad *Pernis apivorus*. W: Zawadzka D., Ciach M., Figarski T., Kajtoch Ł., Rejt Ł. (red.). Materiały do wyznaczania i określania stanu zachowania siedlisk ptasich w obszarach specjalnej ochrony ptaków Natura 2000, ss. 245–248. GDOŚ, Warszawa.
- Ziesemer F., Meyburg B.U. 2015. Home range, habitat use and diet of Honey-buzzards during the breeding season. *Brit. Birds* 108: 467–481.

**Paweł Mirski**

Wydział Biologii, Uniwersytet w Białymstoku  
Ciołkowskiego 1J, 15-245 Białystok  
p.mirski@uwb.edu.pl

**Tomasz Tumiel**

Towarzystwo Przyrodnicze Dubelt  
Juszkowy Gród 17, 16-050 Michałowo  
tomtum@op.pl

## **Pierwsze próby zimowania rybitwy białowąsej *Chlidonias hybrida* w Polsce na tle jesiennych obserwacji tego gatunku**

W dniu 1.01.2018 na zbiorniku Siemianówka (gm. Narewka, woj. podlaskie) zaobserwowano rybitwę białowąsą *Chlidonias hybrida* w pierwszej szacie zimowej (T. Tumiel). Ptak przebywał w pobliżu nasypu kolejowego prowadzącego przez środek zbiornika i często latał w towarzystwie śmieszek *Chroicocephalus ridibudnus*. Podczas obserwacji panowała temperatura ok. 4°C, a zbiornik, który zwykle o tej porze roku jest całkowicie zamrznięty, był wolny od lodu. Podczas wizyty dnia 9.01 ponownie obserwowano rybitwę białowąsą, a jej cechy upierzenia jednoznacznie wskazywały, że był to ten sam osobnik (G. Grygoruk). Część zbiornika była już wtedy zamrznięta i w ciągu kilku kolejnych dni tafla lodu pokryła całą jego powierzchnię. Obserwowana rybitwa była w dobrej kondy-