

## Wskazówki metodyczne do inwentaryzacji gniazd czapli siwej *Ardea cinerea* i czapli białej *A. alba* w koloniach łęgowych

Adam Zbyryt, Sebastian Menderski

**Abstrakt:** Porównaliśmy dwie techniki liczenia gniazd czapli siwej *Ardea cinerea* w kolonii łęgowej: (1) ze znakowaniem i (2) bez znakowania drzew gniazdowych. Badanie przeprowadziliśmy w 2017 r. w 13 losowo wybranych koloniach położonych w północnej Polsce. Liczenie gniazd bez znakowania drzew powodowało niedoszacowanie liczby gniazd o 17–36%. Do inwentaryzacji gniazd czapli siwej i czapli białej *A. alba* znajdujących się w trzcinowiskach i w koloniach mieszanych obu tych gatunków położonych na krzewach i drzewach zalecamy zastosowanie drona. Metoda ta jest szybsza niż inne tradycyjne i umożliwia zbieranie dokładniejszych informacji. Jednocześnie powoduje znacznie mniejsze niepokojenie łęgowych ptaków.

**Methodological recommendations for nest counts of the Grey Heron *Ardea cinerea* and Great Egret *A. alba* in breeding colonies. Abstract:** We compared two techniques of counting Grey Heron *Ardea cinerea* nests in a breeding colony: (1) with marking and (2) without marking of the nesting trees. We conducted the study in 13 randomly selected colonies of Grey Herons located in N Poland in 2017. Counts without marking of nest trees resulted in 17–36% underestimation of the nest number. We recommend the usage of a drone for inspections of Great Egret *A. alba* and Grey Heron nests, situated in reedbeds and mixed colonies of these species located on shrubs and trees. The method using a drone is faster than traditional methods, and allows for collecting of more precise information. At the same time it creates much less disturbance to the breeding birds.

Szacowanie liczebności populacji ptaków ma kluczowe znaczenie dla ustalania priorytetów ochrony, poznania wielu aspektów demografii i dynamiki populacji, a także monitorowania stanu środowiska (Goldsmith 1991, Furness & Greenwood 1993). Ma to szczególne znaczenie w zarządzaniu adaptacyjnym, które pozwala na wprowadzanie na bieżąco zmian w dotychczas podjętych działaniach ochronnych, wraz z pojawianiem się nowych danych i informacji (Nichols & Williams 2008, Williams 2011). Techniki badania wielkości populacji poszczególnych gatunków lub grup gatunków są bardzo zróżnicowane i dostosowane do ich biologii i ekologii (Chylarecki et al. 2015). Ciągłe jednak, głównie ze względu na ograniczoną wiedzę dotyczącą wspomnianych aspektów, szczególnie w przypadku ptaków rzadkich, trudno wykrywalnych lub zasiedlających nowe obszary, ale także w przypadku niektórych stosunkowo pospolitych gatunków, stosowanie dotychczasowych przeznaczonych im metod inwentaryzacji i monitoringu ich populacji, może powodować niedoszacowanie ich liczebności (Bland et al. 2004). To dlatego wybór i opracowanie odpowiedniej metody, w odniesieniu do danego gatunku lub grupy gatunków, jest działaniem kluczowym przed przystąpieniem do poprawnego szacowania liczebności populacji.

Niniejszy artykuł prezentuje techniki liczenia zajętych gniazd w koloniach łęgowych czapli siwej *Ardea cinerea* i czapli białej *A. alba* w celu ich jak najdokładniejszego oszacowania. Ma to ogromne znaczenie w zarządzaniu ich populacjami, gdyż czaple, jako ptaki w dużej mierze rybożerne, traktowane są jako gatunki konfliktowe w gospodarce rybackiej. Dokładna wiedza na temat ich liczebności powinna stanowić punkt wyjścia w podejmowaniu jakichkolwiek działań w przypadku ich populacji. Czapla biała jest gatunkiem w ekspansji na północ naszego kraju i Europy, stąd monitoring jej liczebności jest szczególnie wskazany (Ławicki 2014, Zbyryt et al. 2015).

## Inwentaryzacja gniazd czapli siwej w koloniach nadrzewnych – porównanie dwóch technik liczenia

W okresie od 15.04 do 30.05.2016, w 13 losowo wybranych czaplińcach na terenie województwa warmińsko-mazurskiego (Zbyryt & Menderski 2017), przeprowadziliśmy badania polegające na porównaniu wyników liczenia gniazd za pomocą dwóch technik: (1) bez znakowania i (2) ze znakowaniem drzew gniazdowych. W każdym z wytypowanych czaplińców obserwatorzy (jedna osoba w każdej kolonii) rozpoczynali inwentaryzację w wyznaczonym punkcie, następnie obchodzili dokładnie całą kolonię i liczyli poszczególne gniazda posadowione na drzewach, jednocześnie notując je na bieżąco w formularzu. Każdą kontrolę kończono w punkcie jej rozpoczęcia. Następnie przystępowali do kolejnego liczenia, rozpoczynając z tego samego miejsca, starając się podążać tą samą trasą, jednak tym razem znakując każde drzewo z policzonymi gniazdami za pomocą fragmentów papieru toaletowego, zawsze z tej samej strony, i dokonywali każdorazowo zapisu w formularzu stwierdzonej liczby gniazd. Przy dużych i nieregularnie rozmieszczonych czaplińcach dokonywano dodatkowego przejścia w celu sprawdzenia czy wszystkie drzewa gniazdowe zostały wykryte i zanotowane. Użycie papieru toaletowego było związane z jego szybkim czasem rozkładu (ok. 3–6 miesięcy), niską ceną,

**Tabela 1.** Porównanie wyników liczenia gniazd czapli siwej *Ardea cinerea* za pomocą dwóch metod: ze znakowaniem i bez znakowania drzew gniazdowych

**Table 1.** Comparison of counting results of Grey Heron nests using two methods. (1) – no. of the colony, (2) – name of the colony, (3) – number of nests without marking trees, (4) – number of nests with marking trees, (5) – difference in numbers, (6) – percentage difference in abundance, (7) – chi-square test, (8) – total

Lp. (1)	Nazwa kolonii (2)	Liczba gniazd bez znakowania drzew (3)	Liczba gniazd ze znakowaniem drzew (4)	Różnica liczebności [N] (5)	Różnica liczebności [%] (6)	$\chi^2$ test, P (7)
1	jez. Rydzówka	160	192	32	17	< 0,05
2	Kiersity	102	155	53	34	< 0,01
3	Ławki	92	134	42	31	
4	Jez. Klebarskie	80	104	24	23	
5	jez. Limajno	77	94	17	18	
6	Kamieńskie	75	116	41	35	< 0,05
7	Rybno	72	96	24	25	
8	Gołdap	51	75	24	32	< 0,05
9	jez. Sasek Mały	50	69	19	28	
10	Rogóż	48	60	12	20	
11	Jasieniec	40	54	14	26	
12	jez. Kruklin	29	38	9	24	
13	jez. Omulew	16	25	9	36	
	Razem (8)	892	1212			< 0,01

łatwością umieszczania nawet w niewielkich spękanych kory i względnie słabą widocznością dla osób postronnych.

We wszystkich koloniach, w których przeprowadzono porównanie dwóch sposobów liczenia gniazd wykazano, że brak znakowania drzew gniazdowych prowadzi do zaniżania liczebności gniazd od 17% do 36% (średnia=27; SD=7). Istotną różnicę w liczebności gniazd w czaplincach pomiędzy pierwszym i drugim liczeniem wykazano w 4 z 13 kolonii lęgowych (tab. 1). Łącznie we wszystkich przebadanych koloniach w pierwszym liczeniu wykazano 892 gniazd, a w drugim 1212 (różnica istotna statystycznie:  $\chi^2=48,67$ ;  $df=1$ ;  $P=0,0001$ ). Zarówno w koloniach położonych w drzewostanach liściastych (N=6; 485 gniazd vs 639 gniazd), jak i w iglastych (N=7, 407 gniazd vs 573 gniazd), różnica pomiędzy pierwszym i drugim liczeniem była istotna statystycznie (liściaste:  $\chi^2=21,1$ ;  $df=1$ ;  $P<0,001$ ; iglaste:  $\chi^2=28,1$ ;  $df=1$ ;  $P<0,001$ ).

Zaproponowana technika znakowania drzew gniazdowych powoduje znacznie dokładniejsze oszacowanie liczebności kolonii lęgowej czapli siwej niż metoda bez ich oznaczania. W latach 2003–2007 prowadzono inwentaryzację kolonii czapli siwej na terenie woj. warmińsko-mazurskiego (Żółkoś et al. 2010), polegającą na liczeniu zajętych gniazd w czaplincach bez znakowania drzew gniazdowych (M. Mellin – inf. ustna). Mogło to prowadzić do zaniżenia uzyskanych wyników (Zbyryt & Menderski 2017). Metoda ta powoduje zaniżanie oszacowania liczebności kolonii średnio o 27%, a w skrajnych przypadkach nawet o 36% rzeczywistej liczby gniazd. Pomimo lepszej widoczności gniazd w drzewostanach liściastych (badania prowadzono przed rozwojem liści) niż w drzewostanach iglastych wykazano, że w obu przypadkach popełniany błąd jest istotny. W związku z tym zalecamy każdorazowe znakowanie drzew gniazdowych (liściastych i iglastych) w trakcie prowadzenia inwentaryzacji w koloniach nadrzewnych czapli siwej w celu uniknięcia niedoszacowania liczby gniazd. Dopiero tak zebrane dane wiarygodnie obrazują stan populacji tego gatunku na badanym terenie. Sądzymy, że zaniżanie liczebności gniazd w czasie stosowania metody bez znakowania drzew jest wynikiem nieświadomego pomijania niektórych drzew z gniazdami na skutek ulegania złudzeniu ich policzenia. Doświadczaliśmy tego typu reakcji kilkakrotnie w czasie prowadzenia niniejszych badań, co było szczególnie zauważalne w czasie drugiego liczenia (ze znakowaniem). Drzewa, co do których mieliśmy pewność, że zostały skontrolowane, po dokładniejszych oględzinach, okazywały się drzewami pominiętymi.

## **Inwentaryzacja gniazd czapli białej w trzcinowiskach z wykorzystaniem drona**

W kwietniu 2016 roku wyszukiwaliśmy gniazda czapli białej w trzcinowiskach na polderze Sątopy-Samulewo i na jez. Gołdopiwo. W obu miejscach stwierdziliśmy zaniepokojone ptaki w szatach godowych wylatujące z trzcin, kiedy zbliżyliśmy się do nich łodziami. W przypadku pierwszej lokalizacji wysokość wody i gęstość trzcin bardzo utrudniała wyszukiwanie gniazd. Dodatkowo ze względu na możliwość długotrwałego niepokojenia ptaków na wczesnym etapie lęgów (składanie i wysiadywanie jaj) związaną z czasochłonnym przemieszczaniem się w obrębie trzcinowiska, zrezygnowaliśmy z wyszukiwania gniazd. W drugiej kolonii, mimo podjętych kilku prób poszukiwania gniazd w wytypowanych miejscach potencjalnego gniazdowania, nie wykryliśmy żadnego zajętego gniazda. Poruszanie się w tym miejscu było bardzo trudne, silnie zwarte płyty trzcin porastały grząskie, ruchome pło jeziora. Poruszanie się łodzią było możliwe tylko w kilku kanałach przecinających ok. 50-hektarowe trzcinowisko.

W związku z powyższym w dniu 08.05.2016 roku w celu policzenia gniazd na polderze Sątopy-Samulewo zastosowaliśmy drona (quadrocopter DJI Phantom 3). Cała inspekcja dwóch płątów trzciny o powierzchni ok. 17 i 25 ha trwała odpowiednio 5 i 7 minut. Liczbę zajętych gniazd określono na podstawie filmu wykonanego w czasie przelotu drona (jakość Full HD: 1920×1080 pikseli). Podobną technikę z wykorzystaniem drona (quadrocopter DJI Phantom 4) zastosowaliśmy 30.04.2017 w kolonii położonej na jez. Gołdopiwo. Całkowity czas inspekcji tamtejszego trzcinowiska wyniósł 18 minut. Materiałem do analizy były zdjęcia wysokiej rozdzielczości (4000×2250 pikseli). Operatorzy wykonujący badania z użyciem drona (dwie różne osoby w poszczególnych latach) posiadali uprawnienia Urzędu Lotnictwa Cywilnego pozwalające na komercyjne wykorzystywanie bezałogowych statków powietrznych.

W roku 2016 w kolonii lęgowej na polderze Sątopy-Samulewo zarejestrowano 42 gniazda czapli białej i jedno gniazdo czapli siwej. W trakcie inwentaryzacji spłoszono w czaplińcu 3 ptaki wysiadujące jaja (7% wszystkich przebywających na gniazdach osobników). Inwentaryzacja kolonii lęgowej na jez. Gołdopiwo w roku 2017 wykazała lęgi 26 par czapli białej i 3 par czapli siwej. W czasie przelotu drona spłoszono 2 czaple białe wysiadujące jaja (7%) (tab. 2).

Przeprowadzone badania potwierdzają bardzo wysoką skuteczność i ogromną precyzję w oszacowaniu liczebności populacji lęgowych czapli białej i siwej gniazdujących w trzcinowiskach przy wykorzystaniu drona. Metoda ta jest nie tylko stosunkowo szybka i mało inwazyjna, ale również względnie tania i ogólnie dostępna (Weimerskirch et al. 2015). Pomimo doniesień sugerujących negatywne oddziaływanie dronów na ptaki, podkreśla się, że wywoływane przez nie negatywne reakcje behawioralne oraz fizjologiczne są uzależnione od wielu czynników, do których należą m.in. kształt drona (fix-wing, quadrocopter, heksacocter), prędkość lotu, kąt nalotu oraz kolor bezałogowego statku powietrznego (Vas et al. 2015, McEvoy et al. 2016). Wykazano eksperymentalnie, że quadrocoptery o napędzie elektrycznym w kolorze białym, czyli takie jak zastosowano w czasie opisanych powyżej badań, cechują się najmniejszym negatywnym oddziaływaniem na ptaki (Vas et al. 2015, McEvoy et al. 2016).

**Tabela 2.** Porównanie wyników liczenia gniazd w kolonii mieszanej czapli białej *Ardea alba* i siwej *A. cinerea* za pomocą dwóch metod: z wykorzystaniem drona i z ziemi

**Table 2.** Comparison of counting results of Great White Heron and Grey Heron nests in mixed colony using two methods: counting nests from the ground and from the drone. (1) – colony, (2) – year, (3) – methods, (4) – study area in ha, (5) – time of control, (6) – number of breeding pairs, (7) – number of disturbed breeding birds, (8) – counting nests from the ground, (9) – counting nests from the drone

Kolonia (1)	Rok (2)	Metoda (3)	Zbadana powierzchnia [ha] (4)	Czas kontroli [min] (5)	Liczba par lęgowych (6)	Liczba spłoszonych ptaków (7)
jez. Kruklin	2016	Liczenie gniazd z ziemi (8)	9	120	<i>Ardea alba</i> – 18 <i>Ardea cinerea</i> – 35	53 (100%)
jez. Kruklin	2017	Liczenie gniazd z drona (9)	9	6	<i>Ardea alba</i> – 33 <i>Ardea cinerea</i> – 38	1 (1%)
Sątopy-Samulewo	2016	Liczenie gniazd z drona (9)	42	12	<i>Ardea alba</i> – 42 <i>Ardea cinerea</i> – 1	3 (7%)
jez. Gołdopiwo	2017	Liczenie gniazd z drona (9)	50	18	<i>Ardea alba</i> – 26 <i>Ardea cinerea</i> – 3	2 (7%)

## Inwentaryzacja gniazd czapli białej na drzewach w koloniach mieszanych z wykorzystaniem drona

W dniu 19.05.2016 przeprowadzono klasyczną inwentaryzację (liczenie z ziemi) gniazd czapli białej i czapli siwej w mieszanej kolonii lęgowej nad jez. Kruklin (A. Zboryt, G. Kułakowska). Kolonia znajdowała się w ok. 9-hetarowym płacie drzewostanu sosnowego w wieku ok. 30 lat i wysokości drzew ok. 10 m. Ponieważ z ziemi nie było możliwości odróżnienia gniazd czapli siwej od czapli białej, a ptaki w czasie poruszania się w kolonii płoszyły się, zastosowano technikę polegającą na liczeniu powracających na gniazda spłoszonych wcześniej osobników. Badanie prowadziły dwie osoby: jedna wchodziła do kolonii i płoszyła wysiadujące ptaki, a druga, z odległości ok. 150 m, przez lunetę i lornetkę liczyła powracające do gniazd lęgowe czaple. Badanie powtórzono dwukrotnie w celu weryfikacji poprawności oszacowania liczby zajętych gniazd przez poszczególne gatunki. W czasie obu kontroli uzyskano takie same wyniki. Całkowity czas kontroli wyniósł ok. 1,5 godziny. W roku 2017 przeprowadzaliśmy inwentaryzację tej kolonii z wykorzystaniem drona (DJI Phantom 4). Całkowity czas inspekcji zajął 6 minut (tab. 2).

W roku 2016 stwierdzono łącznie gniazdowanie 53 par, w tym 18 par czapli białej i 35 par czapli siwej. W roku 2017 kolonię zasiedlało łącznie 71 par, w tym 38 par czapli siwej i 33 czapli białej. W trakcie inwentaryzacji z wykorzystaniem drona spłoszono jedną wysiadującą czaplę białą – 1% wszystkich przebywających na gniazdach osobników (tab. 2).

Zaproponowana metoda inwentaryzacji czapli białej i czapli siwej w mieszanych koloniach z wykorzystaniem drona, zarówno w przypadku kolonii położonych w trzcinowisku, jak i w koloniach mieszanych znajdujących się na niewielkich drzewach, wskazuje na wysoką efektywność, precyzję i niewielki nakład czasu poświęcony na badania. Materiał w postaci wysokiej jakości zdjęć i filmów pozwala również na dokładną analizę składu gatunkowego kolonii mieszanych, stan zajęcia gniazd, wielkości zniesień i ocenę sukcesu lęgowego. Drony wykorzystywane w badaniach kolonii lęgowych są doskonałym narzędziem pozwalającym m.in. na określenie czasowych i przestrzennych czynników wpływających na formowanie się kolonii i sukces lęgowy gniazdujących w nich ptaków (Sardà-Palamera et al. 2012, 2017). W przypadku trudno dostępnego terenu wyeliminowany zostaje także czynnik czasochłonności związany z koniecznością dopłynięcia lub/i dojścia do kolonii lęgowej i poruszania się po trudnym i często niebezpiecznym terenie. Większe bezpieczeństwo obserwatorów jest również jedną z zalet podkreślaną w badaniach z wykorzystaniem dronów (Weimerskirch et al. 2015). Jedną z najważniejszych zalet jest niemal całkowite wyeliminowanie płoszenia wysiadujących ptaków, co może ograniczać straty w lęgach spowodowane porzucaniem gniazd lub drapieżnictwem lęgów pozostawionych bez opieki. Rekomendujemy wykorzystywanie dronów w badaniach kolonii czapli białych i siwych znajdujących się zarówno w trzcinowiskach, jak i na drzewach.

Przedstawione powyżej metody inwentaryzacji i monitoringu gniazd czapli białej i siwej wskazują istotną rolę znakowania drzew gniazdowych w trakcie kontroli naziemnych. Umożliwia to uzyskanie precyzyjnych danych o liczebności populacji lęgowych. Wykorzystanie drona daje możliwość dokładnego określenia liczebności gniazd w trudno dostępnym terenie, znacząco skraca czas poświęcony inwentaryzacji, a także ogranicza płoszenie i niepokojenie wysiadujących ptaków. Wykorzystanie obu metod dotyczyć może także innych kolonijnych gatunków, takich jak kormoran *Phalacrocorax carbo* czy gawron *Corvus frugilegus*.

Pragniemy podziękować Andrzejowi Pobiedzińskiemu i Hubertowi Kapuścińskiemu z firmy PIK Usługi Dronem za pomoc w badaniach w 2016 roku.

## Literatura

- Bland R.L., Tully J., Greenwood J.J.D. 2004. Birds breeding in British gardens: an underestimated population? *Bird Study* 51: 97–106.
- Chylarecki P., Sikora A., Cenian Z., Chodkiewicz T. (red.). 2015. Monitoring ptaków lęgowych. Poradnik metodyczny. Wyd. 2. GIOŚ, Warszawa.
- Furness R.W., Greenwood J.J.D. (eds). 1993. *Birds as Monitors of Environmental Change*. Chapman & Hall, London, UK.
- Goldsmith F.B. (ed.). 1991. *Monitoring for Conservation and Ecology*. Chapman & Hall, London, UK.
- Ławicki Ł. 2014. The Great White Egret in Europe. Population increase and range expansion since 1980. *Brit. Birds* 107: 8–25.
- McEvoy J.F., Hall G.P., McDonald P.G. 2016. Evaluation of unmanned aerial vehicle shape, flight path and camera type for waterfowl surveys: disturbance effects and species recognition. *PeerJ*: 21;4:e1831.
- Nichols J.D., Williams B.K. 2006. Monitoring for conservation. *Trends Ecol. Evol.* 21: 668–673.
- Sardà-Palomera F., Bota G., Viñolo C., Pallarés O., Sazatornil V., Brotons L., Gomáriz S, Sarda F. 2012. Fine-scale bird monitoring from light unmanned aircraft systems. *Ibis* 154: 177–183.
- Sardà-Palomera F., Bota G., Padilla N., Brotons L., Sardà F. 2017. Unmanned aircraft systems to unravel spatial and temporal factors affecting dynamics of colony formation and nesting success in birds. *J. Avian. Biol.* 48: 1273–1280.
- Vas E., Lescroël A., Duriez O., Boguszewski G., Grémillet D. 2015. Approaching birds with drones: first experiments and ethical guidelines. *Biology Letters* 11: 20140754.
- Weissensteiner M.H., Poelstra J.W., Wolf J.B.W. 2015. Low-budget ready-to-fly unmanned aerial vehicles: an effective tool for evaluating the nesting status of canopy-breeding bird species. *J. Avian Biol.*, 46: 425–430.
- Williams B.K. 2011. Passive and active adaptive management: approaches and an example. *J. Environ Manage* 92: 1371–1378.
- Zbyryt A., Kapowicz E., Bzoma S. 2015. Druga największa kolonia czapli białej *Ardea alba* w Polsce. *Chrońmy Przyr. Ojcz.* 71 (6): 454–459.
- Zbyryt A., Menderski S. 2017. Czapla siwa *Ardea cinerea* w województwie warmińsko-mazurskim – rozmieszczenie i liczebność kolonii lęgowych. *Ornis Pol.*
- Żółkoś K., Meissner W., Kalisiński M., Górska E., Melin M., Ibrón I., Wysocki D. 2010. Liczebność i rozmieszczenie kolonii czapli siwej *Ardea cinerea* w północnej Polsce. *Ornis Pol.* 51: 30–42.

**Adam Zbyryt, Sebastian Menderski**  
Polskie Towarzystwo Ochrony Ptaków  
Ciepła 17, 15-471 Białystok  
adam.zbyryt@wp.pl