

Ocena preferencji środowiskowych głuszca *Tetrao urogallus* i możliwość ich uwzględnienia w realizacji zadań z hodowli lasu¹

Bogdan Brzeziecki, Stanisław Drozdowski, Dorota Zawadzka,
Jerzy Zawadzki, Włodzimierz Buraczyk, Leszek Gawron, Kamil Bielak

Abstrakt. Głuszc *Tetrao urogallus* jest gatunkiem silnie zagrożonym, wykazującym w Polsce i w całej Europie szybki spadek liczebności połączony z wymieraniem izolowanych populacji. Zmiany środowiskowe, w tym gospodarka leśna, uważane są za jeden z najważniejszych czynników, odpowiedzialnych za spadek liczebności. W latach 2005-2007 prowadzono badania wybiórczości środowiskowej głuszca w Puszczy Augustowskiej, analizując metodą sieci kołowych powierzchni próbnych 13 elementów środowiska w promieniu 1 km od tokowisk czynnych i opuszczonych. Dodatkowo przeanalizowano dane z map numerycznych i bazę SILP, dotyczące porównania struktury środowiska obszaru tokowisk czynnych i opuszczonych (analizowane cechy: udział sosny, zwarcie koron I piętra, udział poszczególnych faz rozwojowych, udział II piętra, udział podszytu, wysokość runa, udział borówek, liczba drzew, typ siedliskowy lasu). Analiza danych z SILP wykazała, że cechami środowiska, dla których wystąpiły różnice istotne statystycznie, były: udział podszytu, obecność II piętra, zwarcie i faza rozwojowa. Wyniki te były zbliżone z rezultatami uzyskanymi na podstawie analizy regresji danych z powierzchni kołowych. Z przeprowadzonych badań wynika, że kształtowanie i utrzymanie środowiska głuszca w lasach gospodarczych jest możliwe, przy uwzględnieniu potwierdzonych empirycznie preferencji gatunku wobec poszczególnych cech drzewostanu oraz indywidualnego podejścia do każdego drzewostanu pod kątem planowanych zabiegów hodowlanych.

Słowa kluczowe: analiza regresji, głuszc *Tetrao urogallus*, preferencje środowiskowe, Puszcza Augustowska

Abstract. An assessment of Capercaillie *Tetrao urogallus* habitat preferences and possibility of their consideration in fulfilment of forest management tasks. Capercaillie *Tetrao urogallus* is a strongly endangered species in Poland and in the whole Europe. The rapid decrease in numbers connected with extinction of isolated populations is demonstrated. Environmental changes, including forest management, are considered as the most important factors responsible for reduce in numbers. Case study of Capercaillie habitat preference was conducted in 2005-2007 in Augustów Forest. It analysed 13 elements of the environment within a 1-km radius from active and abandoned leks by means of circular sample plots network. In addition, data from digital maps and Information System of State Forests (SILP), concerning comparison of the struc-

¹ Temat został sfinansowany ze środków NFOŚiGW, na zlecenie Ministerstwa Środowiska (umowa 155/05/WN/NE-PR-Tx/D)

ture of the active and abandoned leks area habitat were analysed. The following features were taken into consideration: share of Pine, stocking density of canopy closure, share of particular developmental stages, share of second layer, share of the undergrowth, the height of the ground cover, share of bilberry, the number of trees, forest site type. Data analysis from digital map and SILP demonstrated that the share of the undergrowth, presence of second layer, stocking density, and developmental stage were statistically significant. These outcomes coincided with the results that were obtained from circular sample plots data analysis by means of regression analysis. It follows that shaping and maintaining Capercaillie habitat in management forest is possible with taking into account: empirically confirmed preferences of the subjected species with respect to particular forest stand features and an individual approach to every forest stand in terms of planned silvicultural treatments.

Keywords: Augustów Forest, Capercaillie *Tetrao urogallus*, habitat preferences, regression analysis

Wstęp

Jedną z najważniejszych przyczyn regresu wielu gatunków jest utrata lub przekształcenie siedlisk. Głuszc *Tetrao urogallus* jest ptakiem silnie zagrożonym w całej Europie. W Polsce występuje w 4 izolowanych populacjach, a łączna liczebność gatunku wynosi ok. 350-450 ptaków. W całym kraju utrzymuje się stały trend spadkowy (Zawadzka et al. 2009, Zawadzka et al., w druku). Zmiany środowiskowe uważane są za jeden z najważniejszych, obok drapieżnictwa, antropopresji, małej liczebności izolowanych populacji oraz polowań, czynników odpowiedzialnych za spadek liczebności europejskiej populacji głuszca. Najważniejsze zmiany spowodowane są fragmentacją, izolacją, eutrofizacją i przekształceniem siedlisk, m.in. na skutek działań gospodarczych w lasach. Negatywny wpływ poszczególnych czynników na głuszcę jest zróżnicowany regionalnie, zależy od skali przestrzennej i lokalnych uwarunkowań (Sjöberg 1996, Rolstad i Wegge 1997, Storch 2000, 2001, 2007, Zawadzka i Zawadzki 2003). Głuszc jest mieszkańcem rozległych, borealnych i górskich starych lasów sosnowo-świerkowych w stadium klimaksu. Zasiedla bory o przerywanym lub luźnym zwarciu i naturalnej strukturze, z niewielkimi kępami podszytu, z dominacją w runie borówki czarnej *Vaccinium uliginosum*, z nasłonecznionymi polankami obfitującymi w krzewinki wrzosowate, dostępnymi miejscami piaszczystymi do kąpieli oraz żwirem na gastrolity. Ważnymi elementami środowiska są drzewa przestojowe, o poziomych gałęziach, wykroty oraz mrowiska. Na nizinach głuszc preferuje siedliska borów bagiennych oraz borów wilgotnych (Klaus et al. 1989, Storch 2000, 2001, Zawadzka i Zawadzki 2003). Wymagania siedliskowe głuszca zostały dobrze zbadane na obszarach górskich Europy Środkowej (Storch 1993, 2001, 2002, Saniga 1996, 2003, Bollmann et al. 2005, 2008, Graf et al. 2005, 2006, Braunisch i Suchant 2007), w Skandynawii (Rolstad i Wegge 1987, Angelstam 2004, Miettinen et al. 2008) oraz w Szkocji (Picozzi et al. 1992, Summers et al. 2004, 2007). Niewiele jest podobnych badań empirycznych, dotyczących wybiórczości środowiskowej głuszca w Polsce. Dokładne rozpoznanie preferencji środowiskowych głuszca w skali lokalnej ma kluczowe znaczenie dla prawidłowego zaplanowania działań z zakresu ochrony czynnej. Realizowane dotychczas w Polsce działania ochronne bazowały przynajmniej częściowo na pracach zagranicznych, a w zbyt małym stopniu na wynikach badań lokalnych. Być może nieadekwatność zaplanowanych działań w stosunku do rzeczywistych potrzeb gatunku jest jedną z przyczyn braku wyraźnych efektów. Dotychczas w żadnej z krajowych ostoi głuszca nie udało się zahamować spadku liczebności ani uzyskać

wzrostu stanu populacji, mimo realizowanych w ostatnich 15 latach działań ochronnych (Zawadzka et al., w druku).

Niniejsza praca przedstawia wyniki analiz ekologiczno-hodowlanych środowiska głuszcza przeprowadzonych w latach 2005-2007 wokół czynnych i opuszczonych tokowisk w Puszczy Augustowskiej. Autorzy mieli na celu opracowanie jednolitej, w miarę możliwości uniwersalnej, ilościowej metody oceny jakości środowiska dla głuszcza. Wyniki pozwoliły na opracowanie szczegółowych wskazań ochronnych w zakresie kształtowania biotopów głuszcza przez działania z zakresu hodowli lasu w drzewostanach gospodarczych Puszczy Augustowskiej, możliwych także do zastosowania na innych obszarach.

Badania preferencji środowiskowych głuszcza w Puszczy Augustowskiej

W latach 2005-2007 w Puszczy Augustowskiej prowadzono badania wybiórczości środowiskowej w oparciu o ekologiczno-hodowlaną analizę struktury drzewostanów i innych cech środowiska głuszcza, korzystając z metodyki opracowanej przez Storch (2002) dla modelu HSI (Habitat Suitability Index). Badania prowadzono na 9 tokowiskach czynnych oraz 9 opuszczonych w okresie ostatnich 25 lat, na powierzchni w promieniu 1 km od centrum tokowisk (Zawadzka i Zawadzki 2008). Liczba kołowych powierzchni próbnych przypadająca na tokowisko wynosiła od 53 do 133, średnio 98. Na obszarze tokowisk czynnych łącznie założono 1032 powierzchnie, opuszczonych – 747. Pomiary wykonano na kołowych powierzchniach próbnych, rozmieszczonych w siatce kwadratów o boku 200 m (ryc. 1).



Fot. 1. W Puszczy Augustowskiej głuszcze preferują drzewostany sosnowe bez drugiego piętra z udziałem podrostu poniżej 40% (fot. G. Zawadzki)

Photo 1. In Augustów Forest, Capercaillies prefer Pine stands, without the second layer of trees, with undergrowth share below 40%

Do mierzonych i ocenianych cech należały: faza rozwojowa drzewostanu, budowa drzewostanu, udział sosny, zwarcie I piętra drzewostanu, udział II piętra, udział podszytu, udział gatunków obcych, typ siedliskowy lasu, wysokość runa, udział borówek, odległość od uczęszczanych dróg, obecność drzew poziomo ugałęzionych, mrowisk, wykrotów, liczba drzew w przeliczeniu na 1 ha (tab. 1). Powierzchnia próbna składała się z dwóch współśrodkowych kół o promieniu 5 i 15 m. W polu o mniejszym promieniu poszukiwano śladów głośzka (pióra, odchody, miejsca kąpieli piaszczyste), w większym kole oceniano poszczególne parametry środowiska.

Dodatkowo, przeanalizowano dane z map numerycznych nadleśnictw, dotyczące porównania struktury środowiska obszaru tokowisk czynnych i opuszczonych w systemie SILP.

Tab. 1. Parametry środowiska oceniane na kołowych powierzchniach próbnych
Table 1. Habitat parameters assessed in circular sample plots

Lp.	Parametr środowiskowy
1.	Faza rozwojowa drzewostanu (lata)
2.	Budowa drzewostanu (jedno-, dwu-piętrowa lub przerębowa)
3.	Udział sosny w pierwszym piętrze drzewostanu (%)
4.	Zwarcie głównego piętra drzewostanu (pełne, umiarkowane, przerywane, luźne, brak)
5.	Zwarcie drugiego piętra drzewostanu (stopnie zwarcia j.w.)
6.	Pokrycie i skład gatunkowy warstwy krzewów (%)
7.	Wysokość runa leśnego (cm)
8.	Udział borówek w runie (%)
9.	Typ siedliskowy lasu – wariant uwilgotnienia siedliska
10.	Typ siedliskowy lasu – wariant żyzności siedliska
11.	Odległość od uczęszczanych dróg (m)
12.	Obecność elementów strukturalnych (przestoje, złomy, mrowiska)
13.	Zagęszczenie drzew na kołowej pow. próbnej w przeliczeniu na 1ha

Na podstawie danych empirycznych zebranych na kołowych powierzchniach próbnych opracowano zakres zmienności wartości poszczególnych ocenianych parametrów drzewostanów i środowiska. W oparciu o te dane skonstruowano model prognozowania przydatności środowiska dla głośzka. Do analizy danych z map numerycznych wykorzystano metodę algebry map, obliczając liczbę jednorodnych płatów wydzieleni (NUMP), średnią powierzchnię jednorodnego płatu (MPS [ha]), medianę (MEDPS [ha]), wskaźnik zmienności danej cechy (PSCOV [%]), sumaryczną długość brzegów płatów (TE [m]), średnie zagęszczenie brzegów na powierzchni (ED [m/ha]), uśrednioną długość brzegu pojedynczego płatu (MPE [m/płat]), indeks różnorodności Shannona (SDI), indeks równomierności Shannona (SDI). Analizy wykonano programem ArcView (moduły patch analyst, spatial analyst i geoprocessing).

Model biotopu głośzka został wyrażony funkcją logistyczną:

$$P = e^z / (1 + e^z), \text{ oraz:}$$

$$Z = \alpha_0 + \alpha_1 X_1 + \alpha_2 X_2 + \dots + \alpha_k X_k$$

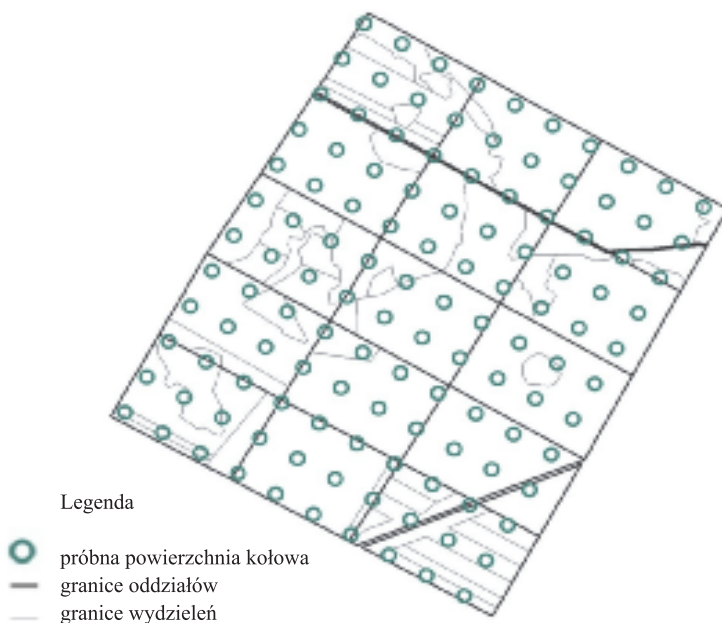
gdzie:

X_i – zmienne objaśniające (parametry środowiskowe)

α_0 – wyraz wolny

$\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_k$ – współczynniki przy zmiennych niezależnych

zmienna dychotomiczna: 1 – biotop z czynnym tokowiskiem, 0 – biotop z opuszczonym tokowiskiem



Ryc. 1. Rozmieszczenie kołowych powierzchni próbnych na obszarze tokowiska
Ryc. 1. Locations of circular sample plots in the area of a lek

Przy zastosowaniu wyboru optymalnego biotopu metodą eliminacji wstecznej uzyskano istotne statystycznie różnice pomiędzy następującymi cechami tokowisk czynnych i opuszczonych: faza rozwojowa, udział borówek, liczba drzew, zwarcie I piętra, zwarcie II piętra, udział podszytu. Na granicy istotności uplasowały się odległość od dróg i wysokość runa. Wymagania środowiskowe głuszcza w skali lokalnej opisano za pomocą modelu klasyfikacyjnego, w którym równanie regresji logistycznej przyjmuje wartości od 0 (środowisko nieprzydatne) do 1 (środowisko optymalne). W konstrukcji modelu biotopu głuszcza uwzględniono następujące cechy środowiska: (1) pokrycie warstwy krzewiastej (podszytów) i podrostów, (2) zwarcie II piętra, (3) zwarcie I piętra, (4) liczba drzew, (5) udział borówek, (6) faza rozwojowa, (7) wysokość runa, (8) oddalenie od dróg.

Dane analizowane metodą algebry map pozwoliły na ocenę zróżnicowania tokowisk czynnych i opuszczonych w skali ponad drzewostanowej. Najważniejsze różnice dotyczyły:

1. Większego udziału powierzchni o niskim i średnim stopniu pokrycia podszytami (do 40% powierzchni wydzielenia) na tokowiskach czynnych w porównaniu z tokowiskami opuszczonymi, gdzie większy udział zajmowały wydzielenia ze średnim i dużym pokryciem przez podszyt.
2. Wyższego udziału powierzchni bez drugiego piętra na tokowiskach czynnych (ponad 82%) niż na tokowiskach opuszczonych (55%). Ponadto, tokowiska czynne wyróżniały się znacznym udziałem powierzchni z drugim piętrem o bardzo niskim zadrzewieniu.
3. Dominacji klas wieku w przedziale 30-60 lat (około 39%) na tokowiskach czynnych i zbliżonym udziałem drzewostanów 60-100-letnich (około 36%). Na obszarach opuszczonych przez głuszcza największy udział miały drzewostany 60-100-letnie (około 45%), wyraźnie

niższy drzewostany młodsze, 30-60-letnie (26%). Udział starodrzewów powyżej 100 lat był podobny w obu przypadkach i wynosił po ok. 20%.

4. Przeważą drzewostanów o zwarcu przerywanym na tokowiskach czynnych (75%), a następnie o zwarcu umiarkowanym (18%). W ostojach opuszczonych przez głuszcza największy udział, ale znacznie niższy niż w ostojach czynnych, miały drzewostany o zwarcu przerywanym (50%), natomiast liczniejsze były drzewostany o zwarcu umiarkowanym (ponad 33%) i pełnym (około 10%).

Zalecenia ochronne

W oparciu o uzyskane wyniki opracowano zalecenia korzystne dla kształtowania środowiska głuszcza w lasach gospodarczych. Zalecenia te powinny być stosowane na obszarach aktualnego występowania lub planowanych wsiedleń głuszcza, a nie na terenie całych nadleśnictw.

1. Zachowanie części płatów starych drzewostanów w najbliższym otoczeniu czynnych tokowisk głuszcza.
2. Całkowita rezygnacja z zabiegów sprzyjających rozwojowi II piętra w drzewostanach sosnowych, a także, w miarę możliwości, aktywne przeciwdziałanie naturalnym procesom prowadzącym do powstania drzewostanów o budowie dwupiętrowej, co jest szczególnie istotne wtedy, gdy to drugie piętro tworzy gatunek drzewa powodujący silne ocienienie dolnych warstw lasu (np. świerk).
3. Celowe przerzedzanie podszytów i odnowień świerkowych w ostojach głuszcza w drzewostanach o zwarcu podszytu i podrostu powyżej 0,4 (z pozostawieniem pasów i grup podszytu o średnicy kilku metrów).
4. Zachowanie w drzewostanach podszytu lub podrostu o zwarcu nie większym niż 0,2 – 0,3, złożonego z gatunków związanych z ubogimi zbiorowiskami borowymi: jałowca, świerka, sosny i brzozy.
5. W drzewostanach pozbawionych podszytu celowe wprowadzanie świerka w formie jednostkowej i grupowej (1-2 ar), przy zastosowaniu luźnej więźby grup, na łącznej powierzchni nie przekraczającej 20% powierzchni drzewostanu, z maksymalnym wykorzystaniem odpowiednich dla świerka mikrosiedlisk (wilgotniejszych i żyzniejszych w porównaniu z typowym borem świeżym).
6. Rezygnacja z wprowadzania podszytów w drzewostanach na siedliskach boru świeżego i boru mieszanego świeżego w przypadku łącznego zwarcia podszytów i podrostów powyżej 0,2-0,3.
7. Niedopuszczanie do nadmiernego zwarcia drzewostanów w ostojach głuszcza, co jest szczególnie istotne w przedziale wiekowym od 20 do 60 lat.
8. Stymulacja rozwoju borówczysk poprzez miejscowe rozluźnianie zwarcia drzewostanów II i III klasy wieku, połączone z mineralizacją pokrywy glebowej w miejscach odsłoniętych.
9. Pozostawianie w cięciach pielęgnacyjnych m.in. drzew o silnie rozbudowanych koronach, tworzących szkielet drzewostanu, ze szczególnym uwzględnieniem obrzeżnych partii drzewostanu, jako bardzo pożądanego elementu biotopu głuszcza; w przypadku występowania grup drzew o cechach „rozpieraczy” rezygnacja z ewentualnego przerzedzania takich grup.
10. Zachowywanie, w miarę możliwości, cennych elementów zróżnicowania struktury biotopu głuszcza w postaci drzew przestojowych, drzew martwych, a także naturalnych wykrotów i złomów.
11. Wykonywanie wszelkich prac w ostojach głuszcza w okresie od sierpnia do stycznia.
12. Dobór właściwej intensywności i częstości prac pielęgnacyjnych do fazy rozwojowej drzewostanu.



Fot. 2. Drzewa przestojowe są ważnym elementem środowiska głuszca (fot. G. Zawadzki)
Photo 2. Remnant trees are an important element of Capercaillie habitat



Fot. 3. Młode koguty głuszca (fot. G. Zawadzki)
Photo 3. Young Capercaillie cocks

13. Przeciwdziałanie spontanicznym procesom powstawania dolnych warstw lub nadmierne-
mu zwarceniu drzewostanu.
14. Niedopuszczenie do powstania nadmiernej ilości zrębów i upraw (powyżej 20%) w obrę-
bie ostoi głuszca.
15. Indywidualne, a nie schematyczne podejście do planowanych i realizowanych zabiegów
hodowlanych.
16. W ostojach głuszca rozważenie możliwości odstąpienia od stosowania ogrodzeń upraw
z siatki metalowej i ich wymiany lub odpowiedniego oznakowania dotychczas istniejących.

Podsumowanie i wnioski

1. W Puszczy Augustowskiej głuszce preferowały przede wszystkim jednopiętrowe drzewo-
stany sosnowe, występujące na siedlisku boru świeżego, w wieku powyżej 30 (60) lat,
cechujące się zwarcie przerywanym lub umiarkowanym, z warstwą podszytu (złożonego
ze świerka, jałowca i brzozy) nie przekraczającą 20% pokrycia, i runem o wysokości 20-40
cm, z udziałem borówek co najmniej 20%.
2. Porównanie poszczególnych cech (parametrów środowiskowych) na obszarach tokowisk
czynnych i opuszczonych w Puszczy Augustowskiej pozwoliło na parametryzację modelu
matematycznego opisującego preferencje środowiskowe głuszca za pomocą regresji logi-
stycznej.
3. Najważniejsze różnice pomiędzy tokowiskami czynnymi i opuszczonymi dotyczyły obec-
ności i zwarcia drugiego piętra i stopnia pokrycia podszytu – obydwie cechy osiągnęły
wyższe wartości na tokowiskach opuszczonych.
4. Część tokowisk czynnych znajduje się prawdopodobnie w środowiskach suboptymalnych
dla głuszca, na ubogich siedliskach borowych, na których aktualnie występują drzewostan-
y w wieku 30-60 lat.
5. Poza zmianami o charakterze globalnym (ocieplenie, eutrofizacja), na kształtowanie struk-
tury środowiska głuszca ma wpływ również gospodarka leśna, poprzez wprowadzanie pod-
szytów oraz gatunków liściastych.
6. Na podstawie empirycznie zebranych danych można sformułować zalecenia ochronne, które
powinny być uwzględnione w modelu gospodarki leśnej w nadleśnictwach, na terenie któ-
rych występuje populacja głuszca.

Podziękowania

*Autorzy składają podziękowanie nadleśnictwom: Augustów, Głęboki Bród, Płaska, Pomo-
rze i Szczebra za udostępnienie map numerycznych.*

Literatura

- Angelstam P. 2004. *Habitat threshold and effects of forest landscape change on the distribution and abundance of black grouse and capercaillie*. Ecological Bulletins 51: 173-187.
- Bollmann K., Weibel P., Graf R. F. 2005. *An analysis of central Alpine capercaillie spring habitat at the forest stand scale*. Forest Ecology and Management 215: 307-318.
- Bollmann K., Friedrich A., Fritsche B., Graf R. F., Imhof S., Weibel P. 2008. *Kleinräumige Habitatnutzung des Auerhuhns Tetrao urogallus im Alpenraum*. Ornithologische Beobachtung 105: 53-61.
- Braunisch V., Suchant R. 2007. *A model for evaluating 'habitat potential' of a landscape for capercaillie Tetrao urogallus: a tool for conservation planning*. Wildlife Biology 13, (suppl.1): 21-33.
- Graf R. F., Bollmann K., Suter W., Bugmann H. 2005. *The importance of spatial scale in habitat models: capercaillie in the Swiss Alps*. Landscape Ecology 20: 703-717.
- Graf R. F., Bollmann K., Sachot S., Suter W., Bugmann H. 2006. *On the generality of habitat distribution models: a case study of capercaillie in three Swiss regions*. Ecography 29: 319-328.

- Klaus S., Andreev A. V., Bergmann H. H., Müller H. H., Porkert J. 1989. *Die Auerhühner. Die Neue Brehm-Bücherei*. Band 86. Westarp Wissenschaften, Magdeburg, Germany.
- Miettinen, J., Helle P., Nikula A., Niemelä P. 2008. *Large-scale landscape composition and capercaillie (Tetrao urogallus) density in Finland*. *Annales Zoologici Fennici* 45: 161-173.
- Picozzi N., Catt D. C., Moss R. 1992. *Evaluation of capercaillie habitat*. *Journal of Applied Ecology* 29: 751-762.
- Rolstad J., Wegge P. 1987. *Distribution and size of capercaillie leks in relation to old forest fragmentation*. *Oecologia* 72:389-394.
- Rolstad J., Wegge P., Gjerde I. 1997. *Capercaillie Tetrao urogallus leks in fragmented forests: a 17-year study of the Varaldskogen population, southeastern Norway*. *Wildlife Biology* 3: 293-302.
- Saniga M. 1996. *Habitat characteristics of capercaillie Tetrao urogallus leks in central Slovakia*. *Biologia, Bratislava* 51:191-199.
- Saniga M. 2003. *Ecology of the capercaillie Tetrao urogallus and forest management in relation to its protection in the West Carpathians*. *Journal of Forest Science* 49: 229-239.
- Sjöberg K. 1996. *Modern forestry and the capercaillie*. W: De Graaf R., M., Miller R.I.: *Conservation of Faunal Diversity in Forest Landscapes*. Chapman & Hall.
- Storch I. 1993. *Habitat selection by capercaillie in summer and autumn: Is bilberry important?* *Oecologia* 95: 257-265.
- Storch I. 2000. *Grouse: Status Survey and Conservation Action Plan 2000-2004*. WPA/BirdLife SSC Grouse Specialist Group. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK and the World Pheasant Association, Reading, UK.
- Storch I. 2001. *Capercaillie*. *Bird of Western Palearctic Update* 3: 1-24.
- Storch I. 2002. *On spatial resolution in habitat models: Can small-scale forest structure explain capercaillie numbers?* *Conservation Ecology* 6 (1): 6. <http://www.consecol.org/vol6/iss1/art6>
- Storch I. 2007. *Grouse: Status Survey and Conservation Action Plan 2006-2010*. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK and World Pheasant Association, Fordingridge, UK.
- Summers R. W., Proctor R., Thorton M., Avey G. 2004. *Habitat selection and diet of the Capercaillie Tetrao urogallus in Abernethy Forest, Strathspey, Scotland*. *Bird Study* 51: 58-68.
- Summers R. W., McFarlane J., Pearce-Higgins J. 2007. *Measuring avoidance by Capercaillie Tetrao urogallus of woodlands close to tracks*. *Wildlife Biology* 13: 19-27.
- Zawadzka D., Zawadzki J. 2003. *Głuszc*. Monografie przyrodnicze nr 11. Klub Przyrodników, Świebodzin.
- Zawadzka D., Zawadzki J. 2008. *Dynamika populacji głuszca w Puszczy Augustowskiej w latach 1911-2005*. W: *Ochrona kuraków leśnych*. Monografia pokonferencyjna. Janów Lubelski, 16-18 października 2007 r. Centrum Informacyjne Lasów Państwowych, Warszawa: 25-34.
- Zawadzka D., Zawadzki J., Keller M. 2009. *Głuszc Tetrao urogallus*. W: Chylarecki P., Sikora A., Ceniań Z.: *Monitoring ptaków lęgowych. Poradnik metodyczny dotyczący gatunków chronionych Dyrektywą Ptasia*. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa: 302-311.
- Zawadzka D., Ciach M., Żurek Z. (w druku.) *Głuszc Tetrao urogallus*. Poradnik oceny siedlisk gatunków ptaków z załącznika I Dyrektywy Ptasiej. Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska, Warszawa.

Bogdan Brzeziecki, Stanisław Drozdowski,

Włodzimierz Buraczyk,

Kamil Bielak, Leszek Gawron

Wydział Leśny, Katedra Hodowli Lasu

bogdan_brzeziecki@sggw.pl, stanislaw_drozdowski@sggw.pl

Dorota Zawadzka

Instytut Nauk Leśnych Uniwersytetu Łódzkiego, Komitet Ochrony Kuraków

dorota_zaw@wp.pl

Jerzy Zawadzki

Regionalna Dyrekcja Lasów Państwowych w Radomiu

jerzy.zawadzki@radom.lasy.gov.pl