

Dynamika populacji i parametry rozrodu bielika w Puszczy Augustowskiej

Dorota Zawadzka, Grzegorz Zawadzki, Jerzy Zawadzki, Anna Soltys

Abstrakt. W latach 2006-2017 badano populację bielika w Puszczy Augustowskiej (23°15'E, 53°54'N). W pierwszym okresie stwierdzono 7 zajętych rewirów lęgowych i zagęszczenie 0,61 par/100 km². Liczebność wzrosła do 14-15 w latach 2016-2017 i zagęszczenie do 1,22-1,32 par/100 km². Średnie tempo wzrostu liczebności w Puszczy Augustowskiej w latach 2006-2017 wynosiło 0,58 p/rok. Odległość gniazd od brzegu jeziora wahała się od 50 m do 1,7 km, średnio 628 m. NND pomiędzy gniazdami wynosiła w 2006 r. 9,6 km, w 2011 r. – 8,2 km i w 2016 r. 7,2 km. Poszczególne pary użytkowały od 1 do 8 gniazd. Średni okres zajmowania przez bieliki gniazda w rewirze wynosił 6 lat (od 1 do 10 lat). Spośród znalezionych 29 gniazd (93%) było zbudowanych na sośnie. Średni wiek 27 drzew gniazdowych wynosił 146 lat. Sukces lęgowy wynosił 79,2%, produkcja średnio 1,15 młodego/parę lęgową oraz 1,37 młodego/parę z sukcesem. W stosunku do danych z lat 1991-2005 niemal dwukrotnie wzrosło zagęszczenie, a spadło tempo kolonizacji Puszczy Augustowskiej. Parametry rozrodu bielika zmieniły się w niewielkim stopniu.

Słowa kluczowe: *Haliaeetus albicilla*, dynamika liczebności, produktywność, Puszcza Augustowska

Abstract. The population dynamic and reproductive parameters of the White-tailed eagles in Augustów Forest. The population of White-tailed eagle *Haliaeetus albicilla* was studied in 2006-2017 in Augustów Forest (23°15'E, 53°54'N, NE Poland). In the beginning of the study, there were 7 occupied home ranges and density 0.61 pairs/100 km². The number of breeding pairs in 2016-2017 increased to 14-15, and density to 1.22-1.32 pair/100 km². The average growth rate of the population was 0.58 pair/year. The distance of nests from edge of lakes varied from 50 m to 1.7 km, average 628 m. The NND between occupied nests equal 9.6 km in 2006, 8.2 km in 2011 and 7.2 km in 2016. Each pairs used from 1 to 8 nests. The mean period of occupying nests in home ranges was 6 (1-10 years). Among 29 found nests 93% was located on the pine. The mean ages of nesting trees was 146 years. The breeding success was 79.2%, production of young per breeding pair – 1.15 and per success pair – 1.37. Compared with data from 1991-2005, the density has increased almost twice and the rate of colonization of the Augustów Forest has declined. Reproductive parameters of the White-tailed eagles changed slightly.

Keywords: Augustów Forest, *Haliaeetus albicilla*, population dynamics, productivity

Wstęp

Populacja bielika *Haliaeetus albicilla* w Polsce od końca XX w. wykazuje silny wzrost liczebności połączony z ekspansją terytorialną (Mizera 1999, Zawadzka i in. 2009). Liczebność szacowana w 2008 r. na 768 par (Zawadzka i in. 2009), w 2012 r. była oceniana na 1100-1200 par i wciąż wykazuje stałą tendencję wzrostową (KOO 2017, fot. 1). Tempo wzrostu populacji jest zróżnicowane regionalnie. Wyższa jest dynamika na obszarach zasiedlonych od niedawna, w centralnej części kraju, niż na północy (KOO 2017, Przybyliński 2017). Wzrost liczebności bielika ma miejsce także w innych krajach europejskich (Literák i in. 2007, Horváth 2009, Ivanovskij 2012, Treinys i in. 2016, Heuck i in. 2017). Puszcza Augustowska leży na obszarach skolonizowanych przez bielika w końcu lat 80. XX w. Pierwszy lęg stwierdzono tu w 1991 r. nad jeziorem Wigry (Zawadzka, Zawadzki 1995). W 2005 r. było już zajętych 9 rewirów tego gatunku, a zagęszczenie wynosiło 0,7 par/100 km². Tempo wzrostu populacji augustowskiej w tym okresie wynosiło 1,3 pary/rok (Zawadzka i in. 2006). Celem niniejszej pracy była ocena dynamiki i tempa rozwoju populacji bielika oraz parametrów rozrodu na terenie Puszczy Augustowskiej w latach 2006-2017.



Fot. 1. Populacja bielika w Polsce wykazuje stałą tendencję wzrostową (fot. G. Zawadzki)
Photo 1. Population of the White-tailed eagle in Poland shows constant increase in number

Teren badań

Puszcza Augustowska (23°15'E, 53°54'N) leży w woj. podlaskim przy granicy z Litwą i Białorusią, na Pojezierzu Wschodniosuwalskim i Równinie Augustowskiej. Zajmuje w Polsce obszar ok. 114 0 km². Cały kompleks leśny leży na piaszczystej, płaskiej równinie sandrowej z okresu zlodowacenia bałtyckiego (Kondracki 1994). Wśród typów siedliskowych lasu największą powierzchnię pokrywa bór świeży (40%), bór mieszany świeży (31%), a następnie las mieszany świeży (6%), ols (5%) i bór mieszany wilgotny (4%). Dominującym gatunkiem w składzie drzewostanów jest sosna zwyczajna *Pinus sylvestris*, która jako gatunek panujący zajmuje 78%

powierzchni leśnej. Olsza czarna *Alnus glutinosa* porasta 9% powierzchni, świerk pospolity *Picea abies* zajmuje 8%, brzozy *Betula* sp. 5%, a dąb szypułkowy *Quercus robur* 1%. Średni wiek drzewostanów na obszarach w zarządzie nadleśnictw wynosi 60-65 lat, a w Wigierskim Parku Narodowym – 79 lat. Drzewostany powyżej 100 lat zajmują ok. 14-16% powierzchni w granicach nadleśnictw i 28% w WPN. Wody pokrywają łącznie ok. 70 km². Na terenie Puszczy Augustowskiej leży ponad 100 jezior, w tym 13 o powierzchni większej niż 1 km². Największym jeziorem są Wigry zajmujące 21,9 km² (Zawadzka i in. 2016). Klimat tego obszaru wyróżnia się silnym kontynentalizmem. Okres wegetacyjny trwa 190-195 dni, a pokrywa śnieżna zalega przez 90-100 dni (Sokołowski 2010). W północno-zachodniej części puszczy leży Wigierski Park Narodowy, pozostała część zarządzana jest przez nadleśnictwa: Augustów, Głęboki Bród, Płaska, Pomorze, Suwałki oraz Szczebra. Puszcza Augustowska jest od 2004 r. obszarem Natura 2000 PLB200002, a bielik jest w nim przedmiotem ochrony (Zawadzka i in. 2011).

Material i metody

Kontrole i wyszukiwanie gniazd w latach 2006-2017 prowadzono zgodnie z metodyką KOO (Mizera 2009, 2015). Znane gniazda były kontrolowane 1-2 krotnie w sezonie lęgowym, w okresie od końca marca do początku lipca. Kontrole prowadzono z ziemi, przy użyciu lornetki lub lunety. Jedynie w 2017 r. trzy gniazda w Wigierskim PN kontrolowano przez wchodzenie. Pierwsza kontrola miała na celu potwierdzenie zajęcia gniazda (do końca kwietnia). W przypadku braku śladów obecności ptaków przy znanym gnieździe poszukiwano nowego gniazda. Podczas drugiej kontroli oceniano sukces lęgowy oraz liczbę młodych na wylocie (fot. 2). Ogółem zgromadzono dane o 58 lęgach bielika z Puszczy Augustowskiej z lat 2006-2017 oraz 4 lęgach z rewiru leżącego nad jeziorem Łanowicze w zachodniej czę-



Fot. 2. Liczbę wylatujących młodych oceniano tylko z ziemi (fot. G. Zawadzki)
Photo 2. The number of fledged young was assessed only from the ground



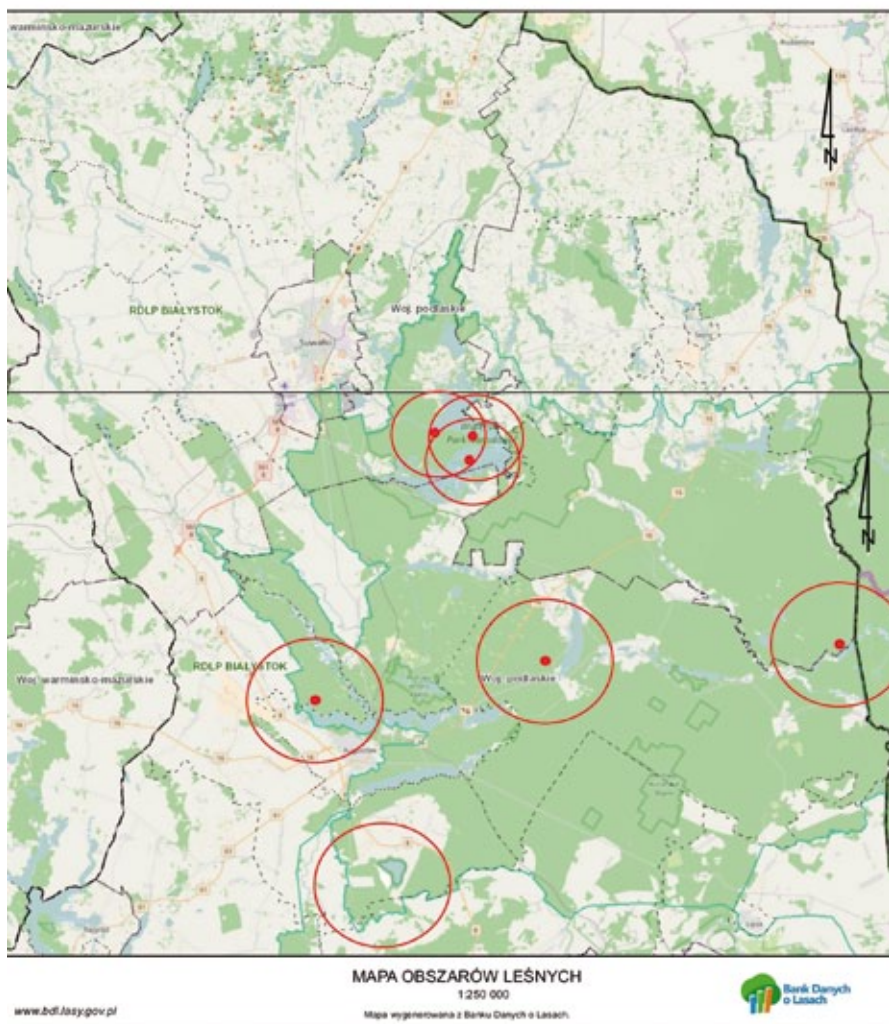
Fot. 3. Rocznie gromadzono 20-63 obserwacje bielików (fot. G. Zawadzki)
Photo 3. There were 20-63 records of White-tailed eagles collected yearlings

ści Suwalszczyzny. Na podstawie prowadzonych w ciągu całego roku obserwacji ptaków dorosłych wyznaczano położenie zajętych rewirów, bazując na kryteriach klasyfikacji statusu lęgowego Komitetu Ochrony Orłów (Mizera 2009). W rewirach poszukiwano gniazd, penetrując najstarsze drzewostany. Rocznie gromadzono 20-63 obserwacje bielików (fot. 3). Uwzględniono informacje od służby leśnej oraz pracowników WPN. Przy analizie użytkowania gniazd w poszczególnych rewirach uwzględniono dane z lat 1991-2017.

Wyniki

Dynamika liczebności

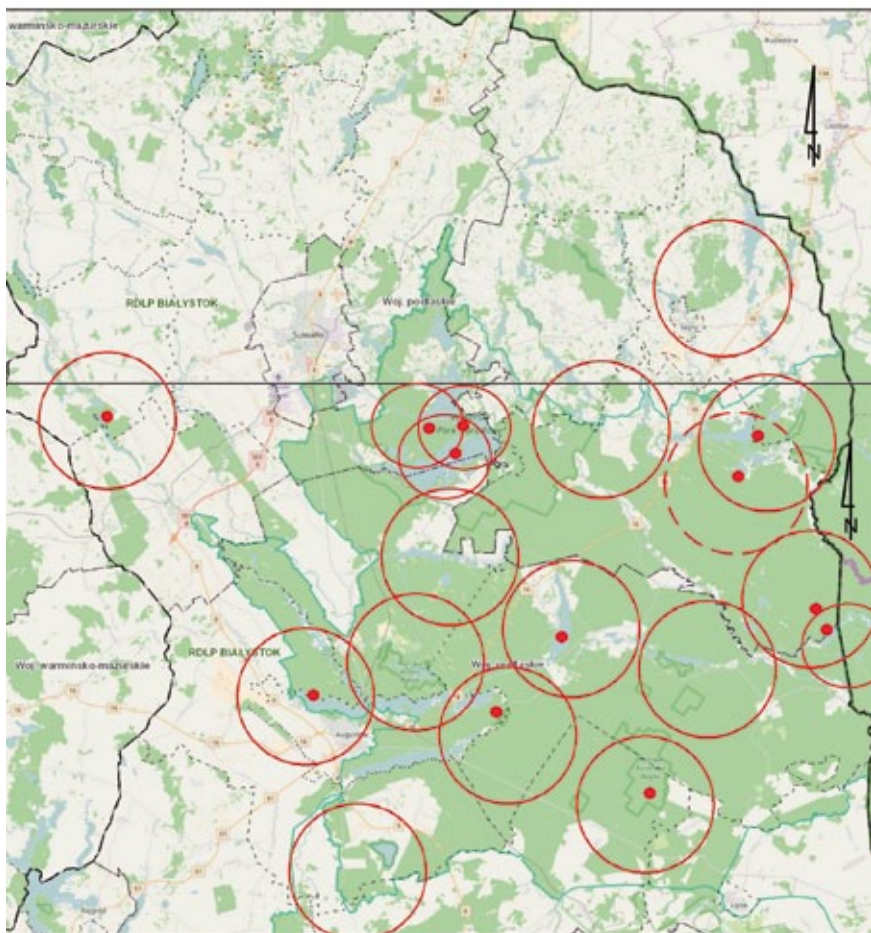
W 2006 r. w Puszczy Augustowskiej stwierdzono 7 zajętych rewirów bielika, w tym 6 ze znanymi gniazdami (tab.1, ryc. 1). Zajęte gniazda w nowych rewirach znaleziono kolejno w latach 2008, 2009, 2011 oraz 2014. Spośród 8 nowych rewirów, 5 było lokalizowanych wewnątrz kompleksu, a 3 na peryferiach puszczy. W 2011 r. stwierdzono 12 zajętych rewirów, w 2014 r. było ich 15 (tab. 1, ryc. 2), w tym nowy rewir nad jeziorem Szlamy, w dużym stopniu pokrywający się dotychczasowym, stale zajmowanym od 2003 r., z gniazdami odległymi od siebie o 1,6 km. Zimą 2016 r. w pobliżu nowego gniazda znaleziono martwego dorosłego bielika z ranami mogącymi wskazywać na walkę z innym bielikiem. W 2017 r. rewir ten nie był zajęty. Zagęszczenie bielika w Puszczy Augustowskiej zmieniło się od 0,61p/100 km² w latach 2006-2007 do 1,22 p/100 km² w latach 2012-2013 i 2017 oraz 1,32 p/100 km² w latach 2014-2016 (tab. 1). Średnie tempo wzrostu liczebności w Puszczy Augustowskiej w latach 2006-2017 wynosiło 0,58 p/rok. W okresie badań stwierdzono nowe zajęte rewiry poza Puszcza Augustowską: nad jeziorem Łanowicze w zachodniej Suwalszczyźnie oraz nad jeziorem Gaładus na północ od Sejń.



-  Rewir ze znanym gniazdem
-  Rewir bez znanego gniazda

Ryc. 1. Rozmieszczenie rewirów bielika w Puszczy Augustowskiej w 2006 r.

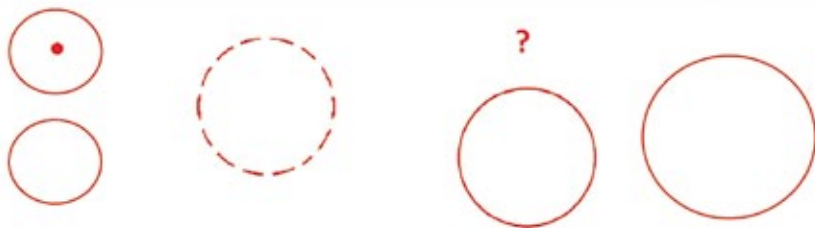
Fig. 1. Distribution of home ranges of the White-tailed eagles in Augustów Forest in 2006



MAPA OBSZARÓW LEŚNYCH
1:250 000

www.bdl.lasy.gov.pl

Mapa wygenerowana z Banku Danych o Lasach.



Ryc. 2. Rozmieszczenie rewirów bielika w Puszczy Augustowskiej w 2016 r.

Fig. 2. Distribution of home ranges of the White-tailed eagles in Augustów Forest in 2016

Charakterystyka i użytkowanie rewirów

Rozmieszczenie rewirów bielika na terenie puszczy wykazuje związek z lokalizacją zbiorników wodnych (ryc. 1, 2). Gniazda umieszczane były najczęściej w pobliżu jezior. Wyjątek stanowił pozbawiony akwenów rewir pary gniazdującej w rezerwacie „Kuriańskie Bagno” (fot. 2). Odległość gniazd od brzegu jeziora wynosiła od 50 m na wyspie na jeziorze Serwy oraz nad brzegiem jeziora Szlamy do ponad 1,7 km przy jeziorze Szlamy, średnio 628 m (SD=759, N=23). Bieliki gniazdowały wyłącznie w drzewostanach sosnowych w wieku 25-178 lat na siedliskach lasu świeżego (4 gniazda), lasu mieszanego świeżego (2 gniazda), oraz po 1 gnieździe na siedliskach: boru mieszanego świeżego, boru świeżego, boru bagiennego, boru mieszanego bagiennego. Poza puszcza gniazdo znajdowało się w olsie w wieku 82 lat.

Średnia odległość między najbliższymi gniazdami (NND) w sąsiednich rewirach wykazała silne zróżnicowanie w okresie badań na skutek pojawiania się nowych rewirów oraz w dwóch przypadkach znacznego przesunięcia gniazd w obrębie rewiru. NND pomiędzy gniazdami wynosiła w 2006 r. 9,6 (1,7-21,3) km (SD=8,9), w 2011 r. – 8,2 km (SD=7,2) i w 2016 r. 7,2 km (SD=7,6).

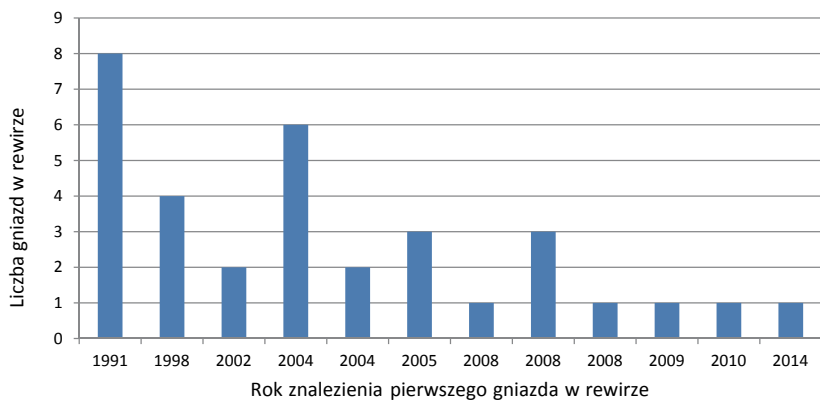
Tab. 1. Liczebność bielika w Puszczy Augustowskiej w latach 2006-2017
Table 1. Number of White-tailed eagle in Augustów Forest in 2006-2017

Lata	N zajętych rewirów	N rewirów ze znanymi gniazdami	Zagęszczenie rewirów/100 km ²
2006-2007	7	6	0,61
2008	9	8	0,79
2009-2010	10	9	0,88
2011	12	8	1,05
2012-2013	14	8-9	1,22
2014-2016	15	8-9	1,32
2017	14	8	1,22

W okresie od 1991 do 2017 r. poszczególne pary użytkowały od 1 do 8 gniazd (ryc. 3). Średnio na każdy rewir przypadło 3 (2,75) gniazda. W poszczególnych sezonach lęgowych w kontrolowanych rewirach było od 1 do 3 gniazd. Średni okres użytkowania przez bieliki gniazda w rewirze wynosił 6 lat (od 1 do 10 lat) (fot. 4). Spośród znalezionych 29 gniazd 27 (93%) było zbudowanych na sośnie (fot. 5), po jednym (po 3,5%) na świerku oraz olszy. Średni wiek 27 drzew gniazdowych wynosił 146 lat, w tym sosen 110-200 lat, świerka 110 i olszy 82 lata. Nowe gniazda w rewirze jednej pary budowane były w odległości od 70 m do 3,8 km, od poprzednich.

Parametry rozrodu

Spośród 62 lęgów o znanym wyniku z lat 2006-2017 sukcesem zakończyło się 79,2% (SD=15,2). W kolejnych latach sukces lęgowy wynosił od 50% (w 2011 r.) do 100% (w 2006, 2007 i 2016 r.). Produkcja wynosiła średnio 1,15 młodego/parę lęgową (SD=0,38), zmieniając się w kolejnych latach od 0,5 (w 2011 r.) do 1,6 młodego (w 2016 r.) oraz średnio 1,37 młodego/parę z sukcesem (SD=0,30) (od 1 w latach 2011-2013 do 2 w 2007 r.). W 24 przypadkach z gniazda wyleciał 1 młody, w 25 – po 2 (fot. 6). Nie stwierdzono lęgów z 3 młodymi. Straty powodowane były prawdopodobnie dwukrotnie przez obecność wędkarzy w pobliżu gniazda.



Ryc. 3. Liczba użytkowanych przez bieliki gniazd w poszczególnych rewirach łęgowych
Fig. 3. Number of nests used by White-tailed eagles in each home ranges



Fot. 4. Jedno z najdłużej zajmowanych gniazd w najstarszym rewirze nad jeziorem Wigry (fot. G. Zawadzki)
Photo 4. One of the longest occupied nests in the oldest home range by the lake Wigry



Fot. 5. Niemal wszystkie gniazda bieliki budowały na sosnach (fot. G. Zawadzki)
Photo 5. White-tailed eagle have built almost all nest on pines

Pięciokrotnie przyczyną strat było drapieżnictwo, raz złamanie się gałęzi z gniazdem na skutek opadu mokrego śniegu. Przyczyn pozostałych zniszczeń lęgów nie ustalono.

Dyskusja

Z porównania danych z pierwszego okresu zasiedlania Puszczy Augustowskiej wynika, że w ciągu ostatniej dekady tempo wzrostu liczebności, wynoszące do 2005 r. 1,3 pary/rok (Zawadzka i in. 2006) uległo znacznemu spowolnieniu, natomiast niemal podwoiło się zagęszczenie populacji (z 0,70 do 1,32 p/100 km²). Spadek tempa kolonizacji może być spowodowany zajęciem przez pary terytorialne niemal wszystkich dobrej jakości rewirów, obejmujących stare drzewostany gniazdowe w sąsiedztwie dużych jezior. Dotychczasowy wzrost liczebności na terenie badań odbywał się na skutek zajmowania obszarów zarówno w środku puszczy (czyli dogęszczania populacji), jak i na jej obrzeżach. Na skutek wzrostu liczebności bielika w Polsce dawne rewiry pojedynczych par są obecnie zajmowane przez 2 albo



Fot. 6. W połowie lęgów z sukcesem gniazdo opuszczały 2 młode (fot. G. Zawadzki)
Photo 6. Two young left nest in the half of successful broods

nawet 3 pary (Mizera 2015). Sytuacje takie odnotowano także w Puszczy Augustowskiej nad Wigrami w 2004 r. (Zawadzka i in. 2006) oraz w 2014 r. nad Szlamami. Spadek tempa osiedlania się nowych par bielika jest skorelowany ze wzrostem ogólnej liczebności gatunku. W ostatnich dekadach najsilniej rozwijają się populacje na obszarach o niskiej liczebności, zasiedlające środkową i południową Polskę (Zawadzka i in. 2009, Czubat, Stelmaszyk 2016, KOO 2017, Przybyliński 2017). Na skutek wysycenia środowiska przez bieliki w Polsce dochodzi do konkurencji terytorialnej, mogącej prowadzić do śmierci osobników (Zawadzka i in. 2009, KOO 2017). W najbliższych latach należy oczekiwać dalszego spowolnienia osiedlania się nowych par w augustowskiej populacji bielika.

Zagęszczenie bielika w rozległych kompleksach leśnych w Polsce kształtuje się w zakresie od poniżej 1 do ponad 5 par/100 km² (tab. 2). Zagęszczenie w Puszczy Augustowskiej wynoszące w latach 2016-2017 1,22-1,32 par/100 km² było wciąż niższe od podawanych z większości rozległych kompleksów leśnych w Polsce, z wyjątkiem Puszczy Knyszyńskiej (tab. 2). Na zagęszczenie wpływa nie tylko lesistość, ale także udział, rozmieszczenie i wielkość zbiorników wodnych oraz ich zasobność w ryby i ptaki wodne.

Bieliki w Puszczy Augustowskiej wykorzystywały do umieszczenia gniazd niemal wyłącznie sosny starsze niż w innych regionach kraju, mające średnio 146 lat, czyli typowe dla tego gatunku (Anderwald 2013). Według Mizery (2015) bielik najczęściej zakłada gniazda na sosnach w wieku 90-110 lat oraz bukach starszych niż 120 lat. Na Śląsku średni wiek drzew gniazdowych bielika wynosił 122 lata (Czubat, Stelmaszyk 2016). W miarę wzrostu liczebności populacji bieliki budują gniazda na coraz młodszych drzewach, nawet w wieku 60-70 lat, z powodu braku starszych lasów w pobliżu atrakcyjnych żerowisk (Mizera 2015,

Czubat, Stelmaszyk 2016, Przybyliński 2017). Augustowskim bielikiem dotychczas nie zagrażał brak odpowiednich miejsc lęgowych, chociaż powierzchnia starodrzewów sosnowych szybko się kurczy na skutek obniżenia wieku rębności sosny do 120 lat. W dłuższej perspektywie czasowej czynnikiem limitującym dalszy rozwój populacji oraz jej produktywność wydaje się być powierzchnia i zasobność pokarmowa jezior, a nie brak drzew gniazdowych.

Tab. 2. Zagęszczenia bielika w wybranych kompleksach leśnych w Polsce

Table 2. Density of the White-tailed eagle in selected forests in Poland

Kompleks leśny (lata badań)	Powierzchnia (km ²)	Lesistość (%)	Zagęszczenie	Źródło
Puszcza Goleniowska (2005-2009)	254	56	5,51-7,5	Raławski 2010
Puszcza nad Gwdą (2005-2009)	776,8	87	0-77-1,15	Kujawa, Mizera 2010
Lasy Hawskie (2007-2008)	252,2	62	3,57-5,15	Rodziewicz 2010
Puszcza Napiwodzko-Ramucka (2007-2008)	1166,05	74	0,94	Szymkiewicz 2010
Puszcza Piska (2009)	1728,02	59	1,85	Ryś 2010
Puszcza Knyszyńska (2004-2009)	1332,3	72	0,36	Tumiel 2010
Bory Niemodlińskie (2016)	158,3	80	2,65	Adam Czubat dane niepubl.
Stobrawski Park Krajobrazowy (2016)	340	80	2,50	Adam Czubat dane niepubl.
Puszcza Augustowska 2016-2017	1140	88	1,22-1,32	Praca niniejsza

Sukces lęgowy bielika w Puszczy Augustowskiej w okresie badań wynosił 79,2%. Procent lęgów udatnych był nieco niższy, niż na tym obszarze we wcześniejszych latach (82,1%; Zawadzka i in. 2006), ale wyższy niż podawany z innych regionów Polski oraz z sąsiadującej z terenem badań Litwy (tab. 3). Wyższy niż na innych terenach sukces może być wynikiem zasiedlania starych drzewostanów i gniazdowania na starszych drzewach, przez co nie dochodzi do start z powodu upadku gniazda zbudowanego na zbyt cienkich gałęziach, co ma miejsce w innych regionach kraju (Mizera 2015, Czubat, Stelmaszyk 2016). Populacja augustowska miała z kolei produktywność niższą niż na obszarach, gdzie bieliki żerują na stawach rybnych (m.in. na Śląsku i w Łódzkiem), a także na wybrzeżu (tab. 3). Nie stwierdzono tu lęgów z 3 młodymi, a liczba gniazd z 2 młodymi była niższa niż w innych regionach (Czubat, Stelmaszyk 2016, KOO 2017, Przybyliński 2017), co może wskazywać na niższą zasobność pokarmową żerowisk w Puszczy Augustowskiej, gdzie wykazano wyższy udział ptaków niż ryb w pokarmie bielika (Zawadzka 1999, Zawadzka i in. 2006), nienotowanych na innych powierzchniach badawczych. Na niższą niż w innych regionach ocenę wielkości lęgu może także wpływać kontrolowanie gniazd tylko z ziemi, co wpływa na niedoszacowanie liczby młodych (KOO 2017).

Tab. 3. Parametry rozrodu bielika w Polsce i na Litwie

Table 3. Breeding parameters of the White-tailed eagle in Poland and Lithuania

Powierzchnia badawcza (lata)	Sukces lęgowy (%)	Produkcja młodych/ parę lęgową	Produkcja młodych/ parę z sukcesem	Źródło
woj. opolskie (2010-2016)	56	0,99	1,73	Czubat, Stelmaszczyk 2016
woj. śląskie (2010-2016)	76	1,21	1,59	Czubat, Stelmaszczyk 2016
polskie wybrzeże Bałtyku (2015-2016)	brak danych	0,91	1,67	Państwowy Monitoring Ptaków
Litwa (2000-2011)	67	1,15	1,73	Treinyšs i in. 2015
Cała Polska (2011-2015)	69	1,0	1,46	KOO 2017
P. Augustowska (1991-2005)	82	1,09	1,41	Zawadzka i in. 2006
P. Augustowska (2006-2017)	79	1,15	1,37	Praca niniejsza

Podziękowania

Za przekazanie obserwacji i informacji o bielikach autorzy składają podziękowanie następującym osobom: Jarosław Borejszo, Krzysztof Fiedorowicz, Marek Jeromin, Jacek Łoziński, Grzegorz Myszczyński, Piotr Pieczyński, Jan Sewastynowicz, Jakub Sieńko, Paweł Siwak, Leszek Skubis, Wojciech Stankiewicz, Waldemar Sudnik, Edmund Symonowicz.

Literatura

- Anderwald D. 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, s.: 28-34. GDOŚ, Warszawa.
- Anderwald D., Przybyliński T. 2011. Porównanie populacji lęgowej bielika *Haliaeetus albicilla* w Pradolinie Warszawsko-Berlińskiej PLB100001 i na Wielkim Sandrze Brdy PLB220001. *Studia i Materiały CEPL w Rogowie* 13, 27 (2): 105-113.
- Czubat A., Stelmaszczyk M. 2016. Rozwój populacji bielika *Haliaeetus albicilla* we wschodniej części Śląskiego Regionu Ornitologicznego. *Ptaki Śląska* 23: 135-163.
- Heuck C., Herrmann C., Schabo D.G., Brandl R., Albrecht J. 2017. Density-dependent effects on reproductive performance in a recovering population of White-tailed Eagles *Haliaeetus albicilla*. *Ibis* 159: 297-310.
- Horváth Z. 2009. White-tailed eagle (*Haliaeetus albicilla*) populations in Hungary between 1987-2007. *Denisia* 27: 85+95.
- Ivanovskij W. W. 2012. Chiszcnyje pticy Belorusskogo Poozeria. Witebsk.
- Kondracki J. 1994. Geografia Polski. Mezoregiony fizyczno-geograficzne. PWN, Warszawa.
- Komitet Ochrony Orłów 2017. Biuletyn nr 19. Olsztyn.
- Kujawa D., Mizera T. 2010. Puszczą nad Gwdą. W: Wilk T., Jujka M., Krogulec J., Chyla-recki P. (red.). Ostoje ptaków o znaczeniu międzynarodowym w Polsce. Ogólnopolskie Towarzystwo Ochrony Ptaków, Marki: 125-127.

- Literák I., Mírlík V., Hovorková A., Mikuliček P., Lengyel J., Št'astný K., Cepák J., Dubuská L. 2007. Origin and genetic structure of white-tailed sea eagles (*Haliaeetus albicilla*) in the Czech Republic: an analysis of breeding distribution, ringing data and DNA microsatellites. *Eur J Wild Res* 53: 195-203.
- Mizera T. 1999. Bielik. Monografie przyrodnicze. Lubuski Klub Przyrodników, Świebodzin.
- Mizera T. 2009. Bielik *Haliaeetus albicilla*. W: Chylarecki P., Sikora A., Ceniań Z. (red.). Monitoring ptaków lęgowych. Poradnik metodyczny, s.: 192-202. GIOŚ, Warszawa.
- Mizera T. 2015. Bielik *Haliaeetus albicilla*. W: Chylarecki P., Sikora A., Ceniań Z., Chodkiewicz T. (red.). Monitoring ptaków lęgowych. Poradnik metodyczny, s.: 431-437. Wydanie 2. GIOŚ, Warszawa.
- Przybyliński T. 2017. Stan populacji lęgowej bielika *Haliaeetus albicilla* na Ziemi Łódzkiej w drugiej dekadzie XXI wieku. *Studia i Materiały CEPL w Rogowie* (w tym tomie).
- Račlawski B. 2010. Puszcza Goleniowska. W: Wilk T., Jujka M., Krogulec J., Chylarecki P. (red.). *Ostoje ptaków o znaczeniu międzynarodowym w Polsce. Ogólnopolskie Towarzystwo Ochrony Ptaków*, Marki: 179-181.
- Ryś. A. 2010. Puszcza Piska. *Ostoje ptaków o znaczeniu międzynarodowym w Polsce. Ogólnopolskie Towarzystwo Ochrony Ptaków*, Marki: 182-184.
- Sokołowski A. 2010. Puszcza Augustowska. CILP, Warszawa.
- Szymkiewicz M. 2010. Puszcza Napiwodzko-Ramucka. *Ostoje ptaków o znaczeniu międzynarodowym w Polsce. Ogólnopolskie Towarzystwo Ochrony Ptaków*, Marki: 179-181.
- Treinyš R., Dementavicius D., Rumbutis S., Svazas S., Butkauskas D., Sruoga A., Dagys M. 2015. Settlement, habitat preference, reproduction, and genetic diversity in recovering the white-tailed eagle *Haliaeetus albicilla* population. *Journal of Ornithology* 157: 311-323.
- Tumiel T. 2010. Puszcza Knyszyńska. *Ostoje ptaków o znaczeniu międzynarodowym w Polsce. Ogólnopolskie Towarzystwo Ochrony Ptaków*, Marki: 199-201.
- Zawadzka D. 1999. Feeding habits of the Black Kite *Milvus migrans*, Red Kite *Milvus milvus*, White-tailed Eagle *Haliaeetus albicilla* and Lesser Spotted Eagle *Aquila pomarina* in Wigry National Park (NE Poland). *Acta Ornithologica* 34: 65-75.
- Zawadzka D., Drozdowski S., Zawadzki G., Zawadzki J. 2016. The availability of cavity trees along an age gradient in fresh pine forest. *Silva Fennica* 50 article 3 id 1441.13p. <http://dx.doi.org/10.14214/sf.1441>
- Zawadzka D., Zawadzki J. 1995. Wstępna charakterystyka awifauny Wigierskiego Parku Narodowego. *Notatki Ornitologiczne* 36: 297-309.
- Zawadzka D., Zawadzki J., Sudnik W. 2006. Rozwój populacji, wymagania środowiskowe i ekologia żerowania bielika *Haliaeetus albicilla* w Puszczy Augustowskiej. *Notatki Ornitologiczne* 47, 4: 217-229.
- Zawadzka D., Mizera T., Ceniań Z. 2009. Dynamika liczebności bielika *Haliaeetus albicilla*. *Studia i Materiały CEPL, Rogów* 22: 22-31.
- Zawadzka D., Zawadzki J., Zawadzki G., Zawadzki S. 2011. Wyniki inwentaryzacji ornitologicznej na terenie OSO PLB 200002 Puszcza Augustowska w 2010 r. *Studia i Materiały CEPL, Rogów* 27 (2): 89-104.

^{1,2}Dorota Zawadzka*, ^{2,3}Grzegorz Zawadzki, ³Jerzy Zawadzki, ³Anna Soltys

¹Instytut Nauk Leśnych, Uniwersytet Łódzki, Filia w Tomaszowie Mazowieckim

²Komitet Ochrony Orłów,

³Katedra Ochrony Lasu i Ekologii SGGW w Warszawie

dorota_zaw@wp.pl