

# Wybiórczość siedliskowa miejsc gniazdowania ptaków strefowych w obszarach Natura 2000: Ostoja Warmińska, Puszcza Napiwodzko-Ramucka, Puszcza Knyszyńska i Puszcza Białowieska w latach 2017-2018

Paweł Mirski

## WSTĘP

Rzadkie gatunki ptaków często limitowane są dostępnością odpowiednich dla nich siedlisk. W przypadku omawianych tu ptaków drapieżnych i bociana czarnego mogą to być zarówno siedliska gniazdowe, jak i żerowe. Ochrona i kształtowanie odpowiadających im siedlisk wymaga wcześniejszego rozpoznania wybiórczości siedliskowej badanych gatunków. Ponadto utrzymanie właściwego stanu ochrony, w przypadku gatunków z I Załącznika Dyrektywy Ptasiej, wymaga w myśl tej dyrektywy, ochrony także ich siedlisk. Ochrona i kształtowanie potencjalnych, dogodnych siedlisk jest możliwa w ramach przygotowywanych i aktualizowanych Planów Zadań Ochronnych dla obszarów Natura 2000, ale jej skuteczność zależy m.in. od empirycznej i aktualnej wiedzy na temat lokalnych preferencji gatunku.

Wszystkie omawiane tu gatunki: bielik, orlik krzykliwy, kania czarna i ruda oraz bocian czarny, są w Polsce gatunkami rzadkimi o wysokim statusie ochronnym, dlatego poznanie ich preferencji gniazdowych należy uznać za ważny element ich ochrony. Niedostatek odpowiednich miejsc gniazdowych może być czynnikiem limitującym występowanie zwłaszcza bociana czarnego, a w przeszłości również bielika. Prawdopodobnie nie jest jednak przyczyną niskiego stanu populacji kań, ale w przypadku obu gatunków praktycznie brakuje w krajowej literaturze prac o preferencjach gniazdowych. W przypadku bociana czarnego dostępnych jest kilka prac o wybiórczości miejsc gniazdowych tego gatunku (Pugacewicz 1994, Pugacewicz 2015, Zieliński 2011). Lepiej poznane są preferencje gniazdowe orlika krzykliwego, które opisane zostały dla większości krajowej populacji w ramach prac nad Krajowym programem ochrony tego gatunku (Mirski i in. 2016). Jeszcze inna jest sytuacja z bielikiem. Jeszcze dwie – trzy dekady temu gatunek ten był uważany głównie za preferujący stare (90-120 lat), rozluźnione drzewostany sosnowe, bukowe i łęgowe (Mizera 1999), podczas gdy aktualnie w toku ekspansji demograficznej zasiedla nawet pojedyncze drzewa i drzewostany w III klasie wieku (Zawadzka i Anderwald 2013, Anderwald 2014), choć tam gdzie są dostępne, preferuje drzewostany dużo starsze np. w Puszczy Augustowskiej średnio 146-letnie (Zawadzka i in. 2006). Preferencje gniazdowe tego gatunku zmieniają się w toku jego ekspansji i

siedliska, wcześniej niezadowalające, są aktualnie siedliskami suboptymalnymi, w których gniazduje znacząca część populacji. Dlatego badanie preferencji gniazdowych w tej sytuacji powinno być aktualizowane, tym bardziej jeśli możliwe jest zastosowanie nowych metod. W większości wymienionych powyżej prac wybiórczość gniazdową badano opisując gatunki i wiek drzew gniazdowych, rzadko stosowano testy statystyczne, które odnosiłyby siedliska gniazdowe do dostępnych drzewostanów w tle. Szerokie udostępnienie opisów taksacyjnych lasów w ramach niedawno uruchomionego Banku Danych o Lasach, stwarza nową możliwość wykorzystania bardziej wyczerpujących danych o ogólnym siedlisku gniazdowym, które mogą być wykorzystane w badaniu preferencji gniazdowych gatunków leśnych. Celem niniejszej pracy było zbadanie wybiórczości siedlisk gniazdowych rzadkich gatunków ptaków w oparciu o nowoczesne narzędzie analityczne i coraz obszerniejsze ogólnodostępne bazy danych przestrzennych.

## **METODYKA**

Wybiórczość gniazdową bielików, orlików, bocianów czarnych i kań na obszarze objętym projektem (obszary specjalnej ochrony ptaków Ostoja Warmińska, Puszcza Napiwodzko-Ramucka, Puszcza Knyszyńska i Puszcza Białowieska) badano w oparciu o dane taksacyjne pobrane z Banku Danych o Lasach (aktualność na rok 2018). Z Banku Danych o Lasach pobrano aktualne, cyfrowe mapy wydziałów leśnych i towarzyszące im informacje atrybutowe, które połączono kluczem głównym (arodes\_int\_num) i przycięto w programie QGIS 3.2 do granic wyżej wymienionych obszarów Natura 2000. Następnie, w tym samym programie, wyekstrahowano opis wydziałów do lokalizacji gniazd docelowych gatunków monitorowanych w projekcie (dane z lat 2017-2018, Komitet Ochrony Orłów na zlecenie Polskiego Towarzystwa Ochrony Ptaków). Do badań preferencji użyto warstw z gniazdami z 2018 roku, zgodnie z aktualnością danych z Banku Danych o Lasach. Zdecydowanie najliczniejszym gatunkiem był orlik krzykliwy (251 gniazd), następnie bielik, którego populację monitorowano tylko w dwóch z czterech ostoi (32 gniazda), bocian czarny (20 gniazd). Najmniej liczne były gniazda kani czarnej (10 gniazd) i kani rudej (5 gniazd), dlatego z uwagi na małą próbę, w celu zwiększenia efektywności testów statystycznych połączono oba gatunki w jedną próbę. Takie połączenie wydaje się ekologicznie zasadne, gdyż oba gatunki mogą zajmować te same gniazda w kolejnych sezonach (dane KOO), a nawet gniazdować kolonijnie (Maciorowski i Urbańska 2013). Do porównania z warunkami tła środowiskowego, w tych samych ostojach wylosowano 350 punktów w lasach, z których również wyekstrahowano opis wydziałów.

Wybiórczość miejsc gniazdowych testowano ogólnie uznaną metodą Resource Selection Functions (Boyce i in. 2002). Miejsca gniazdowe każdego gatunku z osobna porównywano z punktami losowymi za pomocą uogólnionych modeli mieszanych w pakiecie lme4 (Bates i in. 2015). W przypadku zmiennych kategorycznych, takich jak typ lasu i gatunek dominujący, jako „intercept” ustawiono w modelach najczęstsze klasy zmiennych na danym terenie, czyli odpowiednio bór mieszany świeży oraz sosna.

Dla każdego gatunku wykonano kilka modeli o różnej liczbie testowanych zmiennych, zgodnie z Tabelą 1., a następnie za pomocą kryterium informacyjnego Akaike (AIC - Akaike Information Criterion) wybrano model o najlepszej efektywności (najwyższym stosunku wartości predyktywnej do stopnia skomplikowania modelu – najniższa wartość AIC).

Tabela 1. Schemat konstrukcji modeli Resource Selection Functions do testowania wybiórczości miejsc gniazdowych wybranych gatunków ptaków

Nazwa	Testowane zmienne
Mod_1	Typ i wiek drzewostanu
Mod_2	Typ i wiek drzewostanu, gatunek dominujący i jego udział
Mod_3	Typ i wiek drzewostanu, gatunek dominujący i jego udział, współczynnik zadrzewienia w warstwie drzew
Mod_4	Typ i wiek drzewostanu, gatunek dominujący i jego udział, współczynnik zadrzewienia w warstwie drzew i krzewów, typ pokrywy leśnej
Mod_5	Tylko istotne statystycznie czynniki z powyższych modeli

## WYNIKI

Wykonano 20 modeli: po 5 dla każdego z gatunków / grup gatunków i porównano ich efektywność za pomocą parametru AIC (Tab. 2). W dalszej części wyników opisano tylko wyniki wyłonione w modelu o najlepszej sprawności.

Wszystkie gatunki charakteryzowała preferencja do starszych niż przeciętne drzewostanów, ale pomiędzy badanymi gatunkami występowały zauważalne różnice (Ryc. 1).

Tabela 2. Wartości kryterium informacyjnego dla modeli wybiórczości miejsc gniazdowych wybranych gatunków ptaków (patrz. Tab. 1)

Model (patrz tab. 1)	Bieliki	Orliki	Bociany czarne	Kanie
Mod_1	163,9	575,8	150,1	105,0
Mod_2	153,8	531,3	155,0	105,5

Mod_3	143,4	501,6	<b>146,3</b>	<b>94,8</b>
Mod_4	<b>119,8</b>	495,5	148,4	104,0
Mod_5	154,7	<b>487,6</b>	jak Mod_1	105,5

### Bielik

Na preferencje gniazdowe bielików na omawianym obszarze nie miały istotnego wpływu: gatunek drzewa dominującego w drzewostanie, typ pokrywy leśnej, zadrzewienie w warstwie drzew i podrostu, ale model z ich udziałem charakteryzował się zauważalnie najwyższą sprawnością. Bieliki wyraźnie preferowały drzewostany starsze, o wysokim współczynniku dominacji gatunku głównego. Chętniej, niż wynika z frekwencji tych drzewostanów, gnieździły się w borach mieszanych wilgotnych. Bliskie istotnej preferencji były też lasy mieszane świeże. Inne typy lasów nie były jednak istotnie unikane (Tab. 3).

Tabela 3. Wyniki modelu najlepiej objaśniającego wybiórczość miejsc gniazdowych bielików na obszarze projektu

	Nachylenie	Odch. Stand.	z	p	Istotność
(Intercept)	-7.835e-01	6.609e+03	0.000	0.99991	
typ BMB	7.516e-01	8.705e-01	0.863	0.38789	
typ BMW	3.663e+00	1.261e+00	2.904	0.00368	**
typ BSW	3.730e-01	9.915e-01	0.376	0.70673	
typ LMB	8.702e-02	4.857e+00	0.018	0.98571	
typ LMSW	9.275e-01	5.463e-01	1.698	0.08953	.
typ LSW	-1.752e-01	1.662e+00	-0.105	0.91603	
typ LW	-8.067e-01	5.516e+03	0.000	0.99988	
typ OL	6.648e+00	5.600e+03	0.001	0.99905	
typ OLJ	5.411e+00	5.600e+03	0.001	0.99923	
typ BW	-6.074e+00	2.833e+03	-0.002	0.99829	
typ LMW	-1.006e+00	1.003e+03	-0.001	0.99920	
typ Lł	1.170e+00	8.663e+03	0.000	0.99989	
gat_dom BRZ	-9.983e+00	6.609e+03	-0.002	0.99879	
gat_dom DB	-1.456e+01	6.697e+03	-0.002	0.99827	
gat_dom OL	-1.381e+01	8.663e+03	-0.002	0.99873	
gat_dom SO	-1.083e+01	6.609e+03	-0.002	0.99869	
gat_dom DB.S	-1.725e+01	6.837e+03	-0.003	0.99799	
gat_dom GB	-1.329e+01	7.676e+03	-0.002	0.99862	
gat_dom JS	-8.376e+00	1.085e+04	-0.001	0.99938	
gat_dom LP	-1.032e+01	7.342e+03	-0.001	0.99888	
gat_dom MD	-1.293e+01	7.704e+03	-0.002	0.99866	

gat_dom SW	-1.560e+01	6.644e+03	-0.002	0.99813	
udzial_dom	4.107e-01	1.477e-01	2.781	0.00542	**
wiek	5.217e-02	1.077e-02	4.844	1.27e-06	***
pokrywa SZAD	-5.530e-01	1.804e+00	-0.307	0.75916	
pokrywa SZCH	-4.998e-01	1.125e+00	-0.444	0.65681	
pokrywa ZAD	7.362e-01	5.469e-01	1.346	0.17832	
pokrywa ZIEL	-1.920e+00	1.726e+00	-1.113	0.26588	
pokrywa ŚCIO	-9.779e-01	1.636e+03	-0.001	0.99952	
pokrywa MSZ	-5.323e+00	6.707e+02	-0.008	0.99367	
gest_drzew	3.771e-01	8.820e-01	0.428	0.66899	
gest_podr	2.521e-01	1.167e+00	0.216	0.82897	

\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1

## Orlik

Model uwzględniający prawie wszystkie badane czynniki okazał się najlepiej wyjaśniać preferencje gniazdowe orlików. Jedynie udział gatunku dominującego nie miał istotnego wpływu na gniazdowanie orlików. Najlepszy model uwzględniał rodzaj gatunku dominującego, ale nie wykazał istotnych preferencji ani unikania w stosunku do żadnego z gatunków. Orliki preferowały drzewostany starsze o wysokim współczynniku zadrzewienia w warstwie drzew i podrostopu. Wśród typów drzewostanów preferowały (w kolejności od najsilniejszej preferencji) lasy mieszane bagienne, olsy, bory mieszane wilgotne, lasy mieszane wilgotne, olsy jesionowe, lasy wilgotne, lasy łąkowe (bliskie istotności statystycznej), lasy świeże i lasy mieszane świeże.

Tabela 4. Wyniki modelu najlepiej objaśniającego wybiórczość miejsc gniazdowych orlików na obszarze projektu

	Nachylenie	Odch. Stand.	z	p	Istotność
(Intercept)	4.033e-01	6.638e+02	0.001	0.999515	
typ BMB	-4.526e+00	4.972e+02	-0.009	0.992737	
typ BMW	2.276e+00	4.318e-01	5.271	1.36e-07	***
typ LMB	2.726e+00	4.461e-01	6.111	9.90e-10	***
typ LMSW	1.250e+00	3.008e-01	4.154	3.27e-05	***
typ LMW	2.019e+00	3.841e-01	5.258	1.46e-07	***
typ Lł	1.752e+00	9.752e-01	1.797	0.072387	.
typ LSW	1.603e+00	3.341e-01	4.796	1.62e-06	***
typ LW	1.899e+00	4.063e-01	4.674	2.96e-06	***
typ OL	2.549e+00	4.818e-01	5.291	1.21e-07	***

typ OLJ	1.995e+00	4.589e-01	4.348	1.37e-05	***
typ BSW	-3.893e+00	1.404e+02	-0.028	0.977883	
typ BW	-4.902e+00	4.579e+02	-0.011	0.991460	
wiek	1.777e-02	2.673e-03	6.646	3.00e-11	***
gat_dom BRZ	-5.001e+00	6.638e+02	-0.008	0.993989	
gat_dom DB	-5.472e+00	6.638e+02	-0.008	0.993423	
gat_dom DB.S	-6.790e+00	6.638e+02	-0.010	0.991838	
gat_dom JS	-5.685e+00	6.638e+02	-0.009	0.993166	
gat_dom LP	-5.736e+00	6.638e+02	-0.009	0.993105	
gat_dom OL	-5.101e+00	6.638e+02	-0.008	0.993868	
gat_dom OL.S	6.064e-01	1.178e+03	0.001	0.999589	
gat_dom SO	-5.555e+00	6.638e+02	-0.008	0.993323	
gat_dom SW	-5.412e+00	6.638e+02	-0.008	0.993494	
gat_dom GB	-1.225e+01	8.989e+02	-0.014	0.989123	
gat_dom MD	-9.093e+00	9.214e+02	-0.010	0.992126	
gest_drzew	1.421e+00	3.781e-01	3.759	0.000171	***
gest_podr	1.137e+00	4.005e-01	2.839	0.004521	**

\*\*\* 0.001 \*\* 0.01 \* 0.05 . 0.1

### Bocian czarny

Najbardziej informatywny okazał się model uwzględniający typ i wiek drzewostanu, gatunek dominujący i jego udział, współczynnik zadrzewienia w warstwie drzew. Bociany czarne preferowały drzewostany starsze z dominacją świerka i dębu (Tab. 5). Unikały natomiast najczęściej występujących drzewostanów: borów mieszanych świeżych i drzewostanów z dominacją sosny. Spośród wszystkich typów lasów, istotną preferencję wykazywały jedynie do borów mieszanych bagiennych.

Tabela 5. Wyniki modelu najlepiej objaśniającego wybiórczość miejsc gniazdowych bocianów czarnych na obszarze projektu

	Nachylenie	Odch. Stand.	z	p	Istotność
(Intercept)	-5.023e+00	1.421e+00	-3.534	0.00041	***
typ BMB	1.651e+00	7.028e-01	2.349	0.01883	*
typ LMSW	4.030e-01	4.454e-01	0.905	0.36560	
typ LSW	-8.843e-02	5.561e-01	-0.159	0.87365	
typ LW	6.501e-01	8.473e-01	0.767	0.44295	
typ OLJ	5.509e+00	5.190e+02	0.011	0.99153	
typ BMW	-4.351e+00	9.818e+02	-0.004	0.99646	
typ BSW	-4.136e+00	3.672e+02	-0.011	0.99101	

typ BW	-4.567e+00	1.273e+03	-0.004	0.99714	
typ LMB	-3.742e+00	1.059e+03	-0.004	0.99718	
typ LMW	-5.072e+00	5.404e+02	-0.009	0.99251	
typ Lł	1.014e+00	2.583e+03	0.000	0.99969	
typ OL	5.786e-01	1.119e+03	0.001	0.99959	
wiek	1.248e-02	4.078e-03	3.059	0.00222	**
gat_dom BRZ	5.386e-01	6.472e-01	0.832	0.40525	
gat_dom DB	1.368e+00	5.422e-01	2.524	0.01160	*
gat_dom DB.S	7.450e-01	9.103e-01	0.818	0.41313	
gat_dom OL	-4.151e+00	5.190e+02	-0.008	0.99362	
gat_dom OS	9.084e+00	2.531e+03	0.004	0.99714	
gat_dom SW	1.338e+00	5.062e-01	2.643	0.00821	**
gat_dom GB	-4.182e+00	1.767e+03	-0.002	0.99811	
gat_dom JS	-3.909e+00	2.531e+03	-0.002	0.99877	
gat_dom LP	-3.031e+00	1.373e+03	-0.002	0.99824	
gat_dom MD	-3.417e+00	1.717e+03	-0.002	0.99841	
udzial_dom	8.140e-02	8.535e-02	0.954	0.34020	
gest_drzew	1.318e+00	8.376e-01	1.573	0.11561	

\*\*\*\* 0.001 \*\*\* 0.01 \*\* 0.05 \* 0.1

## Kanie

Pomimo niskiej próby, modele wskazały kilka istotnych zmiennych wpływających na gniazdowanie kani czarnej i rudej w badanych ostojach Natura 2000. Tak jak poprzednie gatunki, kanie również preferowały starsze niż przeciętnie dostępne drzewostany, w dodatku o raczej wysokim współczynniku zadrzewienia w warstwie drzew (zależność bliska istotności statystycznej). Preferowały drzewostany w typie lasu mieszanego świeżego i lasu mieszanego wilgotnego, ale unikały borów mieszanych świeżych.

Tabela 6. Wyniki modelu najlepiej objaśniającego wybiórczość miejsc gniazdowych kani czarnej i rudej na obszarze projektu

	Nachylenie	Odch. Stand.	z	p	Istotność
(Intercept)	-9.194e+00	2.112e+00	-4.353	1.35e-05	***
typ LMSW	1.846e+00	6.059e-01	3.047	0.002308	**
typ LMW	3.154e+00	1.110e+00	2.841	0.004501	**
typ LSW	5.313e-01	1.209e+00	0.440	0.660287	
typ BMB	-4.108e+00	2.985e+03	-0.001	0.998902	
typ BMW	-1.983e+00	1.932e+03	-0.001	0.999181	
typ BSW	-4.399e+00	8.045e+02	-0.005	0.995638	

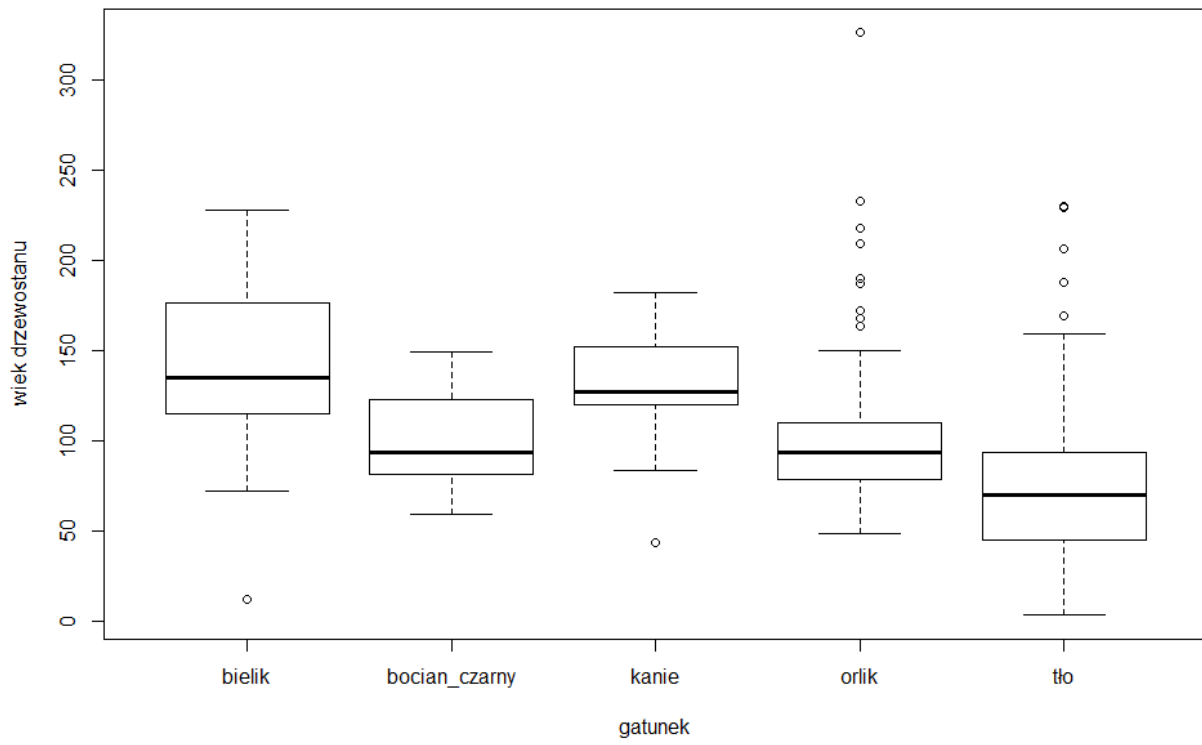
typ BW	-4.959e+00	2.916e+03	-0.002	0.998643	
typ LMB	1.801e+00	3.070e+03	0.001	0.999532	
typ LS	3.083e+00	7.113e+03	0.000	0.999654	
typ LW	1.812e+00	2.508e+03	0.001	0.999424	
typ OL	2.021e+00	3.559e+03	0.001	0.999547	
typ OLJ	1.436e+00	3.270e+03	0.000	0.999650	
wiek	2.567e-02	6.877e-03	3.733	0.000189	***
gat_dom BRZ	-4.155e+00	1.010e+03	-0.004	0.996719	
gat_dom DB	-4.560e+00	1.084e+03	-0.004	0.996643	
gat_dom DB.S	-5.957e+00	2.042e+03	-0.003	0.997672	
gat_dom GB	-4.484e+00	4.322e+03	-0.001	0.999172	
gat_dom JS	-3.756e+00	7.069e+03	-0.001	0.999576	
gat_dom LP	-2.258e+00	3.345e+03	-0.001	0.999462	
gat_dom MD	-3.684e+00	3.903e+03	-0.001	0.999247	
gat_dom OL	-4.990e+00	2.630e+03	-0.002	0.998486	
gat_dom SW	-6.230e+00	7.049e+02	-0.009	0.992949	
udzial_dom	2.232e-01	1.391e-01	1.604	0.108714	
gest_drzew	2.507e+00	1.419e+00	1.767	0.077302	.

---

\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1



Rycina 1. Wiek drzewostanów w badanych obszarach Natura 2000 i zasiedlanych przez badane gatunki ptaków



## DYSKUSJA

Badanie wybiórczości gniazdowej wymaga odpowiedniej wielkości prób, im większa tym więcej zmiennych można testować, nie obniżając sprawności modelu w skutek tzw. „prze-uczenia”. Pomimo, że w Banku Danych o Lasach dostępnych jest jeszcze więcej zmiennych, to np. zmienna z gatunkiem gleby na terenie niniejszych badań zawiera aż 33 poziomy, w tym aż 15 unikalnych (występujących jednokrotnie). Wykorzystanie wielu zmiennych (zwłaszcza kategorycznych) nie jest niestety możliwe w przypadku niskiej liczebności próby, dlatego bardziej subtelne preferencje mogą być nie-wykrywalne jeśli mamy do czynienia z próbą 15-20 gniazd, jak w przypadku kań i bociana czarnego. Lepiej sytuacja wygląda w przypadku bielika, a dużo lepiej w przypadku orlika krzykliwego, co przekłada się na ilość zmiennych, które istotnie wpływały na gniazdowanie tego gatunku w niniejszych badaniach.

W przypadku tego ostatniego, wyniki uzyskane w ramach niniejszej pracy są zgodne z wynikami dla populacji ogólnokrajowej, gdzie orliki preferowały drzewostany starsze niż 60 lat, najczęściej 80-100 lat, głównie lasy wilgotne i bagienne (Mirski i in. 2016). Podobnie, w tej pracy, orliki preferowały wilgotne i bagienne drzewostany, głównie liściaste. Co ciekawe wykazano tu również preferencję do wysokiego stopnia zadrzewienia w warstwie drzew i krzewów, co potwierdza wcześniejsze, raczej subiektywne odczucia, że orliki preferują cieniste i wielopiętrowe lasy z dobrą ostoną. Orliki krzykliwe nie są drapieżnikami szczytowymi i są podatne na drapieżnictwo z dołu (kuna) i z góry (bielik, jastrząb), a więc ich gniazda powinny być ukryte. Ponadto obserwacje ornitologów wskazują, że orliki unikają bielików, o czym świadczyć może m.in. stwierdzone na obszarze projektu rozmijanie się wieku zajmowanych przez te dwa gatunki drzewostanów (Ryc. 1). W przypadku bielika, stwierdzono raczej niską wybiórczość co do miejsc gniazdowych pod względem typu lasu i gatunku dominującego, co pokrywa się z dotychczasową wiedzą na ten temat. W dużych obszarach leśnych nadal jednak jego występowanie jest głównie związane ze starszymi fragmentami drzewostanów. Naturalnie, największy z europejskich ptaków szponiastych, potrzebuje przestrzeni do dolotu do gniazda, którą naturalnie zapewniają, stare rozluźnione drzewostany, a zastępczo także drzewostany w średnim wieku na skraju ze zrębami lub uprawami leśnymi. Jako jedyny, bielik preferował ponadto drzewostany o wysokim stopniu zdominowania przez gatunek główny, głównie lite bory sosnowe i olsy. Prawdopodobnie w wielogatunkowych drzewostanach przestrzeń jest szczelniej wypełniona przez współpanujące gatunki, co przeszkadza w dolicie do gniazda.

Bociany czarne są znane z gniazdowania w szerokim spektrum typów lasu, zazwyczaj na dębach i sosnach, starszych niż drzewa je otaczające i w warunkach znacznego ocienienia (Pugacewicz 1994,

Zbyryt 2013). Wbrew oczekiwaniom, niniejsze badania nie potwierdziły preferencji do gniazdowania w drzewostanach o większym stopniu zadrzewienia w warstwie drzew i krzewów. Wyniki zdają się przychylić do tej tezy (parametr nachylenia dodatni,  $p$  bliskie 0,1), a nieistotność statystyczna może być związane z niską liczebnością próby. Bociany preferowały drzewostany starsze, około stuletnie, zdominowane przez dęby lub świerki. Dąb jest oczywiście najczęściej wybieranym drzewem gniazdowym (Zieliński i in. 2011), gdyż zapewnia stabilną podporę dla ciężkiego gniazda. Drzewostany z dużym udziałem świerka zapewniają natomiast znaczne ocienienie, choć sam świerk nie jest używany jako drzewo gniazdowe.

Za najmniej poznane można śmiało uznać preferencje gniazdowe kań. W przypadku kani czarnej można spodziewać się gniazdowania w ponad stuletnich drzewostanach różnego typu (Zawadzka 2013a). Podobnie, kania ruda, może gnieździć się w różnych typach lasu, a wiek drzewostanów może mieć nawet mniejsze znaczenie (Zawadzka 2013b). Niniejsze badania, choć oparte na niskiej próbie, wskazują wyraźnie na preferencję do starych, głównie około 120-letnich drzewostanów. Choć gatunkiem dominującym w zajmowanych drzewostanach była zawsze sosna, to kanie częściej niż to wynikało z ich frekwencji, gniazdowały w lasach mieszanych świeżych, pomimo, że w krajobrazie dominowały bory mieszane świeże.

## LITERATURA

- Anderwald D. 2014. Drzewa gniazdowe bielika *Haliaeetus albicilla* przykładem drzew biocenotycznych. *Studia i Materiały CEPL w Rogowie* 16: 131-150
- Bates D., Maechler M., Bolker B., Walker S. 2015. Fitting Linear Mixed-Effects Models Using lme4. *Journal of Statistical Software*, 67(1), 1-48
- Boyce M.S, Vernier P.R., Nielsen S.E., Schmiegelow F.K.A. 2002. Evaluating resource selection functions. *Ecological Modelling*. 157: 281–300
- Maciorowski G., Urbańska M. 2013. Występowanie, zagrożenia i ochrona kani rudej *Milvus milvus* w zachodniej Wielkopolsce. *Studia i Materiały CEPL w Rogowie* 15: 239-246
- Mirski P., Cenian Z., Lontkowski J., Stój M., Wójciak J., Zawadzka D. 2016. Krajowy program ochrony orlika krzykliwego. Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska, Warszawa
- Mizera T. 1999. Bielik. Lubuski Klub Przyrodników, Świebodzin.
- Pugacewicz E. 1994. Stan populacji bociana czarnego *Ciconia nigra* na Nizinie Północnopodlaskiej w latach 1985–1994. *Not. Ornitol.* 35: 97–308
- Pugacewicz E. 2015. Przebieg regresu białowieskiej populacji bociana czarnego. *Dubelt* 6-7: 67-92
- Zawadzka D., Zawadzki J., Sudnik W. 2006. Rozwój populacji, wymagania środowiskowe i ekologia bielika *Haliaeetus albicilla* w Puszczy Augustowskiej. *Not. Ornitol.* 47: 217–229
- Zawadzka D, Anderwald A. 2013. Bielik *Haliaeetus albicilla*. 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*. GDOŚ, Warszawa, ss. 28-34
- Zawadzka 2013a. Kania czarna *Milvus migrans*. 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*. GDOŚ, Warszawa, ss. 133-137
- Zawadzka 2013b. Kania ruda *Milvus milvus*. 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*. GDOŚ, Warszawa, ss. 138-141

Zieliński P., Stopczyński M., Janic B., Gapys A., Bańbura J. 2011. Czy ochrona strefowa miejsc gniazdowych bociana czarnego *Ciconia nigra* jest wystarczająca? Stud. Mat. CEPL, Rogów 2: 49–56

Zbyryt A. 2013. Bocian czarny *Ciconia nigra*. 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. GDOŚ, Warszawa, ss. 46-52