

# Monitoring rysia euroazjatyckiego (*Lynx lynx*) z użyciem fotopułapek na terenie Gorczańskiego Parku Narodowego – wskazania do ochrony gatunku w oparciu o wyniki z okresu 2014-2018

*Paweł Czarnota, Jan Loch, Paweł Armatys, Izabela Wierzbowska, Marcin Matysek*

**Abstrakt.** W pracy przedstawiono wyniki obserwacji rysia (*Lynx lynx*) w latach 2014-2018 na terenie Gorczańskiego Parku Narodowego (GPN) na podstawie 1434 zdjęć i 2856 filmów zarejestrowanych przy użyciu fotopułapek. Zidentyfikowano 37 osobników, w tym 13 dorosłych samców, 3 dorosłe samice, 19 kociąt i 2 nieoznaczone osobniki, a także poznano ich 5-letnią historię oraz zasięgi osobniczych rewirów na terenie Parku. Samica R4 rejestrowała się w N-E części GPN corocznie z 2-4 młodymi, a samica R6 w latach 2014-2016 w części S-W, z 2-3 kociętami. Trzecia dorosła samica pojawiła się sporadycznie tylko w 2014 r. Większość młodych osobników opuściła teren GPN w pierwszym roku po urodzeniu. Spośród 13 dorosłych samców tylko dwa rejestrowane były przez dłuższy czas (4 lata), zajmując oddzielne, częściowo zachodzące na siebie areale osobnicze, które pokrywały się z arealami dorosłych samic. W okresie rozrodczym na obszarze GPN przebywało nawet 6 samców. Duża mobilność wśród samców oraz opuszczanie terenu GPN przez młode osobniki świadczą o kluczowych dla zachowania tego gatunku zjawiskach migracji i dyspersji, co wiąże się z potrzebą skutecznej ochrony karpaczkich korytarzy migracyjnych.

**Słowa kluczowe:** drapieżne ssaki, populacja, ochrona gatunkowa, nieinwazyjne metody, analiza czasowo-przestrzenna

**Abstract.** The monitoring of Eurasian lynx (*Lynx lynx*) in the Gorce National Park (Carpathians, Poland) with the use of camera trapping between 2014-2018: recommendations on the future species protection. The results of Eurasian lynx (*Lynx lynx*) monitoring, based on 1,434 pictures and 2,856 videos from camera-traps deployed between 2014-2018 in the Gorce National Park (GNP) area, are presented. In total we recorded 37 individuals, among them identified 13 adult males, 3 adult females, 19 kittens and 2 unidentified individuals. We analysed a five-year monitoring of the lynxes and their spatial distribution within the park. The female R4 was yearly recorded in northeastern part of GNP with 2-4 cubs. The female R6 was recorded between 2014 to 2016 in the southwestern part with 2-3 cubs. The third adult female was recorded less frequently in 2014 only. The majority of the subadult individuals dispersed in the following year after birth. From 13 adult males only two were registered continuously for four years using partly overlapped areas. Their ranges overlapped with adult females. Up to

six adult males were recorded in the breeding seasons. The intense movement of males and dispersal of subadults lead to importance of this area for the protection of the migration along the Carpathian corridors.

**Key words:** predatory mammals, population, species protection, noninvasive methods, spacio-temporal analysis

## Wstęp

Monitoring zwierząt w środowisku naturalnym oparty na zbieraniu danych z bezpośrednich obserwacji oraz śladów bytowania dostarcza cennych informacji na temat rozmieszczenia przestrzennego, aktywności dobowej i sezonowej gatunków oraz wielu innych aspektów z ich ekologii i behawioru (Keeping i Pelletier 2014; Morehouse i in. 2016; Harmsen i in. 2016; Neilson i in. 2018). Dysponując zbiorem odpowiednich danych, możliwe jest podjęcie odpowiednich działań związanych z ochroną i zarządzaniem populacjami dzikich ssaków.

Długoterminowe obserwacje zwierząt, często wymagają stosowania metod nieinwazyjnych. Jedną z nich polega na wykorzystaniu fotopułapek, które bez zbędnej obecności człowieka w terenie, mając możliwość pracy w trudnych warunkach pogodowych i topograficznych, stanowią doskonałe narzędzie badawcze (np. Kays i in. 2011; Rovero i in. 2013; Trolliet i in. 2014). Zaletą zastosowania fotopułapek jest ich mały stopień inwazyjności oraz możliwość zdobycia wielu danych przy stosunkowo niewielkim nakładzie pracy i kosztów (Kays i Slau-son 2008; Burton i in. 2015). Ma to szczególne znaczenie w badaniach dotyczących zwierząt prowadzących skryty tryb życia i tym samym trudnych do obserwacji w ich naturalnym środowisku (Trolliet i in. 2014; Szwagrzyk i in. 2016; O'Connor i in. 2017). Ponadto, w przypadku niektórych gatunków obrazy z fotopułapek dają możliwość identyfikacji osobników poprzez ich specyficzne umaszczenie lub inne, charakterystyczne znaki (Thüler 2002; Alonso i in. 2015).

Ryś euroazjatycki jest rzadkim przedstawicielem fauny polskich lasów, chronionym zarówno prawem krajowym (ściśle ochroną gatunkową z ochroną strefową miejsc rozrodu (Dz.U. z 1995 r. nr 13, poz. 61, Dz.U. z 2016 poz. 2183) jak również postanowieniami Konwencji Waszyngtońskiej i Berneńskiej oraz Dyrektywą Siedliskową UE. Z liczącej około 250 osobników populacji na terenie Polski, około 100 osobników zasiedla polskie Karpaty (Okarma i Schmidt 2013).

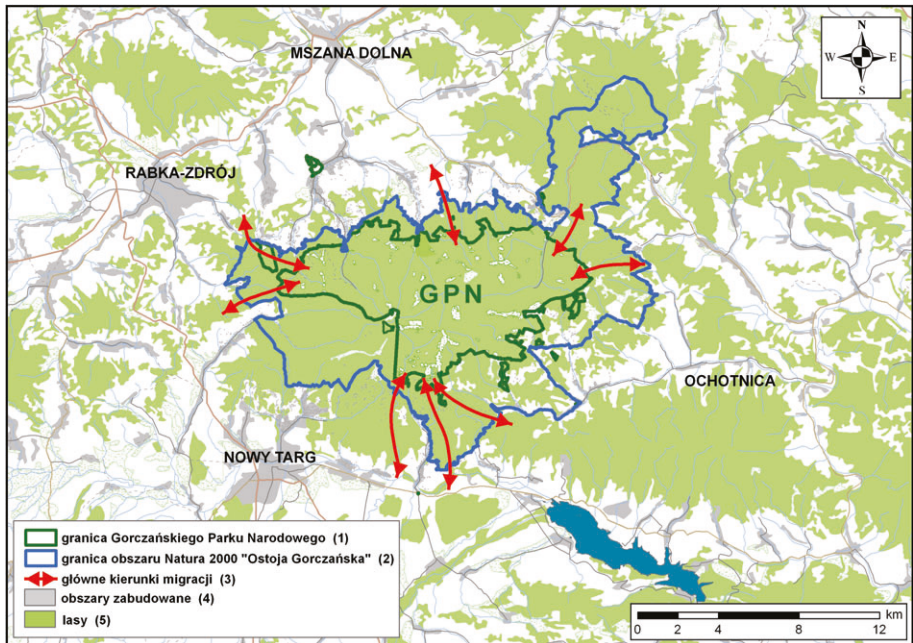
Do roku 2013, informacje na temat występowania rysia na terenie Gorczańskiego Parku Narodowego (GPN) uzyskiwano głównie metodą tropień zimowych oraz dzięki bezpośrednim, na ogół przypadkowym obserwacjom. W konsekwencji szacowano, że teren parku i jego najbliższe otoczenie zasiedla 3-9 rysy, w tym 1-2 samce, 2-3 samice i do 4 młodych (Jamroz (red.) 2014). Od końca 2013 w badaniach nad gorczańską populacją rysia stosuje się już system ciągłego monitoringu przy użyciu fotopułapek. Wzrost wiedzy o bytujących w GPN rysiach i innych drapieżnych ssakach okazał się zaskakujący. Osobniki wilka oraz rysia udało się zarejestrować już w pierwszych tygodniach od momentu ustawienia fotopułapek; później także niedźwiedzia. Do końca 2014 roku na podstawie indywidualnych cech umaszczenia zidentyfikowano 14 różnych rysy (Wierzbowska i in. 2015, Szwagrzyk i in. 2016). Badania w kolejnych latach kontynuowano, a cały, pięcioletni okres obserwacji (2014-2018) podsumowano w niniejszym artykule, zwracając uwagę na wybrane aspekty ekologii rysia.

Celem pracy było: 1) określenie liczebności populacji rysia w GPN przy użyciu fotopułapek, 2) identyfikacja poszczególnych osobników, 3) analiza przestrzenna wykorzystania przez te osobniki terenu parku.

## Opis terenu

Gorczański Park Narodowy zajmuje obszar 70 km<sup>2</sup> (49°32'N, 20°06'E) co stanowi około 13% grupy górskiej Gorców (550 km<sup>2</sup>), będącej częścią Beskidów Zachodnich (ryc. 1). Obszar parku jest pokryty głównie przez lasy (94%), o często wysokim stopniu naturalności. W reglu dolnym dominuje zespół żyznej buczyny karpackiej *Dentario glandulosae-Fagetum* i bór jodłowo-świerkowy *Abieti-Piceetum montanum*, a w najwyższych położeniach z kulminacją na Turbaczu (1310 m n.p.m.) – górnoreglowy bór świerkowy *Plagiothecio-Piceetum* (Czarnota i Stefanik (red.) 2015). Duże kompleksy leśne urozmaicone są śródleśnymi, półnaturalnymi polanami reglowymi o różnej wielkości, od kilku arów do kilkunastu hektarów, rozproszonymi po całym terenie parku. Ważne z punktu widzenia potrzeb rysia, jest występowanie w obszarach leśnych licznych elementów przyrody nieożywionej w postaci wychodni skalnych, szczelin i jaskiń (Cieszkowski i in. 2015).

Teren GPN stanowi integralną część dwóch obszarów chronionych należących do europejskiej sieci Natura 2000: Obszar Specjalnej Ochrony Ptaków – Gorce (PLB12001) oraz Specjalny Obszar Ochrony Siedlisk – Ostoja Gorczańska (PLH120018) (Loch 2015). Chociaż masyw Gorców znajduje się w obrębie jednego z głównych korytarzy ekologicznych o znaczeniu międzynarodowym, zapewniającym połączenie z sąsiednimi obszarami Natura 2000, czy innymi karpaccami parkami narodowymi, to usytuowane w otoczeniu tereny zwartej zabudowy oraz ciągi komunikacyjne mogą stanowić bariery ekologiczne dla migrujących drapieżników (Kawecka 2006).



Ryc. 1. Położenie Gorczańskiego Parku Narodowego wraz z kierunkami głównych korytarzy migracyjnych zwierząt

Fig. 1. Location of the Gorce National Park together with the main animal migration directions. Legend: 1 – GNP borders, 2 – border of Natura 2000, 3 – main migration directions, 4 – urban area, 5 – forests

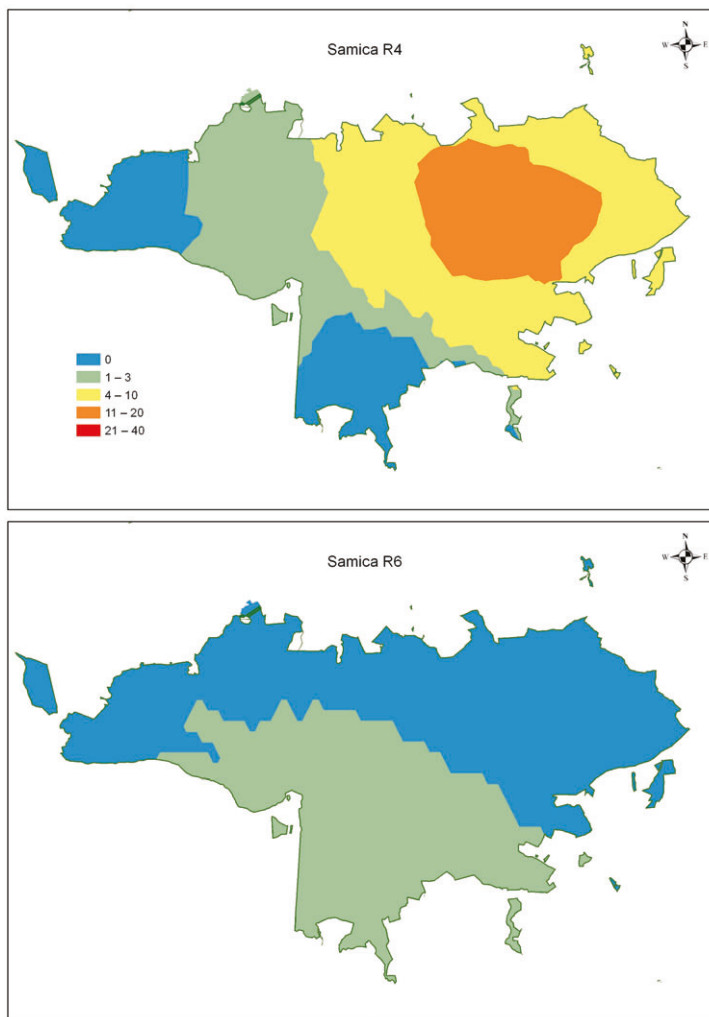
## Materiały i metody

Materiał badawczy stanowiła dokumentacja w postaci filmów i fotografii z 50 fotopułapek rozlokowanych w latach 2014-2018 na całym terenie GPN. W trakcie badań zostały użyte cztery różne modele fotopułapek: UWAY NX80HD, LTL ACORN 5210, LTL ACORN 6210, LTL ACORN 6230, które lokalizowano w miejscach preferowanych przez rysia (wybór na podstawie wcześniejszych obserwacji i tropień) oraz w innych miejscach, ukierunkowanych na dokumentację pozostałych, dużych, drapieżnych ssaków karpackich: wilka i niedźwiedzia. Część fotopułapek przemieszczano w czasie 5-letniego monitoringu w poszukiwaniu miejsc częściej odwiedzanych przez rysia, aren godowych lub obserwacji zwierząt przy upolowanych ofiarach i padlinie. Dla każdej lokalizacji fotopułapki określono współrzędne geograficzne oraz podstawowe dane środowiskowe, które stanowią materiał do dalszych analiz. Identyfikację osobników rysia przeprowadzono w oparciu o szczegółową, wzrokową analizę umaszczenia (plam i wzorów; ryc. 2), które u tego gatunku stanowi indywidualną cechę diagnostyczną (Thüler 2002; Hiby i in. 2009; Mendoza i in. 2011; Okarma i Schmidt 2013; Pesenti i Zimmermann 2013). Płeć osobników oznaczano na podstawie różnic w wyglądzie narządów płciowych samicy i samca. Za pojedyncze zdarzenie przyjmowano jeden obraz lub następujący po sobie w krótkim czasie ciąg obrazów (zdjęć i filmów), dotyczący tych samych osobników przebywających lub pojawiających się w tej samej porze doby (dzień lub noc) w obrębie monitorowanego stanowiska.

Dla wybranych osobników, przy pomocy narzędzi geostatystycznych, podjęto próbę zobrażenia zasięgów ich arealów osobniczych wynikających z częstości rejestracji na poszczególnych fotopułapkach w obszarze GPN. Analizy wykonano metodą kriging w programie ArcGis ArcEditor 10.1 z rozszerzeniem Geostatistical Analyst. Do estymacji wykorzystano liczby rejestracji danego osobnika na funkcjonujących najdłużej 33 stanowiskach fotopułapek rozmieszczonych na terenie całego Parku.



**Ryc. 2.** Ryś R29 zarejestrowany przez fotopułapkę  
*Fig. 2. Eurasian lynxes *Lynx lynx* R29 registered by camera-traps*



**Ryc. 3.** Przykłady estymacji arealów osobniczych w granicach GPN wygenerowanych na podstawie liczby rejestracji przy użyciu narzędzi geostatystycznych – metoda kriging. 3A – areał osobniczy samicy R4; 3B – areał osobniczy samicy R6

*Fig. 3. Examples of estimation of lynx individual ranges within GNP area generated using geostatic tools: kriging method. 3A – range of female R4; 3B – range of female R6*

## Wyniki

W latach 2014-2018 na 63 stanowiskach przy pomocy 50 fotopułapek zarejestrowano 1459 zdjęć i 2872 filmów z udziałem rysia, co stanowiło około 1500 oddzielnych zdarzeń z udziałem tego gatunku. Łącznie w tym okresie stwierdzono 37 różnych rysia, w tym dwie samice-matki,

jedną samicę bez potomstwa, 19 młodych osobników w pierwszym roku życia urodzonych w ilości 2–4 w jednym miocie, 13 samców oraz dwa osobniki o nieokreślonej płci (tab.1). Ze względu na słabą jakość materiału fotograficznego nie rozpoznano jedynie 2% osobników z całego całego zgromadzonego materiału badawczego (35 zdjęć i 49 filmów). Najprawdopodobniej w grupie tej nie było jednak innych rysi, niż te, które już zidentyfikowano.

Samice-matki były rejestrowane w różnych miejscach i nigdy nie pojawiały się obie w tych samych lokalizacjach. Kotka R4 „Gonadka” regularnie rodząca młode przez cały, 5-letni okres badań, zajmowała północno-wschodnią część GPN (ryc. 3A), gdy tymczasem kotka R6 „Kicurka”, stwierdzana tylko w latach 2014-2016 w okresie jesienno-zimowym, zajmowała południową część Parku (ryc. 3B). Od 2017 roku R6 nie była już rejestrowana.

Spśród 13 samców stwierdzanych w badanym okresie, dwa samce (R14 „Hak” i R21 „Lepo”) rejestrowano regularnie przez 4 lata. Ich rewiry zlokalizowane podobnie jak rewiry kotek R4 i R6, miały jednak nieco większy zasięg i bardziej zachodziły na siebie. Pozostałe samce pojawiały się z reguły tylko w miesiącach poprzedzających ruję i w okresie rui. W tym czasie ich ilość na terenie Parku wzrastała do 6 osobników.

Spśród 19 młodych rysi zarejestrowanych przez fotopułapki, 13 osobników urodziła kotka R4 a 5 osobników stanowiło potomstwo kotki R6. Jeden osobnik o nieznanym pochodzeniu, został stwierdzony na początku badań, w styczniu 2014 roku; prawdopodobnie urodził się w 2013 roku i już odłączył się od matki. Kotka R4 w okresie 2014-2018 urodziła w kolejnych latach odpowiednio 4, 2, 2, 3 i 2 młode i wychowywała je z pełnym sukcesem co najmniej do końca każdego sezonu zimowego pierwszego roku. Kotka R6 w 2014 i 2015 roku urodziła odpowiednio 3 i 2 młode. Jedno z tych kociąt z 2015 roku prawdopodobnie nie przeżyło, ponieważ nie rejestrowano go już z matką i pozostałym rodzeństwem na „rodzinnych” obrazach w grudniu 2015 roku i w pierwszych trzech miesiącach 2016 roku. W drugiej połowie 2016 roku i w latach 2017 i 2018 samica R6 nie została już przez fotopułapki zarejestrowana. W większości przypadków młode, urodzone na terenie GPN, opuszczały ten teren do kwietnia następnego roku (przed upływem jednego roku życia), za wyjątkiem młodych kocurów R18 i R19, urodzonych w 2015 r., które pozostały na terenie GPN do 2017 roku (tab. 1), przebywając m.in. w rewirze matki.

**Tab. 1.** Lista osobników rysia (*Lynx lynx*) zarejestrowanych przez fotopułapki w Gorczańskim Parku Narodowym w okresie 1.01.2014-31.12.2018

Table 1. List of Eurasian lynxes *Lynx lynx* registered by camera-traps in the Gorce National Park area in the period 1.01.2014-31.12.2018

Nr osobnika No. of individual	Płeć Gender	Osobnik młody Juvenile	Liczba rejestracji No. of records		Okres występowania na terenie GPN Period of time while being recorded in GNP
			Zdjęcia pictures	Filmy videos	
R1	M		4	12	2014.01.30 - 2014.12.12
R2	?	+	1	0	2014.01.21
R3	F		3	6	2014.05.30 - 2014.06.22
R4	F		237	307	2014.06.07 - 2018.12.07
R5	M		99	151	2013.12.28 - 2015.09.13
R6	F		22	158	2014.04.23 - 2016.04.02
R7	M		6	18	2014.06.01 - 2015.06.01
R8	M	+	6	28	2014.06.27 - 2015.01.28

R9	M	+	13	40	2014.06.27 - 2015.01.29
R10	M	+	4	75	2014.06.27 - 2015.01.29
R11	M	+	1	31	2014.06.27 - 2015.01.29
R12	?	+	0	1	2014.11.24
R13	?	+	0	1	2014.11.24
R14	M		317	245	2015.04.05 - 2018.12.19
R15	M	+	17	53	2015.07.22 - 2016.04.03
R16	M	+	16	51	2015.07.22 - 2016.04.03
R17	?	+	0	1	2015.10.28
R18	M	+	17	266	2015.10.28 - 2017.03.11
R19	M	+	47	297	2015.10.28 - 2017.04.16
R20	M		13	20	2015.10.29 - 2018.04.12
R21	M		113	469	2015.12.15 - 2018.12.04
R22	M		0	2	2016.07.15
R23	M	+	31	78	2016.07.21 - 2017.04.20
R24	M	+	36	78	2016.07.21 - 2017.07.04
R25	M		1	1	2015.10.23
R26	M		2	0	2016.11.05
R27	M		0	10	2017.11.12 - 2018.08.23
R28	M		4	10	2017.03.07 - 2018.12.07
R29	M		93	96	2017.02.15 - 2018.11.21
R30	M	+	34	44	2017.07.01 - 2018.03.31
R31	M	+	119	37	2017.07.01 - 2018.02.13
R32	F	+	137	38	2017.07.01 - 2018.03.03
R33	M		2	2	2018.03.05 - 2018.03.18
R34	F	+	1	92	2018.07.18 - 2018.12.07
R35	M	+	1	88	2018.07.18 - 2018.12.07
R36	M		1	1	2018.11.22
R37	M		1	0	2018.12.18
Nieoznaczone / Not identified			35	49	
Razem / Total			1434	2856	

## Dyskusja

Ochrona dużych drapieżników stanowi obecnie wyzwanie dla całej ludzkiej cywilizacji. Największym problemem jest negatywne oddziaływanie człowieka, które skutkuje między innymi przekształcaniem i zmniejszeniem powierzchni ich naturalnych siedlisk (Hovardas 2018). Duże, europejskie drapieżniki, jak wilk, ryś, czy niedźwiedź, wymagają odpowiedniej wielkości leśnych kompleksów (Huck i in. 2010; Armatys i Bojarska 2015).

Niska liczebność rysia na terenie Polski i Karpat wymaga ciągłego monitorowania populacji. Do tej pory organizowano jednak sporadycznie takie akcje. W 2001 r. Instytut Badania Ssaków PAN w Białowieży, z zaangażowaniem służb Lasów Państwowych, parków narodowych oraz kół łowieckich, zainicjował i koordynował ogólnopolskie liczenie tych drapieżników metodą tropień w okresie zimowym (Jędrzejewski i in. 2002). W latach 1994-2004 Insty-

tut Ochrony Przyrody PAN w Krakowie przeprowadził nowatorskie wówczas badania telemetryczne nad wielkością arealów osobniczych karpackich rysia, zakładając obrożę pięciu dorosłym osobnikom na terenie Gorców, Beskidu Sądeckiego i Bieszczadów (Okarma i in. 2010).

Zastosowanie nieinwazyjnej metody obserwacji zwierząt przy pomocy fotopułapek, jakkolwiek powszechnie już wykorzystywane na świecie (Rowcliffe i Carbone 2008; Long i in. 2011; du Preez i in. 2014), nie dało dotąd w odniesieniu do rysia tak spektakularnych rezultatów jak przedstawione tutaj (tab. 1). Z reguły informacje pozyskiwane w ten sposób sprowadzały się do ustalenia samej obecności drapieźnika bez śledzenia historii poszczególnych osobników lub były krótkookresowe i służyły wypracowaniu matematycznych modeli liczebności i zagęszczenia populacji. Tym razem analiza wyłącznych cech osobniczych umaszczenia pozwoliła na poznanie 5-letniej historii lokalnej gorczańskiej subpopulacji. Na charakterystyczne umaszczenie rysia składają się niepowtarzalne plamy, wzory i rysunki na futrze. Karpackie rysie mają futro z reguły wyraźnie plamkowane lub ornamentowane (Thüler 2002; Okarma i Schmidt 2013), co potwierdzają także niniejsze badania. Takie osobniki są stosunkowo łatwe do identyfikacji na zdjęciach o odpowiedniej jakości (udatność identyfikacji osiągnięta w naszych badaniach 98% zdjęć), które można osiągnąć po choćby krótkim zatrzymaniu się zwierzęcia w kadrze. Decyduje o tym sukcesie właściwa lokalizacja fotopułapek w miejscach odpoczynku, systematycznego znakowania terenu, marcowania itp. W Gorcach, w okresie kontrolnym pojawił się także kilkakrotnie ryś o jednorodnej płowej sierści, pozbawiony w ogóle plam, co wg Okarmy i Schmidta (2013) sugerowałoby jego nizinne pochodzenie. Podobnie umaszczone osobniki stwierdzano także w górach, m.in. w Alpach Szwajcarskich (Thüler 2002).

Wykazano, że Gorczański Park Narodowy i jego najbliższe otoczenie stanowią ważne dla tego zagrożonego ssaka miejsce rozrodu i wychowu młodych. Analiza częstości zarejestrowanych przez fotopułapki zdarzeń z udziałem samic-matek R4 i R6 oraz „stałych” kocurów R14 i R21, pozwoliła wyróżnić na terenie parku dwa zasadnicze rejony preferowane przez te osobniki: północno-wschodni, obejmujący górną część zlewni Kamienicy wraz z otaczającymi dolinę masywami Kudłonia, Gorca Kamienickiego, Średniaka, Jaworzyny Kamienickiej oraz rejon południowo-zachodni z górną częścią zlewni Łopuszanki i masywami Turbacza, Kiczory i Bukowiny Waksmundzkiej. Obecność na terenie parku liczącego niewiele ponad 70 km<sup>2</sup> tak wyraźnej granicy sąsiadujących rewirów w porównaniu z arealami rysia zamieszkujących polską część Karpat (Okarma i in. 2010) sugeruje, że żaden z nich nie mieści się w obszarze GPN i wskazuje na potrzebę ochrony znacznie większego obszaru, w tym bezwzględnie korytarzy migracyjnych łączących pasmo Gorców z terenami przyległymi.

Oprócz oczywistych zagrożeń zewnętrznych związanych z migracją osobników, niekorzystne dla ochrony miejsc rozrodu rysia na terenie GPN (zgodnie z prawem obszar taki powinien stanowić strefę ochronną), jest pozostawienie fragmentu doliny Kamienicy pomiędzy polaną Średniak a polaną Spaleniec poza obszarem ochrony ścisłej. Prowadzone tam co roku przez wiele tygodni zabiegi ochrony czynnej (m.in. ścinka, zrywka i wywóz drzew) generują niepokój u zwierząt i mogą negatywnie wpływać na bezpieczne wychowanie potomstwa.

Ważnym, ciągle niezbadanym zagadnieniem jest dyspersja młodych osobników poza teren GPN. Z potomstwa matki R4, liczącego 11 kociąt urodzonych w latach 2014-2017, tylko jeden osobnik pozostał w parku do lata następnego roku po urodzeniu. Pozostałe opuszczały obszar GPN do kwietnia, a więc przed przyjściem na świat kolejnego pokolenia rysia, mając niespełna rok (por. Sunde i in. 2000). Dla ustalenia kierunków dyspersji tych młodych osobników niezbędna byłaby współpraca choćby na poziomie małopolskich i podkarpackich jednostek zaj-



mujących się ochroną przyrody i nadleśnictw, które wykorzystują fotopułapki do monitorowania zwierząt. Inną metodą śledzenia pojedynczych osobników jest telemetria, także wykorzystywana w badaniach nad rysiemi w Polsce (np. Okarma i in. 2010; Jakimiuk (red.) 2015). Zastosowanie tych metod w połączeniu z metodą genetycznej identyfikacji osobników (Jakimiuk (red.) 2015) umożliwiłoby także analizę migracji rysia w łuku Karpat. O potrzebie zbierania takich informacji może świadczyć fakt, że na 13 samców zarejestrowanych w GPN w trakcie niniejszych 5-letnich badań tylko dwa przebywały stale na tym terytorium przez okres co najmniej 4 lat. Pozostałe pojawiały się okresowo lub sporadycznie, głównie w okresie rui przychodząc najprawdopodobniej z sąsiadujących z Gorcami pasm górskich, gdzie mają swoje główne areale osobnicze.

## Podsumowanie i wnioski

5-letni monitoring rysia na terenie Gorczańskiego Parku Narodowego z zastosowaniem fotopułapek okazał się szczególnie przydatny w identyfikacji poszczególnych osobników i poznaniu ich historii w tym okresie. W odniesieniu do stale przebywających w tym obszarze umożliwił także wyznaczenie granic ich arealów osobniczych przebiegających na terenie parku. Wyniki informujące o dyspersji kociąt urodzonych w GPN oraz napływie samców w okresie rui wskazują na potrzebę zastosowania tej metody w szerszej skali przestrzennej (np. w monitorowaniu karpackiej populacji tego gatunku) i wsparcie badań nad migracją karpackich rysia telemetrią i badaniami genetycznymi.

Występowanie zjawisk migracji i dyspersji drapieżnika wskazuje na duże znaczenie korytarzy migracyjnych w ochronie karpackiej populacji rysia, w którą powinny się zaangażować wszystkie służby odpowiedzialne za ochronę ojczystej i europejskiej przyrody.

## Podziękowania

Badania były realizowane w ramach projektu „Badanie wybranych aspektów funkcjonowania ekosystemów leśnych w celu optymalizacji sposobów zarządzania ochroną przyrody w Gorczańskim Parku Narodowym i jego otulinie” (umowa nr EZ.0290.1.12.2016 oraz EZ.0290.1.9.2017 finansowane przez Fundusz Leśny). Szczególne podziękowania kierujemy dla Pana dr hab. inż. Jana Bodziarczyka za wnikliwą recenzję i cenne wskazówki.

## Literatura

- Alonso R. S., McClintock B. T., Lyren L. M., Boydston E. E., Crooks K. R. 2015. Mark-recapture and mark-resight methods for estimating abundance with remote cameras: a carnivore case study. *PLoS ONE* 10(3): e0123032.
- Armatus P., Bojarska K. 2015. Wilk, ryś, niedźwiedź.... W: Czarnota P., Stefanik M. (red.). Gorczański Park Narodowy. Przyroda i krajobraz pod ochroną. Gorczański Park Narodowy, Poręba Wielka: 196-199.
- Burton A. C., Neilson E. W., Moreira D., Ladle A., Steenweg R., Fisher J. T., Bayne E., Boutin S. 2015. Wildlife camera trapping: a review and recommendations for linking surveys to ecological processes. *J. Appl. Ecol.* 52: 675-685.
- Cieszkowski M., Chodyń R., Szczęch M. 2015. Gorce – góry fliszowe. W: Czarnota P., Stefanik M. (red.). Gorczański Park Narodowy. Przyroda i krajobraz pod ochroną. Gorczański Park Narodowy, Poręba Wielka: 39-51.

- Czarnota P., Stefanik M. (red.) 2015. Gorczański Park Narodowy. Przyroda i krajobraz pod ochroną. Gorczański Park Narodowy, Poręba Wielka.
- du Preez B. D., Loveridge A. J., Macdonald D. W. 2014. To bait or not to bait: A comparison of camera-trapping methods for estimating leopard *Panthera pardus* density. *Biol. Conserv.* 176: 153-161.
- Harmsen B. J., Sanchez E., Foster R. J. 2016. Differential marking behavior by sympatric felids in a Neotropical forest. *Cat News* 64: 8-12.
- Hiby L., Lovell P., Patil N., Kumar N. S., Gopalswamy A. M., Karanth K. U. 2009. A tiger cannot change its stripes: using a three-dimensional model to match images of living tigers and tiger skins. *Biol. Letters* 5: 383-386.
- Hovardas T. S. (red.). 2018. Large carnivore conservation and management. *Human Dimensions*. Routledge, Abington, UK.
- Huck, M., Jędrzejewski W., Borowik T., Miłosz-Cielma M., Schmidt K., Jędrzejewska B., Nowak S., Mysłajek R. W. 2010. Habitat suitability, corridors and dispersal barriers for large carnivores in Poland. *Acta Theriol.* 55: 177-192.
- Jakimiuk S. (red.). 2015. Aktywna ochrona populacji nizinnej rysia w Polsce. Raport z projektu POIS.05.01.00-00-341/10. WWF Polska, Warszawa.
- Jamroz G. (red.). 2014. Ssaki polskich parków narodowych : drapieżne, kopytne, zajączki, duże gryzonie. Instytut Bioróżnorodności Leśnej. Wydział Leśny Uniwersytetu Rolniczego, Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja & Vega Studio Adv. Tomasz Müller, Kraków.
- Jędrzejewski W., Nowak S., Schmidt K., Jędrzejewska B. 2002. Wilk i ryś w Polsce – wyniki inwentaryzacji w 2001 roku. *Kosmos* 51: 491-499.
- Kawecka I. 2006. Znaczenie korytarzy ekologicznych dla funkcjonowania obszarów chronionych na przykładzie Gorców. *Ochrona Beskidów Zachodnich* 1: 183-191.
- Kays R. W., Slauson K. M. 2008. Remote cameras. W: Long R. A., MacKay P., Ray J. C., Zielinski W. J. (eds). *Noninvasive survey methods for carnivores*. Island Press, Washington & London.
- Kays R., Tilak S., Kranstauber B., Jansen P. A., Carbone C., Rowcliffe M., Fountain T., Eggert J., He Z. 2011. Camera traps as sensor networks for monitoring animal communities. *International Journal of Research and Reviews in Wireless Sensor Networks* 1: 19-29.
- Keeping D., Pelletier R. 2014. Animal density and track counts: understanding the nature of observations based on animal movements. *PLOS ONE* 9(5): e96598.
- Loch J. 2015. Gorce w europejskim systemie ochrony przyrody. W: Czarnota P., Stefanik M. (red.). *Gorczański Park Narodowy. Przyroda i krajobraz pod ochroną*. Gorczański Park Narodowy, Poręba Wielka: 24-32.
- Long R. A., Donovan T. M., MacKay P., Zielinski W. J., Buzas J. S. 2011. Predicting carnivore occurrence with noninvasive surveys and occupancy modeling. *Landscape Ecol.* 26: 327-340.
- Mendoza E., Martineau P. R., Brenner E., Dirzo R. 2011. A novel method to improve individual animal identification based on camera-trapping data. *J. Wildlife Manage.* 75: 973-979.
- Morehouse A. T., Graves T. A., Mikle N., Boyce M. S. 2016. Nature vs. nurture: evidence for social learning of conflict behavior in grizzly bears. *PLoS ONE* 11: 1-15. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0165425>
- Neilson E. W., Avgar T., Burton A. C., Broadley K., Boutin S. 2018. Animal movement affects interpretation of occupancy models from camera-trap surveys of unmarked animals. *Ecosphere* 9(1): e02092
- O'Connor K. M., Nathan L. R., Liberati M. R., Tingley M. W., Vokoun J. C., Rittenhouse T. A. G. 2017. Camera trap arrays improve detection probability of wildlife: Investigating study design considerations using an empirical dataset. *PLoS ONE* 12(4): e0175684
- Okarma H., Schmidt K. 2013. Ryś. Biblioteka Przyrodniczo Łowiecka, Kraków.
- Okarma H., Śniezko S., Śmietana W. 2010. Wielkość arealów osobniczych karpackich rysia. W: Wolfram K. (red.). *Na tropach rysia. Materiały z sesji naukowej zorganizowanej w ramach XV Spotkań z Naturą i Sztuką*. UROCZYSKO, Supraśl: 41-50.
- Pesenti E., Zimmermann F. 2013. Density estimations of the Eurasian lynx (*Lynx lynx*) in the Swiss Alps. *J. Mammal.* 94: 73-81.
- Rovero F., Zimmermann F., Berzi D., Meek P. 2013. "Which camera trap type and how many do I need?"

- A review of camera features and study designs for a range of wildlife research applications. *Hystrix* 24: 148-156.
- Rowcliffe J. M., Carbone C. 2008. Surveys using camera traps: Are we looking to a brighter future? *Anim. Conserv.* 11: 185-186.
- Sunde P., Kvam T., Moa P., Negard A., Overskaug K. 2000. Space use by Eurasian lynxes *Lynx lynx* in central Norway. *Acta Theriol.* 45(4): 507-524
- Szwagrzyk J., Loch J., Bodziarczyk J., Plančiková M. 2016. Różnorodność, którą trudno zobaczyć. W jaki sposób nowe metody pozyskiwania informacji zmieniły naszą wiedzę o tym, co i jak żyje w naszych lasach? *Stud. i Mat. CEPL, Rogów*, 49A (4): 17-27.
- Thüler K. 2002. Spatial and temporal distribution of coat patterns of Eurasian lynx (*Lynx lynx*) in two re-introduced populations on Switzerland. KORA Bericht Nr. 13e. KORA, Muri bei Bern, Switzerland
- Trolliet F., Huynen M. C., Vermeulen C., Hambuckers A. 2014. Use of camera traps for wildlife studies. A review. *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.* 18: 446-454.
- Wierzbowska I. A., Loch J., Armatys P., Matysek M. 2015. Wykorzystanie nieinwazyjnej metody w badaniu zwierząt na terenie Gorczańskiego Parku Narodowego – pierwsze wyniki z zastosowaniem fotopułapek. *Chrońmy Przyr. Ojcz.* 71: 3-8.

#### **Akty prawne**

- Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 6 stycznia 1995 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt (Dz.U. z 1995 r. nr 13, poz. 61).
- Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 30 stycznia 1995 r. w sprawie uznania niektórych gatunków dzikich zwierząt za łowne oraz wyłączenia niektórych gatunków ze spisu dzikich zwierząt łownych (Dz.U. z 1995 r. nr 11, poz. 50).
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2016 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt (Dz.U. 2016 poz. 2183 (Dz.U. z 2016 poz. 2183)).

**Paweł Czarnota<sup>1,4</sup>, Jan Loch<sup>1</sup>, Paweł Armatys<sup>1</sup>,  
Izabela Wierzbowska<sup>2</sup>, Marcin Matysek<sup>3,5</sup>**

<sup>1</sup> Pracownia Naukowo-Edukacyjna Gorczańskiego Parku Narodowego;

<sup>2</sup> Instytut Nauk o Środowisku, Uniwersytet Jagielloński;<sup>3</sup> Instytut Ochrony Przyrody PAN;

<sup>4</sup> Katedra Ekologii i Monitoringu Środowiska, Wydział Biologiczno-Rolniczy, Uniwersytet Rzeszowski;

<sup>5</sup> Tatrzański Park Narodowy;

pawel.czarnota@gorcepn.pl, jan.loch@gorcepn.pl, pawel.armatys@gorcepn.pl,  
i.wierzbowska@uj.edu.pl, marcin.mwt@interia.pl