

DARIUSZ LIGOCKI, DOROTA MERTA, BOGUSŁAW BOBEK

## Wybiórczość siedlisk leśnych przez głuszce (*Tetrao urogallus*) w polskiej części Karpat Zachodnich

Selection of forest habitats by Capercaillie (*Tetrao urogallus*) in Polish part of the Western Carpathians

### ABSTRACT

Ligocki D., Merta D., Bobek B. 2016. Wybiórczość siedlisk leśnych przez głuszce (*Tetrao urogallus*) w polskiej części Karpat Zachodnich. Sylwan 160 (7): 582-590.

The objective of this paper is to analyse the forest habitat selection by Capercaillie in Polish part of the Western Carpathians. The study was carried out in the Ujsoły Forest District located in the Beskid Żywiecki Mountains in years 2002-2004. Habitats were investigated with regard to the forest types, age classes of the main tree species, canopy closure and altitude. We established 28 linear transects of the total length of 221 km. Data regarding Capercaillie occurrence (n=141) i.e., bird observations, tracks, feathers and droppings were collected twice during spring, summer, autumn and winter. Average index of Capercaillie density based only on birds seen amounted to 0.055/km of the transect and was the highest during spring (0,090/km). Availability and usage by Capercaillie, as well as preference index were calculated for distinguished habitat groups. As shown by Bailey's test, mountain mixed coniferous forest and mountain coniferous forest sites were preferred by Capercaillie, while mountain deciduous forest was avoided. The birds preferred spruce and beech stands of age ranging from 80 to 120 years. Moreover, stands with open and broken canopy and habitats located 800-1200 m a.s.l. turned to be highly preferred by Capercaillie. The obtained results were analyzed in relation to potential food resources, predator pressure and human disturbance. The following forest management measures in mountain refuges of Capercaillie were suggested: (1) maintaining open or broken canopy closure of stands, (2) policyclic timber harvesting system with a long period of regeneration, (3) patchy distribution of understory vegetation with cover below 50% of area, (4) maintaining in the ground flora at least 30% cover of bilberry, and (5) leaving seed trees and old-growth forest patches in clear-cuts as well as promotion of natural regeneration. This activities together with control of predation and reduction of human pressure allows to protect Capercaillie population in the Beskid Żywiecki Mountains.

### KEY WORDS

Capercaillie, stand age, altitude, canopy closure, habitat selection, Carpathians

### ADDRESSES

Dariusz Ligocki <sup>(1)</sup> – e-mail: d.ligocki@mpwik-zywiec.pl

Dorota Merta <sup>(2)</sup> – e-mail: dorota-zbl@o2.pl

Bogusław Bobek <sup>(2)</sup> – e-mail: b.bobek@o2.pl

<sup>(1)</sup> Instytut Nauk o Środowisku, Uniwersytet Jagielloński; ul. Ingardena 6, 30-060 Kraków; obecnie: Polska Fundacja Ochrony Dzikich Zwierząt; ul. Żołnierska 31, 30-735 Kraków

<sup>(2)</sup> Zakład Ekologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Pedagogiczny w Krakowie; ul. Podbrzezie 3, 31-054 Kraków

## Wstęp

Zwarty zasięg występowania głuszca obejmuje lasy borealne od Skandynawii do wschodniej Syberii. W południowo-zachodniej części obszaru występowania, tj. w zachodniej i środkowej Europie, rozmieszczenie głuszca ma charakter wyspowy, głównie z uwagi na lokalizację górskich lasów iglastych oraz degradację i zanik biotopu głuszca na niżu [Storch 2007]. Również w Polsce głuszcę jest gatunkiem ustępującym. Na początku XX wieku bytowało w naszym kraju około 2,5 tys. głuszców, obecnie ich liczebność wynosi około 380-500 osobników żyjących w 4 izolowanych populacjach obejmujących Karpaty Zachodnie, Puszcę Solską i Lasy Janowskie, Puszcę Augustowską oraz Bory Dolnośląskie [Żurek, Armatus 2011]. W porównaniu z maksymalną powierzchnią występowania głuszca w Polsce jego areał do chwili obecnej skurczył się o około 60-70% [Głowaciński, Profus 2001]. Jedną z głównych przyczyn regresu jest fragmentacja i przekształcenie siedlisk na skutek działalności człowieka, m.in. wysoki rozmiar pozyskania, duże powierzchnie zrębów w ostojach, obniżenie wieku rębności, utrzymywanie zbyt wysokiego zwarcia koron, przebudowa drzewostanów świerkowych i sosnowych na mieszane i liściaste, a także wprowadzanie podszytów i drugiego piętra, tj. tzw. dogęszczanie struktury lasu [Keller 2000; Storch 2007; Zawadzka 2014; Mikoláš i in. 2015]. Niemniej istotne znaczenie ma presja ssaków drapieżnych i ptaków szponiastych [Keller 2001; Tornberg 2001; Baines i in. 2004; Merta 2013] oraz nasilająca się antropopresja związana z rozwojem turystyki i zbieractwa runa leśnego [Thiel i in. 2011; Storch 2013].

W Polsce największa liczebnie i terytorialnie jest populacja karpacka, szacowana na 285-325 osobników (43-50 tokowisk), która stanowi część populacji transgranicznej obejmującej również Czechy i Słowację. Ważną ostoją głuszca w polskich Karpatach jest Beskid Żywiecki, a ze względu na dużą liczebność populacji lęgowej tego gatunku (50-80 osobników), przekraczającą 10% populacji krajowej, powstał tam Obszar Specjalnej Ochrony Ptaków PLB240002 „Beskid Żywiecki”. Warunkiem utrzymania stabilnej populacji głuszca na tym terenie jest zachowanie wysokiej jakości biotopu oraz poprawa jego jakości pod kątem wymagań siedliskowych gatunku. Chociaż wybiórczość siedliskowa głuszca została gruntownie przebadana w wielu rejonach jego występowania [Storch 1993b; Summers i in. 2004; Wegge, Rolstad 2011; Brzeziecki i in. 2012; Mikoláš i in. 2015], to planowanie działań ochronnych zawsze powinno uwzględniać uwarunkowania lokalne. Dlatego celem niniejszej pracy było poznanie preferencji siedliskowych głuszca na terenie Nadleśnictwa Ujsoly położonego w Beskidzie Żywieckim.

## Teren badań

Badania prowadzono w Nadleśnictwie Ujsoly (49°23'-49°33'N; 18°56'-19°15'E) znajdującym się w części położonego w Karpatach Zachodnich Beskidu Żywieckiego. Powierzchnia leśna nadleśnictwa wynosi 13,4 tys. ha. Od wschodu, zachodu i południa jego obszar graniczy ze Słowacją, od północy z nadleśnictwami Jeleśnia, Węgierska Górka i Wisła. Jest to teren górski o urozmaiconej rzeźbie terenu, obejmujący pasma Wielkiej Raczy, Wielkiej Rycerzowej oraz Lipowskiej i Rysianki, wznoszący się od 490 m n.p.m. w części północnej do 1324 m n.p.m. w części południowej. Różnica wysokości wynosi około 830 m, co wpływa na strefowość klimatyczną oraz piętrowy układ roślinności [Kondracki 1991; Łajczak 1995]. Średnia roczna temperatura powietrza to 6°C, średnia amplituda temperatury 19,1°C. Przeciętne roczna suma opadów wynosi od 912 do 1108 mm, a w najwyższych partiach gór przekracza 1300 mm. Pokrywa śnieżna o grubości 60-200 cm zalega od 130 do 170 dni w roku. Sezon wegetacyjny trwa średnio 160 dni, a jego długość waha się od około 150 dni na wysokości 1100 m n.p.m. do około 209 dni w najniższych rejonach. Głównymi typami siedliskowymi są las górski i las mieszany górski, stanowiące odpo-

wiednio 72,6 i 24,5% powierzchni leśnej Nadleśnictwa Ujsoły. Udział boru mieszanego górskiego i boru wysokogórskiego jest niewielki i wynosi 2,9%. Gatunkiem dominującym w drzewostanach jest świerk *Picea abies*, zajmujący 83,2% powierzchni leśnej. Drzewostany z dominującym bukiem *Fagus sylvatica* stanowią 14,4%, jodły *Abies alba* – 1,2%, a gatunki pozostałe poniżej 1% powierzchni [Plan... 2013]. Rejon jest bardzo atrakcyjny turystycznie, a dobrze rozwinięta infrastruktura sprawia, że są to tereny łatwo dostępne dla turystów.

## Materiał i metody

W latach 2002-2004 na terenie Nadleśnictwa Ujsoły wykonano ocenę wybiórczości siedlisk leśnych przez głuszcę w stosunku do: (1) typu siedliskowego lasu, (2) drzewostanów głównych gatunków panujących w klasach wieku, (3) zwarcia koron oraz (4) wysokości terenu n.p.m. W terenie metodą systematyczną wyznaczono 28 liniowych transektów (drogi leśne, szlaki turystyczne, linie oddziałowe oraz ścieżki grzbietowe i szczytowe) o łącznej długości 221 km. Dwukrotnie w trakcie każdej pory roku na transektach zbierano dane potwierdzające występowanie głuszca (obserwacje bezpośrednie ptaków, tropy, odchody, pióra). Przy pomocy odbiornika GPS wyznaczano ich współrzędne geograficzne, a następnie lokalizacje nanoszono na mapę numeryczną Nadleśnictwa Ujsoły. Wokół każdego z punktów wyznaczano powierzchnie kołowe o promieniu 150 m (7,3 ha), gdzie na podstawie tabeli atrybutów mapy numerycznej określano dominującą kategorię siedliska. Powyższa procedura posłużyła do oceny proporcji wykorzystania wyróżnionych siedlisk przez głuszcę.

Takie same powierzchnie kołowe wykorzystano do wyznaczenia dostępności poszczególnych kategorii siedlisk na transektach obserwacyjnych oraz w całym terenie badań. W pierwszym przypadku wytyczono je wokół punktów uzyskanych w wyniku podziału transektów na 500-metrowe odcinki ( $n=438$ ), w drugim wokół punktów stanowiących węzły siatki dzielącej teren Nadleśnictwa Ujsoły na kwadraty o długości boku wynoszącym 500 metrów ( $n=530$ ). Wyniki testu  $\chi^2$  potwierdziły, że dostępność poszczególnych kategorii siedlisk na transektach nie różniła się istotnie od ich dostępności w całym terenie badań (typy siedliskowe lasu:  $\chi^2=3,977$ ,  $p=0,264$ ; gatunki panujące w klasach wieku:  $\chi^2=4,644$ ,  $p=0,795$ ; zwarcie koron:  $\chi^2=1,956$ ,  $p=0,581$ ; wysokość n.p.m.:  $\chi^2=9,641$ ,  $p=0,086$ )

Dla każdego siedliska wyliczono wskaźnik preferencji stanowiący iloraz proporcji wykorzystania i dostępności danej kategorii. Preferencje siedliskowe głuszca testowano zgodnie z postulatami Cherry'ego [1996, 1998], wyznaczając 95-procentowe symultaniczne przedziały ufności Baileya [1980] dla proporcji wykorzystania poszczególnych kategorii siedlisk, a następnie porównując je z dostępnością tych kategorii. Jako miarę dostępności poszczególnych kategorii siedlisk przyjęto ich proporcje na transektach obserwacyjnych. Dostępność wyższa od górnej granicy przedziału ufności Baileya oznaczała statystycznie istotne unikanie danej kategorii siedliska, natomiast dostępność niższa od dolnej granicy świadczyła o statystycznie istotnym preferowaniu danej kategorii.

## Wyniki

WYSTĘPOWANIE GŁUSZCA NA TERENIE NADLEŚNICTWA UJSOŁY. Długość marszrut przebytych na transektach w ciągu sezonów 2002/2003 i 2003/2004 wynosiła 1768 km. Łącznie odnotowano 141 stwierdzeń obecności głuszca na terenie Nadleśnictwa Ujsoły (tab. 1). Większość z nich (68,8%) stanowiły bezpośrednie obserwacje ptaków, pozostałe to tropy (19,9%), odchody (9,9%) oraz pióra (1,4%). Blisko połowa informacji (44,0%) pochodziła z sezonu wiosennego. Wskaźnik względnego zagęszczenia populacji wyliczony na podstawie bezpośrednich obserwacji w skali całego roku wyniósł 0,055 osobnika/km transektu. Najwyższą wartość indeksu zanotowano w okre-

Tabela 1.

Observacje występowania głuszców na terenie Nadleśnictwa Ujsoły w latach 2002-2004  
 Observations of Capercaillie occurrence in Ujsoły Forest District in years 2002-2004

	Wiosna Spring	Lato Summer	Jesień Autumn	Zima Winter	Razem Total
Osobniki Individuals	40	29	20	8	97
Tropy Tracks	14	0	2	12	28
Odchody Droppings	8	2	2	2	14
Pióra Feathers	0	2	0	0	2
Razem Total	62	33	24	22	141

sie wiosny (0,090 osobnika/km transektu), w pozostałych sezonach jego wartość wahała się od 0,018 zimą do 0,066 w okresie lata.

Obserwacje bezpośrednie oraz ślady bytowania potwierdziły występowanie głuszca na terenie 10 leśnictw Nadleśnictwa Ujsoły położonych na terenie przygranicznym ze Słowacją (Bendoszka, Cicha, Gawłowskie, Glinka, Morgi, Okrągłe, Plaskurówka, Racza, Rycerki i Złatna). Łączna powierzchnia leśna tego terenu wynosiła 7,9 tys. ha, co stanowiło 59,6% powierzchni leśnej nadleśnictwa.

WYBIÓRCZOŚĆ SIEDLISK LEŚNYCH PRZEZ GŁUSZCE. Wykorzystanie przez głuszce lasu mieszanego górskiego oraz wysokogórskich siedlisk borowych było wyższe od ich dostępności w terenie badań (wskaźnik preferencji był dla obydwu siedlisk wyższy od jedności), ale test Baileya potwierdził istotną statystycznie preferencję tylko w stosunku do siedlisk borowych (tab. 2). Chociaż las mieszany górski był przez głuszce wykorzystywany losowo, to stanowił ważne siedlisko dla badanego gatunku – na jego terenie zebrano aż 86,5% danych świadczących o obecności głuszca. Siedliskiem istotnie unikany przez głuszce był las górski (wskaźnik preferencji niższy niż 1), a jego dostępność była znacznie wyższa niż wykorzystanie (tab. 2).

Głuszce unikały drzewostanów świerkowych poniżej 80 lat, a ich wykorzystanie w terenie badań było niższe od dostępności. Istotnie preferowane były świerczyny i buczyny w wieku 81-120 lat. Zebrano tam 68,9% danych wskazujących na obecność głuszca, co potwierdza ich istotną rolę dla funkcjonowania populacji badanego gatunku (tab. 3). Natomiast buczyny w wieku poniżej 80 lat oraz drzewostany pozostałych gatunków panujących we wszystkich klasach wieku wykorzystywane były losowo.

Najwięcej stwierdzeń głuszca zebrano w drzewostanach o zwarciu przerywanym i luźnym (n=85) oraz umiarkowanym (n=55). Z drzewostanów o zwarciu pełnym, tj. powyżej 80%, pochodzi tylko jedna obserwacja (tab. 3). Wykorzystanie przez głuszce drzewostanów o umiarkowanym (60-80%) zwarciu koron było niższe od ich dostępności, natomiast drzewostany o zwarciu przerywanym i luźnym (poniżej 60%) były przez gatunek wykorzystywane w większym stopniu niż wynosiła ich dostępność. Wskaźniki preferencji tych siedlisk wynosiły odpowiednio 0,790 i 1,511. Statystycznie istotne preferencje głuszców wykazano więc jedynie w stosunku do drzewostanów o zwarciu przerywanym i luźnym, z których pochodzi ponad 60% obserwacji świadczących o występowaniu gatunku (tab. 3).

W przedziale 600-800 m n.p.m. zebrano jedynie 3 informacje potwierdzające obecność głuszcza, a wskaźnik preferencji był niższy od jedności (tab. 3). Dla obszarów leśnych położonych w pasach wysokości 801-1000 m n.p.m. i 1001-1200 m n.p.m. wykorzystanie przez głuszcze było

Tabela 2.

Proporcja dostępności (A) i wykorzystania przez głuszcze (B) siedliskowych typów lasu na terenie Nadleśnictwa Ujsoły oraz ich wskaźnik preferencji (IP=B/A) i wybiórczość (HS) przez głuszcze oceniona przy pomocy symultanicznych przedziałów ufności Baileya (BCI)

Proportion of habitat availability (A) and use (B), preference index (IP=B/A) and habitat selection (HS) assessed with Bailey's simultaneous confidence intervals (BCI)

	N	A	B	IP	BCI	HS
LG	3	0,183	0,021	0,116	0,002-0,069	unikane avoided
LMG	122	0,780	0,865	1,109	0,777-0,923	wykorzystywane losowo random use
BW+BMG	16	0,037	0,113	3,067	0,056-0,191	preferowane preferred

LG – las górski, LMG – las mieszany górski, BW+BMG – bór wysokogórski+bór mieszany górski

LG – mountain deciduous, LMG – mountain mixed deciduous, BG+BMG – mountain coniferous and mountain mixed coniferous

Tabela 3.

Liczba (N) i udział (%N) obserwacji głuszców, wskaźnik preferencji (IP) oraz wybiórczość (HS: „+” preferowane, „-” unikane, „0” wykorzystywane losowo) przez głuszcze różnych typów siedlisk na terenie Nadleśnictwa Ujsoły

Number (N) and share (%N) of Capercaillie observations, preference index (IP) and habitat selection (HS: ‘+’ preferred; ‘-’ avoided; ‘0’ random use) of various types habitats in Ujsoły Forest District

	N	%N	IP	HS	
Gatunek panujący oraz wiek drzewostanu Dominant tree species and age intervals					
<i>Picea abies</i>	0-40	2	1,4	0,117	-
	41-80	30	21,3	0,633	-
	81-120	83	58,9	1,288	+
<i>Fagus sylvatica</i>	0-40	2	1,4	0,591	0
	41-80	8	5,7	1,891	0
	81-120	14	9,9	7,092	+
Pozostałe gatunki Other tree species	0-40	0	0,0	0,000	0
	41-80	1	0,7	0,709	0
	81-120	1	0,7	1,182	0
Zwarcie koron drzewostanu [%] Canopy closure [%]					
>80 Pełne; full	1	0,7	0,066	-	
80-60 Umiarkowane; moderate	55	39,0	0,790	-	
<60 Luźne i przerywane; open and broken	85	60,3	1,511	+	
Wzniesienie terenu [m n.p.m.] Altitude [m a.s.l.]					
600-800	3	2,1	0,060	-	
801-1000	93	66,0	1,368	+	
1001-1200	45	31,9	1,970	+	

wyższe niż dostępność. Wyniki testu Bailey'a wykazały istotną preferencję badanego gatunku w stosunku do terenów położonych w obydwu przedziałach wysokości, co potwierdza, że są one istotne dla funkcjonowania populacji głąszca.

## Dyskusja

Wyniki niniejszej pracy stanowią szczegółową analizę preferencji siedliskowych populacji głąszca w polskiej części Karpat. Chociaż długość marszrut, na których zebrano dane potwierdzające obecność głąszca, wynosiła 1768 km, to uzyskana próba ( $n=141$ ) była zbyt mała do oceny wybiórczości siedliskowej badanego gatunku w poszczególnych porach roku. Dlatego obliczenia wykonano dla danych skumulowanych, a uzyskane wyniki obrazują preferencje głąszca w ujęciu całorocznym. Blisko połowa informacji pochodzi z sezonu wiosennego, co związane jest ze wzrostem aktywności ptaków podczas toków, których szczyt przypada w Karpatach na kwiecień [Żurek, Armatys 2011].

Wykazane istotne preferencje głąszca w stosunku do borów mieszanych górskich i borów wysokogórskich potwierdzają, że występowanie gatunku warunkowane jest wysokim udziałem w środowisku drzewostanów iglastych. Podobne wyniki uzyskano w wielu wcześniejszych badaniach dotyczących wybiórczości środowiskowej głąszca w Polsce i w Europie. W całym obszarze Karpat Zachodnich są to głównie drzewostany świerkowe [Saniga 2003; Żurek i Armatys 2011], w Skandynawii lasy świerkowe i sosnowe [Miettinen i in. 2010; Sirkiä i in. 2010; Wegge, Rolstad 2011; Lande i in. 2014], w Szkocji drzewostany świerkowe [Picozzi i in. 1996], w Alpach Szwajcarskich lasy świerkowo-bukowe [Bollmann i in. 2005], natomiast w Polsce na nizinach drzewostany sosnowe i sosnowo-świerkowe z niewielką domieszką brzozy (*Betula* sp.), osiki (*Populus tremula*), a lokalnie także jodły, dębu i buka [Keller 2000; Dziedzic i in. 2004; Brzeziecki i in. 2012; Kmieć 2013]. Jedynie w Górach Kantabryjskich głąszec występuje w lasach brzozowo-dębowych z domieszką buka [Blanco-Fontao 2009].

Szpilki drzew iglastych (sosnowe na nizinach, świerkowe i jodłowe w górach) stanowią podstawę zimowego pokarmu głąszca, a ich udział w biomase konsumowanego pokarmu może wynosić 80-100% [Picozzi i in. 1996; Saniga 1998; Potapov, Sale 2013]. Typowymi gatunkami warstwy runa ubogich siedlisk borowych są borówka czernica (*Vaccinium myrtillus*) i brusznica (*Vaccinium vitis-idaea*), które stanowią istotny element diety głąszca w sezonie wegetacyjnym [Klaus, Bergmann 1986; Storch 1993a; Saniga 1998; Zawadzka, Zawadzki 2003; Merta i in. 2016]. W borówczyskach bytują liczne populacje owadów, zwłaszcza larwy motyli (*Lepidoptera*), będące podstawowym pokarmem dla piskląt w pierwszych tygodniach życia [Atlegrim, Sjöberg 1995; Summers i in. 2004]. Udział borówki w runie leśnym wpływa na rozmieszczenie i powierchnię tokowisk [Gregersen, Gregersen 2008], a jej wysoka proporcja skutkuje zmniejszeniem arealów osobniczych głąszca [Storch 1993a].

Wybieranie przez głąszce drzewostanów w starszych klasach wieku o luźnym i przerywanym zwarcu koron związane jest m.in. z bazą pokarmową, której obfitość i jakość uzależnione są od ilości światła docierającego do dna lasu [Stuen, Spidsö 1988; Lakka, Kouki 2009]. Zwiększony dostęp światła stymuluje rozwój płatów borówki, zwiększa również produkcję traw i turzyc, których nasiona stanowią istotny składnik diety głąszca latem [Picozzi i in. 1996; Merta i in. 2016]. Masa ciała dorosłych samców głąszca waha się od 3,5 do 6,5 kg, samicy od 1,5 do 2,5 kg, a rozpiętość skrzydeł może osiągać 140 cm [Matuszewski, Morow 1994]. Starsze drzewostany o luźnym zwarcu ułatwiają tak dużym ptakom poruszanie się [Gjerde, Wegge 1989] oraz żerowanie i odpoczynek na mocnych gałęziach koron drzew [Bollmann i in. 2005]. Ze względu na

lepszą widoczność takie drzewostany są istotne dla ptaków przebywających na ziemi przy unikaniu drapieżników [Finne i in. 2000]. Chociaż podobne preferencje w stosunku do wieku i zwarcia koron wykazano w wielu innych rejonach Europy [Storch 1993b; Kurki i in. 2000; Sachot i in. 2003; Saniga 2003; Bollmann i in. 2005; Mikołáš i in. 2015], to w ostatnich latach w Skandynawii obserwuje się zasiedlanie przez guszcze drzewostanów w średnim wieku z dużym udziałem borówki w warstwie runa [Miettinen i in. 2010; Sirkiä i in. 2010], co może być związane m.in. z wysoką presją jastrzębia (*Accipiter gentilis*) w lasach o luźnym zwarciu koron [Törnberg 2001; Wegge, Rolstad 2011].

Na terenie Nadleśnictwa Ujsoły guszcze preferowały tereny położone na wysokości 801-1200 m n.p.m., porośnięte przez oferujące bogatą bazę pokarmową bory mieszane górskie i wysokogórskie. Żurek i Armatys [2011] wykazali, że na terenie polskiej części Karpat liczba obserwacji guszców zwiększa się w gradiencie wysokości n.p.m., osiągając maksimum w przedziale 1100-1300 m. W Karpatach Zachodnich guszcze zasiedlały drzewostany świerkowo-bukowe i świerkowe położone na wysokości 850-1530 m n.p.m. [Saniga 2003]. Unikanie przez gatunek terenów Nadleśnictwa Ujsoły położonych poniżej 800 m n.p.m, stanowiących mozaikę upraw rolnych i lasów górskich, może być wynikiem wysokiej presji ssaków drapieżnych i ptaków szponiastych [Kurki i in. 2000; Ligocki i in. 2004; Storch i in. 2005], jak również negatywnie wpływającej na gatunek antropopresji związanej z bliskością osad ludzkich oraz intensywnym ruchem turystycznym [Ligocki 2008; Thiel i in. 2011; Storch 2013].

Wyniki niniejszej pracy mogą być wykorzystane do planowania działań gospodarczych w ostojach guszcza na terenie Beskidu Żywieckiego, które zapewniając trwałość i zrównoważony rozwój lasu, pozwolą na dostosowanie jego struktury oraz składu do wymagań siedliskowych gatunku. Preferowanym sposobem zagospodarowania w obrębie górskich ostoi guszcza powinno być m.in. utrzymanie luźnego zwarcia w drzewostanach, stosowanie rębni złożonych o długim okresie odnowienia, utrzymywanie udziału podrostu o grupowym lub kępowym rozmieszczeniu na powierzchni w granicach poniżej 50% pokrycia, maksymalne wykorzystanie odnowienia naturalnego oraz pozostawianie nasienników i kęp starodrzewiów na zrębach. Prace gospodarcze powinny być prowadzone w taki sposób, aby na co najmniej 30% powierzchni runa utrzymywała się borówka [Rzońca 2014, 2015; Zawadzka 2014]. Wydaje się, że taki sposób gospodarowania w połączeniu z intensywną redukcją drapieżnictwa i antropopresji pozwoli na zachowanie i ochronę populacji guszcza w Beskidzie Żywieckim. Tym bardziej że od roku 2003 beskidzka populacja tego kuraka regularnie zasilana jest ptakami uwalnianymi z Hodowli Guszców Lasów Państwowych w Nadleśnictwie Wisła [Rzońca 2015].

## Wnioski

- ✦ Optymalne dla guszcza siedlisko stanowiły drzewostany świerkowe i bukowe w wieku 81-120 lat o luźnym i przerywanym zwarciu, położone na wysokości 801-1200 m n.p.m.
- ✦ Wyniki niniejszej pracy mogą być wykorzystane do weryfikacji parametrów środowiskowych w obszarach obecnego występowania guszcza, jak również do wskazania terenów stanowiących potencjalne ostoje tego gatunku.
- ✦ Gospodarka leśna prowadzona na terenie obecnych i potencjalnych ostoi guszcza powinna dążyć do utrzymania struktury wiekowej i gatunkowej oraz zwarcia drzewostanu zgodnych z preferencjami środowiskowymi gatunku. W połączeniu z redukcją drapieżnictwa i ograniczeniem antropopresji pozwoli to na zachowanie i ochronę populacji guszcza w Beskidzie Żywieckim.

## Literatura

- Atlegrim O., Sjöberg K. 1995. Lepidoptera larvae as food for capercaillie chicks (*Tetrao urogallus*): a field experiment. *Scand. J. For. Res.* 10: 278-283.
- Bailey B. J. R. 1980. Large sample simultaneous confidence intervals for multinomial probabilities based on transformation of the cell frequencies. *Technometrics* 22: 583-589.
- Baines D., Moss R., Dugan D. 2004. Capercaillie breeding success in relation to forest habitat and predator abundance. *Jour. Applied Ecol.* 41: 59-71.
- Blanco-Fontao B., Fernández-Gil A., Obeso J. R., Quevedo M. 2010. Diet and habitat selection in Cantabrian capercaillie: ecological differentiation of a rear-edge population. *J. Ornithol.* 151: 269-277.
- Bollmann K., Weibel P., Graf R. F. 2005. An analysis of central Alpine capercaillie spring habitat at the forest stand scale. *For. Ecol. Manage.* 215: 307-318.
- Brzeziecki B., Drozdowski S., Zawadzka D., Zawadzki J. 2012. Quantification of ecological preferences of the capercaillie *Tetrao urogallus* by means of the Habitat Suitability Index: A case study in the Augustów Forest (NE Poland). *Pol. Jour. Ecol.* 60: 805-814.
- Cherry S. 1996. A comparison of the confidence interval methods for habitat use-availability studies. *J. Wildl. Manage.* 60: 653-658.
- Cherry S. 1998. Statistical tests in publications of the Wildlife Society. *Wildl. Soc. Bull.* 26: 947-953.
- Dziedzic R., Rutkowski R., Rzońca Z., Steliga L. 2004. Źródła zagrożeń i kierunki ochrony guszców (*Tetrao urogallus*) w Polsce. *Zeszyty Naukowe Komitetu „Człowiek i Środowisko” PAN* (38): 295-302.
- Finne M. H., Wegge P., Eliassen S., Odden M. 2000. Daytime roosting and habitat preference of capercaillie *Tetrao urogallus* males in spring – the importance of forest structure in relation to anti-predator behaviour. *Wildl. Biol.* 6: 241-249.
- Gjerde I., Wegge P. 1989. Spacing pattern, habitat use and survival of Capercaillie in a fragmented winter habitat. *Ornis Scand.* 20: 219-225.
- Głowaciński Z., Profus P. 2001. *Guszcze. Polska czerwona księga zwierząt. Kęgowce*. PWRiL, Warszawa.
- Gregersen H., Gregersen F. 2008. Old bilberry forest increases likelihood of Capercaillie *Tetrao urogallus* lek occupancy in Southern Norway. *Ornis Norv.* 31: 105-115.
- Keller M. 2001. Ratujmy kuraki leśne. *Łowiec Polski* 4: 24-28.
- Keller M. [red.]. 2000. Wpływ gospodarki leśnej na populacje guszcza *Tetrao urogallus* i cietrzewia *Tetrao tetrix*. Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych, Warszawa.
- Klaus S., Bergmann H. H. 1986. *Die Auerhühner*. A. Ziemsen Verlag, Wittenberg Lutherstadt.
- Kmieć M. 2013. Stan populacji i środowiskowe uwarunkowania występowania guszcza (*Tetrao urogallus* L.) w Borach Dolnośląskich ze szczególnym uwzględnieniem Nadleśnictwa Ruszów. Praca doktorska. Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu.
- Kondracki J. 1991. Typologia i regionalizacja środowiska przyrodniczego. W: Starkel L. [red.]. *Geografia Polski – środowisko przyrodnicze*. PWN, Warszawa. 561-602.
- Kurki S., Nikula A., Helle P., Linden H. 2000. Landscape fragmentation and forest composition effects on grouse breeding success in boreal forests. *Ecology* 81 (7): 1985-1997.
- Lakka J., Kouki J. 2009. Patterns of field layer invertebrates in successional stages of managed boreal forest: Implications for the declining Capercaillie *Tetrao urogallus* L. population. *For. Ecol. Manage.* 257: 600-607.
- Lande S., Herfindal I., Willebrand T., Moa P., Storaas T. 2014. Landscape characteristics explain large-scale variation in demographic traits in forest grouse. *Landsc. Ecol.* 29 (1): 127-139.
- Ligocki D. 2008. Wybiórczość siedlisk leśnych przez guszcze na terenie Beskidu Żywieckiego. Praca doktorska. Uniwersytet Jagielloński, Kraków.
- Ligocki D., Wiśniowska L., Zając R. 2004. Waloryzacja środowiska bytowania populacji guszcza w Beskidzie Żywieckim. Problemy organizacji i funkcjonowania systemu ostoi siedliskowych Natura 2000 w Polsce. *Zeszyty Naukowe Komitetu „Człowiek i Środowisko” PAN* 38: 287-293.
- Łączak A. 1995. *Ujsoły i okolice*. Redakcja Wydawnictw Turystycznych, Poznań.
- Matuszewski G., Morow K. 1994. *Kuraki leśne*. Wydawnictwo Świat, Warszawa.
- Merta D., Kobielski J., Krzywiński A., Rzońca Z. 2013. Preliminary results of the Capercaillie (*Tetrao urogallus*) recovery program in Bory Dolnośląskie Forest, south-western Poland. *Vogelwelt* 134: 65-74.
- Merta D., Kobielski J., Theuerkauf J., Gula R. 2016. Towards a successful reintroduction of Capercaillies – activity, movements and diet of young released to the Lower Silesia Forest, Poland. *Wildl. Biol.* 22(3): 130-135.
- Miettinen J., Hell, P., Nikula A., Niemelä P. 2010. Capercaillie (*Tetrao urogallus*) habitat characteristics in north-boreal Finland. *Silva Fennica* 44 (2): 235-254.
- Mikoláš M., Svitok M., Tejkal M., Leitão P. J., Morrissey R. C., Svoboda M., Seedre M., Fontaine J. B. 2015. Evaluating forest management intensity on an umbrella species: Capercaillie persistence in central Europe. *For. Ecol. Manage.* 354: 26-34.



- Picozzi N., Moss R., Cat D. C. 1996. Capercaillie habitat, diet and management in a Sitka spruce plantation in central Scotland. *Forestry* 69 (4): 373-388.
- Plan Urządzenia Lasu dla Nadleśnictwa Ujsoły na okres gospodarczy 1 stycznia 2013 do 31 grudnia 2022. 2013. Biuro Urządzenia Lasu i Geodezji Leśnej Oddział w Krakowie.
- Potapov R., Sale R. 2013. *Grouse of the World*. New Holland Publishers. London, Cape Town, Sydney, Auckland.
- Rzońca Z. 2014. Materiały z warsztatów „Najlepsze praktyki w zakresie ochrony kuraków leśnych”. Wisła, 22-23 maja 2014.
- Rzońca Z. 2015. Hodowla głuszców w Nadleśnictwie Wisła. Wisła.
- Sachot S., Perrin N., Neet C. 2003. Winter habitat selection by two sympatric forest grouse in western Switzerland: implications for conservation. *Biol. Cons.* 112: 373-382.
- Saniga M. 1998. Diet of capercaillie (*Tetrao urogallus*) in a Central-European mixed spruce-beech, -fir and mountain spruce forest. *Folia Zool.* 47 (2): 115-124.
- Saniga M. 2003. Ecology of the Capercaillie (*Tetrao urogallus*) and forest management in relation to its protection in the West Carpathians. *J. For. Sci.* 49 (5): 229-239.
- Sirkkiä S., Lindén A., Helle P., Nikula A., Knappe J., Lindén H. 2010. Are the declining trends in forest grouse populations due to changes in the forest age structure? A case study of Capercaillie in Finland. *Biol. Cons.* 143: 1540-1548.
- Storch I. 1993a. Habitat selection by Capercaillie in summer and autumn: Is bilberry important? *Oecologia* 95: 257-265.
- Storch I. 1993b. Patterns and strategies of winter habitat selection in alpine capercaillie. *Ecography* 16: 351-359.
- Storch I. 2013. Human disturbance of grouse – why and when? *Wildl. Biol.* 19 (4): 390-403.
- Storch I. [red.]. 2007. *Grouse – Status Survey and Action Plan 2006-2010* IUCN. Gland Switzerland and Cambridge UK. and World Pheasant Association, Fordinbridge, UK.
- Storch I., Woitke E., Krieger S. 2005. Landscape-scale edge effects in predation risk in forest-farmland mosaic in central Europe. *Landscape Ecol.* 20: 927-940.
- Stuen O. H., Spidsö T. K. 1988. Invertebrate abundance in different forest habitats as animal food available to capercaillie *Tetrao urogallus* chicks. *Scan. J. For. Res.* 3 (1-4): 527-532.
- Summers R. W., Proctor R., Thornton M., Avey G. 2004. Habitat selection and diet of the Capercaillie *Tetrao urogallus* in Abernathy Forest Strathspey Scotland. *Bird Study* 51: 58-68.
- Thiel D., Jenni-Eiermann S., Palme R., Jenni L. 2011. Winter tourism increases stress hormone levels in the Capercaillie *Tetrao urogallus*. *Ibis* 153: 122-133.
- Tornberg R. 2001. Pattern of goshawk *Accipiter gentilis* predation on four forest grouse species in northern Finland. *Wildl. Biol.* 7 (4): 245-256.
- Wegge P., Rolstad J. 2011. Clearcutting forestry and Eurasian boreal forest grouse: Long-term monitoring of sympatric capercaillie *Tetrao urogallus* and black grouse *T. tetrix* reveals unexpected effects on their population performances. *For. Eco. Manage.* 261: 1520-1529.
- Zawadzka D. 2014. Podręcznik najlepszych praktyk ochrony głuszca i cietrzewia. Centrum Koordynacji Projektów Środowiskowych, Warszawa.
- Zawadzka D., Zawadzki J. 2003. *Głuszczyk*. Wydawnictwo Klubu Przyrodników, Świebodzin.
- Żurek Z., Armatys P. 2011. Występowanie głuszca *Tetrao urogallus* w polskich Karpatach Zachodnich – wnioski z monitoringu w latach 2005-2010 oraz końcowa ocena liczebności karpacczych subpopulacji głuszca i cietrzewia. *Stud. i Mat. CEPL* 27: 229-240.