


# Wybiórczość środowiskowa miejsc lęgowych oraz typy umiejscowienia gniazd bociana czarnego *Ciconia nigra* w Kampinoskim Parku Narodowym

Adam Olszewski, Andrzej Różycki, Jarosław Matusiak

**Abstrakt.** Analizie poddano 41 gniazd bociana czarnego, które istniały w Kampinoskim Parku Narodowym (KPN) w sezonach lęgowych 2013-2016. Były to gniazda istniejące podczas badań, zarówno te zajmowane przez ten gatunek w tym okresie (26), jak i te niezajmowane w tym czasie stare gniazda (15). 58,5% wszystkich gniazd zlokalizowanych było w strefie ochrony czynnej. Zajęte gniazda bociana czarnego zlokalizowane były na pięciu typach zbiorowisk roślinnych. Zdecydowana większość z nich znajdowała się na płatach zespołu kontynentalnego boru mieszanego *Quercus roboris-Pinetum* – 61,5%. W buforze 500 m od gniazd unikane były płaty boru suchego, lasu mieszanego świeżego, lasu wilgotnego oraz sąsiedztwo terenów bezleśnych. Natomiast preferowane były siedliska boru bagiennego, boru mieszanego wilgotnego, boru wilgotnego, olsów i olsów jesionowych. Na drzewa gniazdowe wybierane było 5 gatunków drzew: sosna zwyczajna *Pinus sylvestris*, dąb (głównie szypułkowy *Quercus robur*), olsza czarna *Alnus glutinosa*, brzoza brodawkowata *Betula pendula* i wiąz szypułkowy *Ulmus laevis*. 59% gniazd znajdowało się na najliczniejszym gatunku drzewa w KPN – sośnie zwyczajnej. Drzewa gniazdowe były starsze niż 70 lat, a średni wiek drzewostanu gniazdowego wynosił 115 lat. Ponad połowa gniazd była położona centralnie w pierwszym, głównym rozwidleniu pnia. Przeciętna wysokość umiejscowienia gniazda nad gruntem wynosiła 15,2 m, dla gatunków liściastych – 12,9 m, dla sosny zwyczajnej – 16,8 m. Średnia odległość między zajętymi gniazdami wynosiła od 3,9 do 4,7 km w zależności od sezonu, gdzie zagęszczenie par przystępujących do lęgów było zmienne: 3,0-5,4 par na 100 km<sup>2</sup> powierzchni całkowitej, 3,8-6,8 par na 100 km<sup>2</sup> powierzchni leśnej. Rozmieszczenie terytoriów było nierównomierne (współczynnik GMASD 0,33-0,45). Uzyskane wyniki porównano do danych z KPN z okresu 1979-2010.

**Słowa kluczowe:** bocian czarny, *Ciconia nigra*, wybiórczość środowiskowa, Puszcza Kampinoska

**Abstract.** *Habitat selection of nesting sites and types of nesting sites of black stork Ciconia nigra in the Kampinos National Park.* 41 nests of black stork, which existed in the Kampinos National Park (KPN) in the breeding season of 2013-2016, were analyzed. These were occupied by the species in that period (26) as well as not nested at the time of study (15). 58.5% of all nests were located in the active protection zone. The nested black stork



nests were located on five types of plant communities. The vast majority of them were on the flanks of the continental pine-oak forest *Quercus roboris-Pinetum* – 61.5%. The stands in the buffer zone of 500 m from the nests, drywood patches, mixed fresh forest, moist forest and the vicinity of non-forested areas were avoided. On the other hand, habitats of swamp forest, wet mixed forest, moist forest, alder and ash alders were preferred. Five tree species were selected for the nest tree: scots pine *Pinus sylvestris*, oak (mainly pedunculate *Quercus robur*), black alder *Alnus glutinosa*, silver birch *Betula pendula* and european white elm *Ulmus laevis*. 59% of the nests were found on the most abundant tree species in KPN – common pine. Nest trees were older than 70 years and the average nested tree stand age was 115 years. More than half of the nests were centrally located in the first major fork of the trunk. The average height of the seat above the ground was 15.2 m, for deciduous species – 12.9 m, for pine – 16.8 m. The average distance between occupied nests ranged from 3.9 to 4.7 km depending on the season, where the density of pairs entering the broods was varied: 3.0-5.4 pairs per 100 km<sup>2</sup> of total area, 3.8-6.8 couples per 100 km<sup>2</sup> of forest area. The distribution of territories was uneven (GMASD 0.33-0.45). The obtained results were compared to data from KPN from 1979-2010.

**Key words:** black stork, *Ciconia nigra*, habitat selection, Kampinos Forest

## Wstęp

Obecnie w Polsce liczebność bociana czarnego wynosi 1400-1600 par, co stanowi około 25% populacji tego gatunku w Unii Europejskiej (Chylarecki i in. 2015). Puszcza Kampinowska jest jedną z dwudziestu najważniejszych ostoi bociana czarnego w Polsce (Wilk i in. 2010). Gatunek ten stanowi przedmiot ochrony w Obszarze Natura 2000 Puszcza Kampinowska PLC140001. Pojedyncze gniazda bociana czarnego w Puszczy Kampinowskiej były znane już latach 50. XX stulecia.

Dotychczas opublikowane prace o bocianie czarnym *Ciconia nigra* zazwyczaj dotyczą jego liczebności i zagęszczenia w odniesieniu do różnych regionów lub konkretnych kompleksów z dużym udziałem lasów (np. Chylarecki i in. 2015 i literatura tamże). Rzadziej publikowane są prace dotyczące innych aspektów biologii i ekologii tego gatunku (np. Cieślak 1988, Zawadzka i in. 1990, Siwak i Olech 2011, Olszewski i Biedka 2014, Owczarek 2014). Dlatego celem podjętych badań było szczegółowe określenie gniazdowych preferencji bociana czarnego w Kampinoskim Parku Narodowym (KPN) w latach 2013-2016.

## Teren badań

Kampinoski Park Narodowy (KPN) utworzono 16 stycznia 1959 r. (Dz. U. Nr 17, poz. 91). Obecnie Park zajmuje obszar 385,44 km<sup>2</sup>, a wokół niego utworzona została otulina o powierzchni 377,56 km<sup>2</sup>. KPN powołano w celu zachowania unikalnego w skali Polski i Europy pradolinnego kompleksu wydm śródlądowych oraz obszarów bagiennych wraz z ich

różnorodnością biologiczną i krajobrazową, pozostającą w związku ze strukturami geologicznymi, geomorfologicznymi, hydrologicznymi i glebowymi oraz procesami biologicznymi, ekologicznymi i ewolucyjnymi. W Parku ochroną ścisłą objęto 22 obszary, które łącznie zajmują powierzchnię 46,42 km<sup>2</sup>.

Pod względem fizycznogeograficznym KPN położony jest na Nizinie Środkowomazowieckiej w pradolinie Wisły, na północny zachód od Warszawy. Niemal w całości wchodzi w skład mezoregionu Kotliny Warszawskiej, a jedynie jego południowy skraj zachodzi na Równinę Łowicko-Błońską i Równinę Warszawską (Kondracki 2009). Obecnie według najnowszej klasyfikacji przyrodniczo-leśnej zlokalizowany jest w mezoregionie Puszczy Kampinoskiej (IV.8), w obrębie Krainy Mazowiecko-Podlaskiej (Zielony i Kliczkowska 2012). Puszcza Kampinoska stanowi pozostałość po dużym kompleksie leśnym, pierwotnie łączącym się z Puszczą Jaktorowską i Bolimowską (Kondracki 2009).



**Ryc. 1.** Położenie Kampinoskiego Parku Narodowego  
*Fig. 1.* The location of the Kampinos National Park

Istotnym elementem środowiska Parku dotyczącym bociana czarnego są wody powierzchniowe, które zajmują zaledwie 0,4% jego powierzchni. Znacznie większy obszar przypada na tereny podmokłe (około 10 tys. ha), gdzie woda na powierzchni terenu występuje w okresach wiosennych, oraz takie, na których poziom wód podziemnych znajduje się nie głębiej niż 0,5 m (Krogulec i in. 2009). KPN w 77,3% położony jest w granicach zlewni Łasicy, która stanowi oś hydrograficzną Parku i jest prawostronnym dopływem Bzury. Pozostałe fragmenty Parku należą do zlewni: Kanału Kromnowskiego (8,6%), Utraty (1,3%) oraz przyczecza Wisły i do zlewni Kanału Młocińskiego (Andrzejewska i in. 2012).

Sieć hydrograficzna jest silnie przekształcona antropogenicznie. Jeszcze w pierwszej połowie XIX w. teren Parku był w znacznej części obszarem bagien i mokradeł, o bardzo niewielkim nachyleniu i bez wykształconej sieci drenażu (Andrzejewska i in. 2012). Od wielu lat na terenie Puszczy obserwuje się obniżanie poziomu wód podziemnych. Gutry-Korycka i in. (2011) jednoznacznie twierdzą, iż taki stan rzeczy spowodowany jest przede wszystkim przez:

- melioracje o charakterze drenażowym dla celów rolniczych (prowadzone od połowy XIX w do 1976 roku), które całkowicie przekształciły pierwotny system wodny tego terenu,

- obwałowania Wisły i Bzury nie pozwalające na dopływ wód powodziowych na obszar puszczańskich obniżen bagiennych,
- pobór wód podziemnych z ujęć zlokalizowanych na terenie Warszawy.

Kampinoski Park Narodowy położony jest w obrębie największego w Polsce węzła hydrologicznego. Północną granicę otuliny KPN stanowi Wisła, do której od północy odprowadza swe wody Narew wraz z dopływami Wkrą i Bugiem, a od południa Bzura, wyznaczająca zachodnią granicę otuliny.

## Material i metody

Prace terenowe polegały na wyszukiwaniu nowych gniazd oraz kontroli i weryfikacji gniazd istniejących w latach ubiegłych. Odbywały się w okresie od połowy marca do końca lipca w sezonach 2013-2016. Średnio każde gniazdo było kontrolowane 4 razy w sezonie. Każde gniazdo miało ustalone koordynaty geograficzne przy użyciu odbiornika GPS oraz wykonaną dokumentację fotograficzną.

Analizowano udział poszczególnych typów siedliskowych lasu oraz udział roślinności rzeźwistej w buforze 500 m względem gniazd wykorzystując aktualne numeryczne mapy terenu. Następnie przeanalizowano różnice w udziale poszczególnych typów siedliskowych lasów w sąsiedztwie gniazda, na obszarze danego obrębu ochronnego oraz w skali całego KPN (Tab. 1).

**Tab. 1.** Udział poszczególnych typów siedliskowych lasów (%) na terenie poszczególnych obrębów ochronnych oraz obszarze całego Kampinoskiego Parku Narodowego

*Table 1. Participation of particular types of habitat sites (%) within the protected areas and the whole area of the Kampinos National Park*

Typ siedliskowy lasu Types of forest habitat	Obręb Ochronny			Kampinoski Park Narodowy
	Laski	Kromnów	Kampinos	
Nieleśne	13,00	8,56	24,46	15,34
Bb	0,05	-	-	0,01
BMb	0,05	0,04	-	0,03
BMśw	17,85	14,31	18,05	16,66
BMw	3,75	2,11	2,5	2,74
Bs	1,18	0,49	0,1	0,57
Bśw	33,23	42,74	19,58	31,94
Bw	0,90	1,97	1,14	1,36
Lł	-	0,15	-	0,06
LMb	-	0,11	-	0,04
LMśw	10,49	8,93	10,08	9,80
LMw	0,98	0,37	0,51	0,60
Lśw	2,10	2,24	1,97	2,10
Lw	7,13	9,99	6,05	7,78
OI	5,27	2,18	5,77	4,35
OIj	4,02	5,81	9,79	6,62

Sprawdzano czy obserwowane frekwencje były istotnie różne od frekwencji oczekiwanych (test chi-kwadrat). W sytuacji stwierdzenia istnienia wybiórczości analizowano udział poszczególnych typów siedliskowych lasu w buforze.

W ramach oceny selektywności względem poszczególnych siedlisk wykorzystano wskaźnik selektywności/wybiórczości Jacobsa – D (Jacobs 1974), opisany wzorem:

$$D = (r - p) / (r + p - 2 * r * p)$$

gdzie:

r – udział danego typu środowiska w buforze 500m względem gniazda;

p – udział danego typu środowiska w całej powierzchni badawczej;

Wskaźnik D przyjmuje wartości od 1 (pełna preferencja) do -1 (pełne unikanie). Wartości bliskie 0 oznaczają wykorzystywanie danego elementu zgodnie z jego frekwencją.

Określono wybiórczość bociana czarnego względem gatunku drzewa gniazdowego, wieku drzewostanu gniazdowego oraz zmierzono wysokość usytuowania gniazd nad gruntem i ich sposób umiejscowienia. W ramach opisu położenia gniazda w obrębie drzewa zastosowano kryteria zaproponowane wcześniej przez Cieślaka (1988) klasyfikując każde z nich do jednej z trzech kategorii:

A – położenie centralne, w pierwszym, głównym rozwidleniu pnia;

B – położenie przy pniu, gdy gniazdo umiejscowione na bocznej gałęzi oparte jest o pień lub go dotyka;

C – położenie boczne, na gałęziach bocznych w różnych odległościach od pnia.

Do typu A zaliczono także 3 nietypowo umiejscowione gniazda: jedno na wierzchu korony drzewa (sosna) po złamanym czubie oraz dwa gniazda na mocno pochylonych pniach drzew (wiąz i dąb).

Dla każdego zajętogo gniazda wykonano pomiary względem najbliższego sąsiada, które pozwoliły na analizę ich położenia względem siebie. Do oceny przestrzennego rozmieszczenia gniazd zastosowano współczynnik GMASD (Brown 1975, Solonen 1993), opisany wzorem:

$$GMASD = \text{średnia geometryczna } d^2 / \text{średnia arytmetyczna } d^2$$

gdzie: d – dystans między gniazdami.

Wartości GMASD wahały się w zakresie od 0 do 1. Wartości poniżej 0,65 odpowiadają rozmieszczeniu przypadkowemu. Całkowitej regularności odpowiada wartość 1.

## Wyniki i dyskusja

W trakcie prowadzonych badań na terenie KPN w latach 2013-2016 kontrolowano 41 gniazd zajmowanych przez bociana czarnego. Niektóre zajmowane były przez lata, inne porzucane po jednej próbie lęgu, lub nawet bez składania jaj. Część rewirów posiadała 1-2 gniazda zapasowe, co podawali także inni autorzy (Keller i Profus 1992, Buczek 2004, Chy-larecki i in. 2015). Najwięcej gniazd znajdowało się w Obrębie Ochronnym Laski, gdzie

kontrolowano 16 znanych lokalizacji, nieco mniej w Obrębie Ochronnym Kromnów – 15, natomiast wyraźnie mniej było ich w przypadku Obrębu Ochronnego Kampinos – 10. W tym okresie część gniazd nie była zajmowana ani razu. Niektóre gniazda ulegały rozpadowi lub przestawały istnieć na skutek przewrócenia drzewa gniazdowego. Z tej puli gniazd w latach prowadzenia badań co najmniej raz wykorzystywanych było 26 gniazd, w tym tylko dwa gniazda były zajmowane nieprzerwanie w trakcie całego okresu badań. Najwięcej gniazd czynnych w latach 2013-2016 było na terenie Obrębów Ochronnych Laski – 10 gniazd oraz Kromnów – 9 gniazd, a w Obrębie Ochronnym Kampinos – 7 gniazd. 58,5% wszystkich z 41 analizowanych gniazd zlokalizowanych było w strefie ochrony czynnej. Natomiast Siwak i Olech (2011) podawały, że większość gniazd bociana czarnego znajdowała się w obszarach ochrony ścisłej. Wokół gniazd poza obszarami ochrony ścisłej były tworzone strefy ochronne, zarządzeniami dyrektora KPN i uaktualniane wydawanymi w miarę potrzeby aneksami.

Część gniazd bociana czarnego powstała na wcześniej istniejących gniazdach, z poprzednich sezonów, wybudowanych przez ptaki szponiaste: myszołowa i jastrzębia. Ponadto w okresie badań 15,4% gniazd bociana czarnego co najmniej raz było zajętych przez myszołowa. Bocian czarny zajmuje gniazda także kilkunastu innych dużych gatunków ptaków leśnych oraz inne gatunki zajmują gniazda nieużytkowane już przez bociana czarnego (Janssen 2004).

Mimo małego udziału wód powierzchniowych w pokryciu terenu Kampinoskiego Parku Narodowego bociany czarne lęgną się w jednym z najwyższych zagęszczeń w Polsce, do 6,8 par na 100 km<sup>2</sup> powierzchni leśnej. Prawdopodobnie duży wpływ na ten stan rzeczy ma obecność dość równomiernie rozmieszczonych kanałów drenujących Puszcę Kampinoską, gdyż bocian czarny jako żerowiska preferuje cieki wodne (Janssen 2010). Z naszych obserwacji wynika, że bociany czarne w okresie lęgowym jako żerowiska wykorzystują także położone nieopodal doliny Wisły, Bzury i Narwi wraz z ich starorzeczami i obniżeniami terenu. O roli Wisły dla kampinoskich bocianów czarnych wspominali Zawadzka i inni (1990).

Podczas okresu lęgowego para bocianów czarnych w największym stopniu wykorzystuje obszar w promieniu 10 km od gniazda – 55%, a bufor 10-20 km od gniazda wykorzystuje w 34%, pozostałe 11% w odległościach ponad 20 km od miejsca lęgowego (Janssen i in. 2004 za Jadoul 2000).

## Drzewostany gniazdowe

Zajęte gniazda bociana czarnego zlokalizowane były w pięciu typach zbiorowisk roślinnych. Zdecydowana większość z nich znajdowała się na płatach zespołu kontynentalnego boru mieszanego – 61,5% (Tab. 2).

Większość gniazd bociana czarnego znajdowała się na siedlisku boru mieszanego świeżego. Nieco mniej było ich na siedliskach boru mieszanego świeżego i wilgotnego. Na siedliskach lasowych i olsowych znajdowało się 36,6% gniazd istniejących w latach 2013-2016 (n = 41) (Tab. 3).

W północno-wschodniej Grecji bociany czarne 53% gniazd zbudowały w borach sosnowych, 29% było w lasach mieszanych sosnowo-dębowych i 18% w lasach liściastych (Vlachos i in. 2008). Na Półwyspie Iberyjskim 55% gniazd znajdowało się na klifach/zboczach, a pozostałe na drzewach (Cano Alonso i in. 2006).

**Tab. 2.** Typy zespołów roślinności rzeczywistej, w których zlokalizowane były zajęte gniazda bociana czarnego w sezonach 2013-2016 na terenie obrębów ochronnych Kampinoskiego Parku Narodowego  
*Table 2. Types of vegetation complexes in which the occupied nests of black storks in the 2013-2016 seasons within the protected areas of Kampinos National Park were located*

Typ roślinności <i>Types of vegetation</i>	Obręb ochronny			Cały KPN
	Kampinos	Kromnów	Laski	
kontynentalny bór mieszaný <i>Quercus roboris-Pinetum</i>	3	7	6	16
światlista dąbrowa <i>Potentillo-Quercetum</i>		1		1
grąd subkontynentalny <i>Tilio-Carpinetum</i>	3		1	4
ols porzeczkowy <i>Ribesio nigri-Alnetum</i>		1	2	3
łęg jesionowo-olszowy <i>Fraxino-Alnetum</i>	1		1	2

**Tab. 3.** Liczba gniazd bociana czarnego na poszczególnych typach siedliskowych lasu (TSL) w Kampinoskim Parku Narodowym  
*Table 3. Number of black stork nests on specific types of forest habitat (TSL) in the Kampinos National Park*

Dotyczy gniazd: <i>Concerns nests:</i>	TSL drzewostanu gniazdowego <i>Types of forest habitat of nest stand forest</i>								
	BMśw	BMw	Bśw	Bw	LMśw	Lśw	Lw	OI	OIj
zajętych 2013-2016 (n=26)	9	4	4	2	1	1		1	4
wszystkich (n = 41)	11	6	7	2	4	1	2	3	5

Najwyższą mozaikowość siedlisk w sąsiedztwie gniazd odnotowano na terenie obrębu ochronnego Laski, gdzie stwierdzono obecność 12 typów siedliskowych lasu. Natomiast najniższa była na obszarze obrębu ochronnego Kromnów – 9 (Tab. 4).

**Tab. 4.** Udział poszczególnych typów siedliskowych lasów na obszarze buforów 500 m względem zajętych gniazd w sezonach 2013-2016 na terenie obrębów ochronnych oraz obszarze całego Kampinoskiego Parku Narodowego  
*Table 4. Participation of particular types of forest habitat in the buffer zone of 500 m against occupied nests in the 2013-2016 seasons in the area of protection and in the whole area of the Kampinos National Park*

Typ siedliskowy lasu <i>Types of forest habitat</i>	Obręb Ochronny			Kampinoski Park Narodowy
	Laski	Kromnów	Kampinos	
Nieleśne	0,55	8,67	-	3,21
Bb	0,05	-	-	0,02
BMb	0,03	-	-	0,01
BMśw	27,63	11,23	25,15	21,28
BMw	12,69	4,66	2,58	7,17
Bs	-	-	0,22	0,06
Bśw	19,72	55,62	15,90	31,12

Bw	1,89	4,72	6,25	4,05
Lł	-	-	-	-
LMb	-	-	-	-
LMśw	4,85	8,45	1,31	5,14
LMw	0,11	0,38	0,76	0,38
Lśw	2,14	2,96	4,56	3,08
Lw	2,96	1,75	11,99	4,99
Oł	16,50	-	5,99	7,93
Ołj	10,88	1,56	25,29	11,56

Porównując udział poszczególnych siedlisk w buforze gniazd oraz na obszarze Kampinoskiego Parku Narodowego stwierdzono, że nie jest on losowy (test chi-kwadrat:  $\chi^2=641,37$ ,  $df=15$ ,  $p<0,001$ ). Celem weryfikacji preferencji gatunku względem poszczególnych typów siedliskowych lasu wyliczono wskaźniki selektywności D. Wykazano duże różnice tego wskaźnika między poszczególnymi obrębami ochronnymi (Tab. 5).

**Tab. 5.** Wartość wskaźnika selektywności D względem poszczególnych typów siedliskowych lasu na obszarze buforów 500m wokół gniazd na terenie obrębów ochronnych oraz obszarze całego Kampinoskiego Parku Narodowego

*Table 5. The value of the selectivity index D for each type of forest habitat in the buffer zone of 500m around the nests in the protected areas and in the area of the Kampinos National Park*

Typ siedliskowy lasu <i>Types of forest habitat</i>	Obręb Ochronny			Kampinoski Park Narodowy
	Laski	Kromnów	Kampinos	
Nieleśne	-0,9286	0,0070	-1	-0,6906
Bb	0	0	0	0,3334
BMb	-0,2501	-1	0	-0,5001
BMśw	0,2746	-0,1380	0,2081	0,1498
BMw	0,5772	0,3879	0,0162	0,4655
Bs	-1	-1	0,3755	-0,8104
Bśw	-0,3391	0,2535	-0,1258	-0,0190
Bw	0,3592	0,4228	0,7051	0,5076
Lł	0	-1	0	-1
LMb	0	-1	0	-1
LMśw	-0,3938	-0,0302	-0,7883	-0,3345
LMw	-0,7997	0,0134	0,1981	-0,2255
Lśw	0,0096	0,1421	0,4079	0,1940
Lw	-0,4313	-0,7234	0,3581	-0,2326
Oł	0,5606	-1	0,0199	0,3089
Ołj	0,4891	-0,5912	0,5145	0,2967

Analizując wskaźniki D na poziomie całego parku narodowego można stwierdzić, że bocian czarny unika w sąsiedztwie gniazd płatów boru suchego, lasu mieszanego świeżego oraz lasu wilgotnego. Wyraźnie unikane jest również sąsiedztwo terenów bezleśnych w sąsiedztwie gniazda. Wynik unikania siedlisk takich jak bór mieszany bagienny, las łęgowy oraz



las mieszany bagienny wydaje się być artefaktem związanym z bardzo niskim ich udziałem w analizowanym kompleksie leśnym. Natomiast preferowane są siedliska boru bagiennego, boru mieszanego wilgotnego, boru wilgotnego, olsów i olsów jesionowych (Tab. 5).

Zaskakujące są różnice na poziomie poszczególnych obrębów ochronnych w preferencji względem siedlisk olsowych, które stanowią ważne miejsce żerowania. Sąsiedztwo siedlisk olsowych było bowiem preferowane przez bociany czarne gniazdujące na obszarze obrębu ochronnego Laski oraz w mniejszym stopniu Kampinos. Jednocześnie nie odnotowano istotnej obecności tych siedlisk w buforze gniazd bociana czarnego na terenie obrębu ochronnego Kromnów co sugeruje, iż są one unikane. Analogicznie bardzo duże różnice pomiędzy obrębami w preferencjach bociana czarnego względem otoczenia gniazda stwierdzono w przypadku siedlisk: boru świeżego, lasu wilgotnego oraz lasu mieszanego wilgotnego.

Bocian czarny preferuje strukturę lasów pierwotnych i może być postrzegany jako ich relikw (Janssen 2010). Na przykład badania w Kotlinie Panońskiej wykazały, że aż 94% gniazd znajdowało się w półnaturalnych lasach mieszanych (Tamás 2012).

## Gatunek drzewa gniazdowego

W ramach analizy preferencji bociana czarnego względem gatunku drzewa gniazdowego zestawiono wszystkie 41 gniazd istniejących w latach 2013-2016, dla których wiadomo było, że chociaż raz w trakcie badań oraz w latach wcześniejszych były wykorzystane przez ten gatunek. 59% gniazd była posadowiona na sośnie zwyczajnej, niemal co czwarte gniazdo znajdowało się na dębie (głównie szypułkowym). Nieco mniej gniazd było na olszy czarnej – 12%, a pojedyncze gniazda były na brzozie brodawkowatej i wiązcie szypułkowym (Tab. 6). Jeśli ograniczymy analizę jedynie do gniazd zajętych w latach 2013-2016, to okaże się, że gatunek ten wykorzystywał tylko 3 gatunki drzew: sosnę zwyczajną – 17 gniazd, dęba (głównie szypułkowego) – 7 gniazd oraz olszę czarną – 2 gniazda. W latach 1979-1987 gniazda bociana czarnego były na trzech gatunkach drzew: sosna zwyczajna, dąb (głównie szypułkowy) i olsza czarna. Proporcje udziału procentowego gniazd na tych 3 gatunkach obecnie są zbliżone do tych sprzed 30 laty (Tab. 6) (Zawadzka i in. 1990). Należy zaznaczyć, że współczesny udział procentowy sosny zwyczajnej w KPN wśród wszystkich gatunków lasotwórczych stanowi 69,2%, olszy czarnej – 12,5%, dębów rodzimych – 10,3%, brzozy – 6,5%, a wiąz – ok. 0,1%.

W Polsce nizinnej jako drzewo gniazdowe najczęściej wybierane są stare dęby (51,5%), sosny (21,5%) i olchy (15%), natomiast w górach jodły (45%) i buki (42,5%). Rzadziej rejestrowane były gniazda na brzozach i jesionach (Chylański in. 2015). W Niemczech najczęściej obieranym na posadowienie gniazda przez bociana czarnego były stare dęby, buki, sosny, świerki i olsze czarne (Janssen i in. 2004, Janssen 2010). W Kotlinie Panońskiej drzewa gniazdowe stanowiło aż kilkanaście gatunków drzew, z czego dominantem był dąb szypułkowy (63%), topole (różne gat. razem 25%), jesiony (kilka gatunków 6%), a pozostałe do 1% – wśród nich były m.in. wiązy, wierzba biała i orzech włoski (Tamás 2012). W Estonii najwięcej gniazd w zależności od badanych wieloleci w okresie 1962-2002, znajdowało się na sośnie zwyczajnej 33-41% i osice 22-37%. Nieco mniej na brzozach 10-20% i dębie szypułkowym 5-15%, a najmniej na świerku i olszy czarnej po 3-7% oraz jesionie – nieco ponad 1% (Lõhmus i Sellis 2003). Co ciekawe wykazano tam spadek frekwencji sosen jako drzew

gniazdowych, natomiast zauważalny jest duży wzrost udziału dębów, które pojawiły się jako drzewa gniazdowe dopiero w latach 70 XX w., plasując się obecnie na trzecim miejscu najchętniej wybieranych gatunków drzew w Estonii. W północno-wschodniej Grecji gniazda stwierdzono na trzech gatunkach drzew: sośnie kalabryjskiej – 59%, sośnie czarnej – 29% oraz na dębie burgundzkim – pozostałe 12% (Vlachos i in. 2008). Na Półwyspie Iberyjskim nadrzewne gniazda zlokalizowane były głównie na dębach i sosnach (Cano Alonso 2006).

**Tab. 6.** Preferencje bociana czarnego względem wyboru drzewa gniazdowego w oparciu o wszystkie gniazda tego gatunku obecne w latach 2013-2016 na terenie Kampinoskiego Parku Narodowego (liczba gniazd = 41). Brz – brzoza brodawkowata; Db – dąb; Ol – olsza czarna; So – sosna zwyczajna; Wz – wiąz szypułkowy

*Table 6. Black stork preference for nest selection based on all nests of this species present in 2013-2016 in the Kampinos National Park (number of nests = 41). Brz – silver birch; Db – oak; Ol – black alder; So – scots pine, Wz – european white elm*

Obręb ochronny	So	Db	Ol	Brz	Wz	Wszystkie gniazda
Laski	8	3	5	-	-	16
Kampinos	7	2	-	1	-	10
Kromnów	9	5	-	-	1	15
Ogółem	24 (59%)	10 (24%)	5 (12%)	1 (2,5%)	1 (2,5%)	41
Tylko zajęte 2013-2016	17 (65%)	7 (27%)	2 (8%)	-	-	26
1979-1987 *	16 (67%)	5 (21%)	3 (13%)	-	-	24

Sosny z gniazdami bociana czarnego rosły na siedliskach borowych, a także w wydzieleniach lasu mieszanego świeżego i lasu świeżego. Dęby gniazdowe w borach mieszanych, olsach jesionowych, a także w lesie i borze wilgotnym oraz w lesie mieszanym świeżym. Olsze z gniazdami bociana czarnego rosły na terenie olsów i olsów jesionowych. Natomiast wiąz na siedlisku lasu wilgotnego, a brzoza na siedlisku lasu mieszanego świeżego (Tab. 7).

**Tab. 7.** Gatunek drzewa gniazdowego a typ siedliskowy lasu drzewostanu gniazdowego (liczba gniazd = 41)  
*Table 7. Species of nest tree and habitat type of nest stand forest (number of nests = 41)*

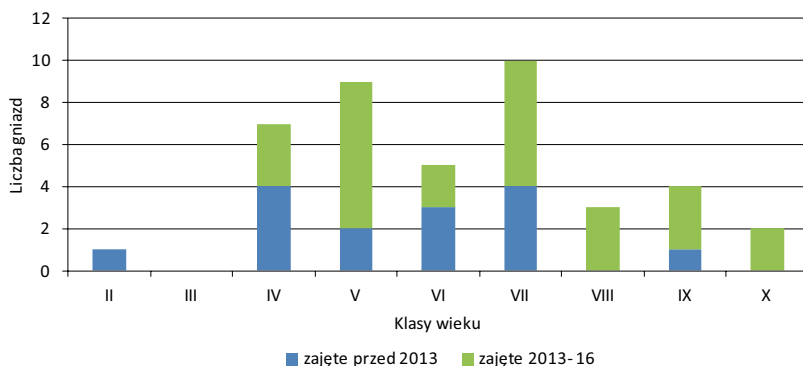
Gatunek drzewa gniazdowego <i>Species of nest tree</i>	Typ siedliskowy lasu drzewostanu gniazdowego <i>Types of forest habitat of nest stand forest</i>								
	BMśw	BMw	Bśw	Bw	LMśw	Lśw	Lw	Ol	Oj
Sosna zwyczajna	8	5	7	1	2	1			
Dąb (głównie szypułkowy)	3	1		1	1		1		3
Olsza czarna								3	2
Brzoza brodawkowata					1				
Wiąz szypułkowy							1		

W dużej mierze wybór drzewa gniazdowego był uwarunkowany przez jastrzębia, który standardowo preferuje stare sosny. W przypadku bowiem obrębu Laski połowa stanowisk bociana czarnego znajdowała się w istniejących terytoriach jastrzębia. Pary bociana czarnego zajęły i następnie rozbudowały do swoich potrzeb stare gniazda tego gatunku, które

znajdowały się na sosnach. W świetle tego wydaje się, że istotniejsza od rodzaju drzewa jest dostępność dogodnych platform, które po rozbudowaniu zapewnią stabilne oparcie dla gniazda. Być może zajmowanie gniazd ptaków szponiastych powoduje również relatywnie niski udział gniazd na dostępnych starych dębach, które są wyraźnie preferowane na innych obszarach kraju (Cieślak 1988; Pugacewicz 1996; Sikora i in. 2015).

## Wiek drzewostanu gniazdowego

Na wybudowanie swojego gniazda bociany czarne wybierały drzewa w wieku powyżej 70 lat, co jest zgodne z innymi wynikami (Chylarecki i in. 2015 i literatura tamże). W KPN nie zawsze korespondowało to z faktycznym wiekiem drzewa gniazdowego, ponieważ w młodszych klasach wieku (poniżej V, czyli mających mniej niż 100 lat) gniazda najczęściej znajdowały się na drzewach starszych od płatu drzewostanu, na którym rosły. Najprawdopodobniej drzewa te były przestojami. Takie wybiórcze wykorzystywanie pojedynczych starych drzew, zwłaszcza dębów, otoczonych przez znacznie młodsze drzewostany jest typowe dla tego gatunku i powszechnie obserwowane na terenie lasów gospodarczych (np. Lasy Parczewskie – dane niepublikowane). Średni wiek drzewostanu gniazdowego na terenie Kampinoskiego Parku Narodowego wynosił 115 lat, a dla gniazd zajętych w okresie 2013-2016 – 123 lata (Ryc. 2).



**Ryc. 2.** Klasy wieku drzewostanu lęgowego wraz z frekwencją gniazd bociana czarnego na terenie Kampinoskiego Parku Narodowego (liczba gniazd 41)

*Fig. 2. Classes of nesting tree age and occurrence of black stork nests in Kampinos National Park (number of nests = 41)*

Przeciętny wiek drzewostanów gniazdowych był inny dla różnych typów siedliskowych lasu. I tak na siedliskach borowych wynosił on 129 lat, na siedliskach lasowych – 86 lat, natomiast na siedliskach olsowych – niespełna 98 lat. Szczegółowe zakresy średnich wieku drzewostanów gniazdowych na poszczególnych typach siedliskowych lasu przedstawia tabela nr 8.

**Tab. 8.** Średni wiek oraz zakres wiekowy drzewostanów gniazdowych bociana czarnego na poszczególnych typach siedliskowych lasu w Kampinoskim Parku Narodowym (liczba gniazd = 41)

*Table 8. Average age and age range of black stork nest stands on particular types of forest habitat in the Kampinos National Park (number of nests = 41)*

Wiek drzewostanu gniazdowego (lata) <i>Age nest stands (years)</i>	Typ siedliskowy lasu drzewostanu gniazdowego <i>Types of forest habitat of nest stand forest</i>								
	BMśw	BMw	Bśw	Bw	LMśw	Lśw	Lw	Oł	Ołj
zakres	83-188	65-123	93-190	138-148	76-123	71	35-75	98-123	70-123
średnia	143,4	93,2	132	143	102,3	71	55	106,3	92,4

Drzewa gniazdowe w zależności od jego gatunku otoczone były drzewostanami w dość zróżnicowanym wieku. Zauważono, że sosny z gniazdami bociana czarnego rosły zazwyczaj w najstarszych drzewostanach, natomiast zajmowane wyjątkowo wiąz i brzoza w najmłodszych. Olsze i dęby z gniazdami tego gatunku sąsiadowały z drzewostanami w średnim wieku plasującym się w Vb klasie wieku ( Tab. 9).

W Estonii średni wiek drzewostanów gniazdowych wyniósł 120 lat, przy czym dla dębu było to 161 lat, dla sosny 134 lata, 101 dla osiki i 97 dla brzozy (Lõhmus i Sellis 2003). Na Litwie średni wiek drzew gniazdowych dębu wynosił 132 lata, a dla sosny 106 lat (Drobelis 1993).

**Tab. 9.** Średni wiek oraz zakres wiekowy drzewostanów gniazdowych bociana czarnego a gatunek drzewa gniazdowego w Kampinoskim Parku Narodowym (liczba gniazd = 41)

*Table 9. Average age and age range of black stork nest stands and species of nest tree in Kampinos National Park (number of nests = 41)*

Gatunek Species	Wiek drzewostanu gniazdowego (lata) <i>Age nest stand (years)</i>	
	zakres	średnia
Sosna zwyczajna	71-190	129,5
Dąb (głównie szypułkowy)	35-138	99,1
Olsza czarna	70-123	93,4
Brzoza brodawkowata	76	76,0
Wiąz szypułkowy	75	75,0
Ogółem liściaste	35-138	94,6
Ogółem wszystkie	35-190	115,0

## Umiejscowienie gniazda

W ramach analizy preferencji bociana czarnego względem umiejscowienia gniazda w obrębie drzewa gniazdowego zestawiono wszystkie 41 gniazd istniejących w latach 2013-2016, dla których wiadomo było, iż chociaż raz w trakcie badań i/lub w latach ubiegłych były wykorzystane przez ten gatunek. Dane o sposobie umiejscowienia gniazda na drzewie oraz wysokości jego posadowienia nad gruntem zestawiono w tabeli nr 10.

**Tab. 10.** Preferencje bociana czarnego względem umiejscowienia gniazda na drzewie w oparciu o wszystkie gniazda gatunku istniejące w latach 2013-2016 roku na terenie Kampinoskiego Parku Narodowego

*Table 10. Black stork preference for tree nest placement based on all nests of species existing in the years 2013-2016 in the Kampinos National Park*

Obręb ochronny	Umiejscowienie gniazda <i>Types of location of nests</i>			Wysokość nad gruntem <i>Height above ground</i>		Wszystkie gniazda <i>All nests</i>
	A	B	C	Zakres [m]	Średnia [m]	
Laski	7	3	6	7-23	15,38	16
Kampinos	7	2	1	10-25	16,60	10
Kromnów	7	3	5	9-22	13,93	15
Ogółem	21 (51,2%)	8 (19,5%)	12 (29,3%)	7-25	15,15	41
1979-1987 *	6 (23%)	14 (59%)	4 (18%)	11-25	15,40	24

\* Zawadzka i in. 1990

Dane dotyczące położenia gniazd bociana czarnego wskazują na przewagę lokowania ich w położeniu centralnym (51,2%), które zapewnia stabilne podparcie pod gniazdo przekładając się na jego relatywnie długą trwałość. Nieco mniej (29,3%) gniazd stwierdzono w umiejscowieniu odsuniętym od głównego pnia, które spotykane były zarówno wśród gniazd budowanych na dębie jak i na sosnach. Tylko niespełna 20% z gniazd opartych było o główny pień, ale położonych poniżej korony. Jest to zaskakujące o tyle, iż badania nad populacją bociana czarnego w Kampinoskim Parku Narodowym w latach 80-tych XX w. wskazywały ostatnią lokalizację jako przeważającą (Zawadzka i in. 1990). Analogicznie wariant B przeważał wśród lokalizacji gniazd na terenie Lasów Janowskich (Cieślak 1988). Badania na terenie kraju pokazują jednak, że poszczególne populacje preferują odmienne lokalizacje gniazd (Pugacewicz 1996). Wynik uzyskany w trakcie obecnych badań jest zbliżony do preferencji stwierdzonych przez tego autora na obszarze Puszczy Knyszyńskiej. W Kotlinie Panońskiej gniazda najczęściej znajdowały się na konarach w odległości ponad 1 m od pnia – 42% oraz przy pniu – 37%, natomiast w położeniu centralnym było 18%, a pozostałe 3% na pniach mocno pochylonych drzew (Tamás 2012). W Estonii umieszczenie gniazd z dala od pnia występowało głównie na dębach i osikach (Lõhmus i Sellis 2003). W północno-wschodniej Grecji 65% gniazd zlokalizowanych było na konarach i gałęziach o średniej grubości 11,6 cm i średnio w odległości 1,04 m od pnia, a reszta była usadowiona przy pniu (Vlachos i in. 2008).

Stwierdzona średnia wysokość położenia gniazda była niemal identyczna jak wykazana przez Zawadzką i współpracowników (1990) i wynosiła nieco ponad 15 m (Tab. 10 i 11). Chylarecki i in. (2015) podają, że w zależności od gatunku drzewa i jego pokroju gniazda budowane są na wysokości 3-25 m. Na powierzchni badawczej w Grecji średnia wysokość umieszczenia gniazda wyniosła 8,2 m (Vlachos i in. 2008)

**Tab. 11.** Typy umiejscowienia gniazd bociana czarnego oraz ich zakres i średnia wysokość umieszczenia gniazd nad gruntem w zależności od gatunku drzewa gniazdowego w Kampinoskim Parku Narodowym (liczba gniazd = 41)

*Table 11. Types of location of black stork nests and their range and average height of nesting above the ground depending on species of nest tree in Kampinos National Park (number of nests = 41)*

Gatunek Species	Typ umiejscowienia gniazda Types of location of nests			Razem Together	Wysokość (m) Height (m)	
	A	B	C		zakres	średnia
Sosna zwyczajna	12	5	7	24	9-25	16,8
Dąb (głównie szypułkowy)	3	2	5	10	7-20	12,0
Olsza czarna	4	1	-	5	11-20	14,4
Brzoza brodawkowata	1	-	-	1	15	15,0
Wiąz szypułkowy	1	-	-	1	12	12,0
Ogółem liściaste	9	3	-	17	7-20	12,9
Ogółem wszystkie	21	8	12	41	7-25	15,2

## Przestrzenne rozmieszczenie gniazd

Bocian czarny jako otoczenie swoich gniazd preferuje stare lasy na siedliskach wilgotnych lub mokrych (Janssen i in. 2004, Janssen 2010). Para bocianów czarnych może zmieniać lokalizację gniazda z roku na rok w odległości przekraczającej 20 km, gdy stare gniazdo zostanie utracone (Janssen i in. 2004).

Średnia odległość między zajętymi w danym sezonie gniazdami bociana czarnego w okresie badań 2013-2016 wynosiła od 3,9 do 4,7 km w zależności od sezonu, gdzie zagęszczenie par przystępujących do lęgów było zmienne: 3,0-5,4 par na 100 km<sup>2</sup> powierzchni całkowitej, czyli 3,8-6,8 par na 100 km<sup>2</sup> powierzchni leśnej. Odległości te były zbliżone do wartości podawanych przez wcześniejszych badaczy bociana czarnego na terenie Puszczy Kampinoskiej. Zawadzka i in. (1990) wykazali średnią odległość między gniazdami w okresie 1979-1987 na poziomie 3,85 km, natomiast Siwak i Olech (2011) podawały tę odległość dla okresu 1980-2010 na średnim poziomie 4,1 km.

Rozmieszczenie terytoriów bociana czarnego na obszarze Kampinoskiego Parku Narodowego było nierównomierne. Współczynnik GMSD wahał się w zakresie 0,33-0,45, co jest wartością odpowiadającą rozmieszczeniu przypadkowemu. Na takie rozmieszczenie gniazd bociana czarnego w KPN wskazywały także Siwak i Olech (2011). Analizując rozmieszczenie gniazd na terenie samego obrębu ochronnego Łaski można nawet mówić o pewnej skupiskowości terytoriów. Wszystkie zajęte terytoria znajdowały się w zasadzie w jednej części obrębu na obszarze dwóch Obwodów Ochronnych (Leśnictw). Przełożyło się to w oczywisty sposób na wyraźnie niższą wartość średniej odległości pomiędzy gniazdami (1,4-1,8 km) w porównaniu do danych zebranych na terenie obrębów Kampinos (5,3-6,6 km) i Kromnów (4,2-7,7 km). Warto zaznaczyć, że duży wpływ na ten stan rzeczy może mieć brak lęgowych bielików na terenie Obrębu Ochronnego Łaski. W pozostałych dwóch obrębach były lęgowe bieliki, których obecność ma wpływ na lokalizacje gniazd bociana czarnego w tych obrębach (dane własne niepublikowane).

Najmniejsza znana odległość między zajętymi gniazdami wynosi 27 m i była stwierdzona na zboczach skał w górach Hiszpanii (Janssen i in. 2004).

Stwierdzone zagęszczenie bociana czarnego w Kampinoskim Parku Narodowym podczas badań było wysokie w skali kraju i ustępuje nieznacznie jedynie wybranym kompleksom leśnym. Wyższe zagęszczenia tego gatunku opublikowano dotychczas z Sobiborskiego Parku Krajobrazowego, Puszczy Białowieskiej i z Beskidu Niskiego (Keller i Profus 1992, Stój 1995, Pugacewicz 1996).

## Podziękowania

Autorzy składają serdeczne podziękowania dla:

- pracowników terenowych Kampinoskiego Parku Narodowego za pomoc w pracach terenowych,
- Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Warszawie za dotacje w latach 2013-2014 na zadanie pn. „Inwentaryzacja i monitoring przyrody ożywionej w Kampinoskim Parku Narodowym z uwzględnieniem siedlisk przyrodniczych i gatunków Natura 2000”;
- Państwowego Gospodarstwa Leśnego Lasy Państwowe za sfinansowanie badań z funduszu leśnego w roku 2015 w ramach zadania pn.: „Inwentaryzacja lęgowych gatunków ptaków szponiastych, sokołowych, bociana czarnego i kruka w Kampinoskim Parku Narodowym w roku 2015” oraz w roku 2016 w ramach zadania pn.: „Wybiórczość środowiskowa, zagęszczenie i sukces lęgowy ptaków szponiastych, sokołowych, bociana czarnego i kruka w KPN – etap I”.

## Literatura

- Andrzejewska A., Lenartowicz M., Somorowska U. 2012. Kampinoski Park Narodowy. (W:) R. Bogdanowicz, P. Jokiel, J. Pociask-Karteczka. Wody w parkach narodowych Polski. Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków: 106-119.
- Brown D. 1975. A test of randomness of nest spacing. *Wildfowl* 26: 102-103.
- Buczek T. 2004. *Ciconia nigra* (L., 1758) – bocian czarny. W: M. Gromadzki (red.). Ptaki (część 1). Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny. Tom 7. Ministerstwo Środowiska, Warszawa: 81-85.
- Cano Alonso L.S., Franco C., Pacheco C., Reis S., Rosa G., Fernandes-Garcia M. 2006. The breeding population of Black Stork *Ciconia nigra* in the Iberian Peninsula. *Biota* 7/1-2: 15-23.
- Chylarecki P., Sikora A., Cenian Z., Chodkiewicz T. (red.) 2015. Monitoring ptaków lęgowych. Poradnik metodyczny. Wydanie 2. GIOŚ, Warszawa.
- Cieślak M. 1988. Gniazda bociana czarnego (*Ciconia nigra*) w Lasach Janowskich, woj. tarnobrzeskie. *Not. Orn.* 29: 227-231.
- Drobelis E. 1993. On the biology and protection of the Black Stork (*Ciconia nigra* L.) in Lithuania. *Acta Ornithologica Lituanica* 7-8: 94-99.

- Gutry-Korycka M., Mioduszewski W., Gołębiowska I., Macioch A., Kowalewski Z., Żurawski R. 2011. Sieć hydrograficzna. (W:) T. Okruszko, W. Mioduszewski, L. Kucharski. Ochrona i renaturyzacja mokradeł Kampinoskiego Parku Narodowego. Wydawnictwo SGGW. Warszawa. Str.: 11-43.
- Jacobs J. 1974. Quantitative measurement of food selection: a modification of the forage ratio and Ivlev's selectivity index. *Oecologia* 14: 413-417.
- Janssen G. 2010. Der Schwarzstorch (*Ciconia nigra*) – eine Urwaldreliktart? *Der Nachbar* 1: 2-9.
- Janssen G., Hormann M., Rohde C. 2004. Der Schwarzstorch: *Ciconia nigra*. Die Neue Brehm-Bücherei Bd. 468 VerlagsKG Wolf: 414 s.
- Jadoul G. 2000. La migration des cigognes noirs. Du chêne au baobab. Editions du Perron: 142 pp.
- Keller M., Profus P. 1992. Present situation, reproduction and food of the Black Stork in Poland. W: J.-L. Mériaux, A. Schierer, Ch. Tombal, J.-Ch. Tombal (red.). Les cigognes d'Europe. Institut Européen d'Ecologie, Metz: 227-236.
- Kondracki J. 2009. Geografia regionalna Polski. PWN. Warszawa: 188-193.
- Krogulec E., Andrzejewska A., Furmankowska A., Zabłocki S. 2009. Analiza stanów wód podziemnych na obszarach podmokłych na przykładzie obserwacji w Kampinoskim Parku Narodowym. Biuletyn Państwowego Instytutu Geologicznego Tom 436 Nr IX/1: 281-288.
- Olszewski A. Biedka A. 2014. Ochrona strefowa w Kampinoskim Parku Narodowym. Konferencja naukowa pt. „Lasy w parkach narodowych i rezerwach przyrody”. 24-26 IX 2014, Kampinoski Park Narodowy, Izabelin.
- Owczarek Z. 2014. Pokarm piskląt bociana czarnego *Ciconia nigra* w Kampinoskim Parku Narodowym. *Chrońmy Przyrodę Ojczystą* 70 (4): 322-333.
- Pugacewicz E. 1996. Populacja bociana czarnego (*Ciconia nigra*) w polskiej części Puszczy Białowieskiej. *Ptaki Północnego Podlasia* 1: 1-25.
- Lõhmus A., & Sellis U. 2003. Nest trees – a limiting factor for the Black Stork (*Ciconia nigra*) population in Estonia. *Aves* 40 (1-4): 84-91.
- Sikora A., Szymkiewicz M., Górski A., Neubauer G. 2015. Awifauna lęgowa OSO Puszcza Napiwodzko-Ramucka ze szczególnym uwzględnieniem gatunków priorytetowych. *Ornis Polonica* 56: 190-211.
- Siwak A., Olech B. 2011. Ochrona strefowa ptaków w Kampinoskim Parku Narodowym na przykładzie bociana czarnego *Ciconia nigra*. *Studia i Materiały CEPL w Rogowie*, 27 (2): 43-48.
- Solonen T. 1993. Spacing of birds of prey in southern Finland. *Orn. Fenn.* 70: 129-143.
- Stój M. 1995. Ekologia rozrodu bociana czarnego *Ciconia nigra* w Beskidzie Niskim i okolicach Jasła. *Chrońmy Przyrodę Ojczystą* 51 (2): 29-39.
- Tamás E.A. 2012. Breeding and migration of the Black Stork (*Ciconia nigra*), with special regard to a Central European population and the impact of hydro-meteorological factors and wetland status. Praca doktorska, University of Debrecen, Węgry.
- Vlachos Ch.G., Bakaloudis D.E., Alexandrou O.G., Bontzorlos V.A., Papakosta M.A. 2008. Factors affecting the nest site selection of the black stork, *Ciconia nigra* in the Dadia-Lefkimi-Soufli National Park, north-eastern Greece. *Folia Zool.* 57(3): 251-257 (2008)



- Wilk T., Jujka M., Krogulec J., Chylarecki P. (red.). 2010. Ostoje ptaków o znaczeniu międzynarodowym w Polsce. OTOP, Marki.
- Zawadzka D., Olech B., Zawadzki J. 1990. Zagęszczenie, rozród i pokarm bociana czarnego (*Ciconia nigra*) w Kampinoskim Parku Narodowym w latach 1979-1987. Not. Orn. 31: 5-20.
- Zielony R., Kliczkowska A. 2012. Regionalizacja przyrodniczo-leśna Polski 2010. Centrum Informacyjne LP. Warszawa.

**Adam Olszewski, Andrzej Różycki, Jarosław Matusiak**

Kampinoski Park Narodowy  
ad.ol@wp.pl, rozycki\_a@tlen.pl, jarekmatusiak@wp.pl