

JAKUB GRYZ, DAGNY KRAUZE-GRYZ

# Dynamika liczebności populacji lisa na terenie Puszczy Białowieskiej w latach 1981-2016\*

Dynamics of red fox population in Białowieża Primeval Forest in the years 1981-2016

## ABSTRACT

Gryz J., Krauze-Gryz D. 2017. Dynamika liczebności populacji lisa na terenie Puszczy Białowieskiej w latach 1981-2016. Sylwan 161 (4): 328-333.

Abundance of red fox (*Vulpes vulpes*) populations in Poland and Europe have increased in the past decades, especially in the areas of high anthropogenic transformation. The aim of this study was to assess the current density of red fox in natural forests and to analyse changes in its abundance since 1981. The fieldwork was carried out in Polish part of the Białowieża Primeval Forest (BPF), including Białowieża, Browsk and Hajnówka forest districts as well as Białowieża National Park. A standard method of snow tracking along transect routes (15 to 94 km long in the subsequent winters, altogether 199 km) was used. Taking a density of snow tracks per 1 km of a transect route per 24 h and the length of daily movements of red foxes (13,8 km) we calculated the population density. Results were compared with historical data derived with the same method. Mean number of tracks of red fox in the years 2011-2016 equaled 6.1/km/24h (SD=3.9). Density of fox population was 0.69 individuals/km<sup>2</sup>, which results in the abundance of the population in the whole area of BPF of 414 individuals in winter time, while of approximately 869 individuals in spring. Comparison of current data with the results from last three decades showed an increasing trend in the population of the analysed species. Nevertheless, in comparison to central or western Poland the density of the red fox in the BPF is still relatively low. Possible factors that suppress this population are parasites, infections (mange, rabies) and large carnivores.

## KEY WORDS

*Vulpes vulpes*, north-east Poland, snow tracking, national park

## ADDRESSES

Jakub Gryz <sup>(1)</sup> – e-mail: j.gryz@ibles.waw.pl

Dagny Krauze-Gryz <sup>(2)</sup> – e-mail: dagny.krauze@wl.sggw.pl

<sup>(1)</sup> Zakład Ekologii Lasu, Instytut Badawczy Leśnictwa; Sękocin Stary, ul. Braci Leśnej 3, 05-090 Raszyn

<sup>(2)</sup> Samodzielny Zakład Zoologii Leśnej i Łowiectwa, SGGW w Warszawie; ul. Nowoursynowska 159, 02-776 Warszawa

## Wstęp

Lis *Vulpes vulpes* jako najliczniejszy przedstawiciel średniej wielkości drapieżników w Europie był obiektem licznych badań morfologicznych, ekologicznych i weterynaryjnych [Fairley 1970; Lloyd 1980; Goszczyński 1995; Bartoń, Zalewski 2007]. W ciągu ostatnich dziesięcioleci liczeb-

\*Badania były częściowo zrealizowane w ramach tematu badawczego BLP-372 „Dynamika wybranych gatunków zoocoenozy na podstawie długoletnich obserwacji prowadzonych w Puszczy Białowieskiej” finansowanego ze środków Dyrekcji Generalnej Lasów Państwowych.

ność tego gatunku wzrastała w większości badanych populacji. Lis poszerzał również swój zasięg geograficzny. Na dynamikę liczebności wpływ miało wiele czynników: szczepienia przeciwko wściekliznie, ograniczone pozyskanie łowieckie, ekspansja gatunku na tereny zurbanizowane i industrialne, addytywne źródła pokarmu oraz zmiany klimatu [Panek, Bresiński 2002; Goszczyński i in. 2008; Post i in. 2009; Budny i in. 2010; Scott i in. 2014].

Celem obecnych badań było oszacowanie zagęszczenia i liczebności populacji lisa w warunkach lasu naturalnego (środowiska, w którym pierwotnie występowały lisy) oraz prześledzenie wieloletnich trendów liczebności tego gatunku.

## Materiał i metody

Badania terenowe prowadzono w latach 2011-2016 na obszarze polskiej części Puszczy Białowieskiej (PB). Obszar ten jest uznawany za najlepiej zachowany kompleks leśny w nizinnej części Europy, posiadający wiele cech lasu pierwotnego. Eksploatacja drzewostanów na tym obszarze jest bardzo ograniczona, a około 50% obszaru wyłączono jest z gospodarki łowieckiej. Puszcza Białowieska jest obszarem stałego występowania wilków *Canis lupus* oraz rysi *Lynx lynx*. Kompleks jest również penetrowany przez psy *Canis familiaris* [Jędrzejewska, Jędrzejewski 2001; Gryz i in. 2016].

Badaniami objęto trzy nadleśnictwa (Białowieża, Browski i Hajnówka) oraz Białowiecki Park Narodowy. Zastosowano standardową metodę, polegającą na liczeniu tropów na transektach w okresie zimowym. Większość transektów zlokalizowano wewnątrz kompleksu leśnego, w mniejszym stopniu tropiono w obszarze ekotonu, a sporadycznie na terenach otwartych (śródleśne łąki, składnice, nasypy kolejowe). W poszczególnych sezonach zimowych tropiono na transektach o długości od 15 do 94 km (łącznie 199 km). Zarejestrowaną na odcinkach o długości 1 km liczbę tropów przeliczano na 24 godziny zalegania śniegu, a następnie obliczano zagęszczenie lisów [os./km<sup>2</sup>] za pomocą wzoru [Priklonskij 1965]:

$$D = N \text{ tropów/km/dobę} \times 1,57 / DDW$$

gdzie:

*DDW* – dzienna długość dobowej wędrówki poza okresem wychowu młodych; do obliczeń przyjęto *DDW*=13,8 km [Goszczyński 1989].

Na podstawie uzyskanego zagęszczenia obliczono liczebność populacji lisa na terenie całej polskiej części PB (600 km<sup>2</sup>). Zakładając, że 50% populacji to samice przystępujące do rozrodu [Goszczyński 1995], a średnia wielkość miotu to 3,2 młodego [Bunevič 1983 za Jędrzejewską, Jędrzejewski 2001], obliczono prognozowaną liczebność populacji wiosną.

Uzyskane wyniki porównano z dostępnymi danymi historycznymi, uzyskanymi za pomocą tej samej procedury. W przypadku lat 1981-1982 wzięto pod uwagę wyniki uzyskane na terenie białoruskiej części PB [Bunevič 1983 za Jędrzejewską, Jędrzejewski 2001]. Założono, że zagęszczenie lisów po obydwu stronach granicy powinno być zbliżone. Dodatkową metodą była rejestracja lisów za pomocą fotopułapek (Reconyx PC 800 i PC 900). W poszczególnych latach eksponowano jednocześnie od 6 do 30 fotopułapek, których lokalizację zmieniano co około 30 dni (łącznie 761 lokalizacji rozmieszczonych równomiernie w całej PB). Nie umieszczano kamer w pobliżu nor, padliny ani nie nęcono zwierząt. Na podstawie zdjęć obliczano względny wskaźnik liczebności w każdym roku: *N* stwierdzeń/100 dni ekspozycji jednej fotopułapki.

## Wyniki

Średnia liczba tropów lisa/km/24 h zalegania śniegu w latach 2011-2016 wynosiła 6,1 (SD=3,9). Obliczone na tej podstawie zagęszczenie populacji wynosiło 0,69 osobnika/km<sup>2</sup>, co wskazuje na

bytowanie na terenie PB 414 lisów zimą i 882 wiosną. Porównanie uzyskanych danych z wynikami badań z ostatnich trzech dekad wskazuje na trend wzrostowy w populacji tego gatunku. W ciągu ostatnich 35 lat liczebność lisa wzrosła ponadtrzykrotnie (tab. 1). Względny wskaźnik zagęszczenia wyznaczony na podstawie zdjęć z fotopułapek wykazywał natomiast krótkoterminowy trend spadkowy. W roku 2011 wyniósł on 1,4, a w roku 2015 spadł do 0,6 rejestracji lisa na 100 dni ekspozycji jednej fotopułapki (tab. 3). W pewnym stopniu z tymi wynikami korespondują dane uzyskane w poszczególnych latach na podstawie tropień. W pierwszym sezonie zagęszczenie tropów było najwyższe (6,86/km/24 h), a w ostatnim najniższe – 5,20/km/24 h (tab. 2).

## Dyskusja

Metoda oparta na tropieniach jest obecnie jedyną, która umożliwia ocenę liczebności lisów na terenie Puszczy Białowieskiej. Działania alternatywne, jak poszukiwanie nor rozrodczych, są w praktyce niemożliwe do zrealizowania, ze względu na ich czasochłonność na tak rozległym i trudnym

**Tabela 1.**

Długość tras (L [km]), średnie zagęszczenie tropów (Zt [N/km/24 h]), zagęszczenie populacji (Zpop [N/km<sup>2</sup>]) i oszacowana liczba lisów (N) przebywających zimą w polskiej części Puszczy Białowieskiej na podstawie liczenia tropów na transektach (Badania)

Study routes length (L [km]), mean density of snow tracks (Zt [N/km/24 h]), population density (Zpop [N/km<sup>2</sup>]) and number of red fox individuals (N) in winter assessed for the Polish part of Białowieża Primeval Forest (BPF) basing on the snow trackings (Badania)

Badania			L	Zt	Zpop	N
Bunevič [1983]	1981-1982	białoruska część Puszczy BPF in Belarus	b.d.	1,11	0,12	72
Jędrzejewska, Jędrzejewski [1993]	1985-1989	Białowiecki Park Narodowy (BPN) Białowieża National Park	968	1,88	0,21	126
Kossak [2006]	2000-2006	Nadleśnictwo Białowieża i BPN Białowieża Forest District and BPN	2093	3,75	0,42	252
Skiendziul [2008]	2007	Nadleśnictwo Białowieża i BPN Białowieża Forest District and BPN	34	4,10	0,46	276
Niniejsza praca This study	2011-2016	Nadleśnictwa Białowieża, Browsk i Hajnówka oraz BPN Białowieża, Browsk and Hajnówka forest districts and BPN	199	6,07	0,69	414

b.d. – no data available

**Tabela 2.**

Długość tras (L [km]) oraz średnia (M) i odchylenie standardowe (SD) liczby tropów [N/km] podczas tropień lisów w trakcie poszczególnych zim

Study routes length (L [km]), mean (M) and standard deviation (SD) of number of snow tracks [N/km] during snow tracking for subsequent winters

	L	M	SD
2011/2012	15	6,9	6,04
2012/2013	94	6,3	3,79
2013/2014	24	5,4	4,18
2014/2015	30	6,4	3,55
2015/2016	34	5,2	2,97
Suma			
Średnia Total Mean	199	6,1	3,90

Tabela 3.

Czas ekspozycji (T [doby]), liczba rejestracji (NR) i wskaźnik liczebności lisów (WL [N/100 dób]) w Puszczy Białowieskiej obliczony na podstawie zdjęć z fotopułapek

Trapping days (T [days]), number of records (NR) and index of abundance of red fox (WL [N/100 days]) in the Białowieża Primeval Forest based on camera trapping

	T	NR	WL
2011	1 294	18	1,4
2012	7 155	80	1,1
2013	6 184	60	1,0
2014	8 070	69	0,9
2015	6 610	38	0,6
Łącznie Total	29 313	265	0,9

do penetracji terenie. Próby wykorzystania metody pędzeń próbnych oraz nocnych liczeń z zastosowaniem kamery termowizyjnej lub reflektora również nie sprawdziły się na terenie Puszczy [Gryz, dane niepublikowane]. Wykazywane za pomocą tych metod zagęszczenie znacznie odbiegało od wyników tropień i było bardzo niskie. Przykładowo w latach 2011-2016 na podstawie pędzeń próbnych przeprowadzanych w lutym szacowano zagęszczenie na 0,1-0,3 osobnika na km<sup>2</sup> [Gryz, dane niepublikowane]. Wyniki badań populacji lisa na terenie środkowej Polski [Goszczyński i in. 2008; Gryz, dane niepublikowane] wskazują na relatywnie dużą dokładność metody Priklonskiego [1965]. Fakt ten potwierdzono również w przypadku kun (*Martes* spp.), porównując uzyskane wyniki z liczebnością tych zwierząt oszacowaną na podstawie badań molekularnych [Goszczyński, inf. ustna]. Potencjalnie negatywny wpływ na dokładność metody ma różna długość transektów w poszczególnych latach, realizacja tropień w różnych rejonach oraz odmienne terminy tropień, co jest efektem bardzo zmiennych warunków śniegowych w kolejnych sezonach.

W porównaniu z danymi z innych terenów zagęszczenie stwierdzone na terenie Puszczy Białowieskiej jest niskie. Tropienia przeprowadzone w okolicach Czempinia w latach 1997-2000 wykazały zagęszczenie 1,26 os./km<sup>2</sup>, co oznaczało ponadpięciokrotny wzrost liczebności populacji względem lat 70. [Panek, Bresiński 2002]. Wyższe zagęszczenie wykazano w latach 1999-2000 w rejonie Poznania, gdzie stwierdzono średnio 1,9 lisa/km<sup>2</sup>. Wyniki z mozaiki polno-leśnej środkowej Polski uzyskane w latach 1996-2005 wykazały zagęszczenie na poziomie 1,2 os./km<sup>2</sup> i ponaddwukrotny wzrost liczebności w ciągu dekady [Goszczyński i in. 2008]. Dane z Niemiec z lat 2003-2007 wskazują na zagęszczenie wiosenne od 1 do 20 lisów na km<sup>2</sup> [Keuling i in. 2011]. W lasach strefy borealnej zagęszczenie lisów było bardzo niskie i zawierało się w przedziale od 0,015 do 0,050 osobnika na km<sup>2</sup> [Kurki i in. 1998]. Rekordowo wysokie zagęszczenie stwierdzano na terenach zurbanizowanych. W Bristolu żyło przed epizootią świerzbowca do 37 dorosłych lisów na kilometr kwadratowy. Introdukowana populacja w Australii (Melbourne) osiągnęła zagęszczenie 16 osobników dorosłych na kilometr kwadratowy [Soulsbury i in. 2010].

Jednym z istotnych czynników ograniczających populacje lisa jest wirus wścieklizny [Smreczak 2003; Goszczyński i in. 2008; Bombik i in. 2014]. W rejonie PB rozpoczęto akcję dostępnego szczepienia lisów dopiero na początku XXI wieku [Informacja... 2009]. Uodparnianie się lisów na tę chorobę ma tu jednak ograniczony efekt w związku z brakiem tego typu działań na terenie Białorusi [Rozporządzenie... 2016]. Ograniczająco na populację lisa oddziałują również duże drapieżniki (wilki, rysie i psy) oraz pasożyty, np. świerzbowiec *Sarcoptes scabiei* [Goszczyński 1995; Soulsbury i in. 2010; Krauze-Gryz i in. 2012; Kołodziej-Sobocińska i in. 2013; Krauze-Gryz, Gryz 2014]. Porównując wyniki z Puszczy Białowieskiej z danymi literaturowymi,

można stwierdzić, że populacje lisów osiągają wysokie zagęszczenie na terenach silnie przekształconych przez człowieka, takich jak niewielkie kompleksy leśne, agrocenozy i miasta [Panek, Bresiński 2002; Goszczyński i in. 2008; Soulsbury i in. 2010] oraz na obszarach naturalnych o łagodnych zimach [Bartoń, Zalewski 2007]. Tereny przekształcone antropogenicznie zapewniają wysoką podaż wysokokalorycznego i łatwo dostępnego pokarmu (droób, odpadki kuchenne, pokarm dla kotów itp.), ograniczone jest tam również pozyskanie tego gatunku. Biorąc pod uwagę trendy ogólnopolskie, można się spodziewać w kolejnych dekadach wzrostu liczebności populacji lisa także na terenie Puszczy Białowieskiej. Nie należy jednak oczekiwać, że osiągnie ona tak wysokie zagęszczenie jak populacje w Polsce zachodniej i centralnej – z powodu oddziaływania czynników ograniczających jej wzrost. Analiza zdjęć z fotopułapek wskazuje wręcz na występowanie krótkotrwałych spadków liczebności w populacji. Czynnikiem ograniczającym liczebność lisów w latach 2011-2016 mogła być epizootia świerzbowca [Kołodziej-Sobocińska i in. 2013].

## Wnioski

- ✦ Zagęszczenie populacji lisa na terenie Puszczy Białowieskiej w porównaniu do innych terenów w Polsce było niskie.
- ✦ W odniesieniu do poprzednich dekad wykazano znaczny wzrost liczebności lisów.
- ✦ Wskaźniki wyznaczone na podstawie zdjęć z fotopułapek wskazują na krótkoterminowy spadek liczebności. W latach 2011-2016 prawdopodobnym czynnikiem ograniczającym liczbę lisów była epizootia świerzbowca.
- ✦ W warunkach Puszczy Białowieskiej liczenie tropów na transektach jest optymalną metodą pozwalającą oszacować liczebność populacji.

## Literatura

- Bartoń K., Zalewski A. 2007. Winter severity limits red fox populations in Euroasia. *Global Ecology and Biogeography* 16: 281-289.
- Bombik E., Wysokińska A., Górski K., Kondracki S., Paprocka A., Jakubczak P. 2014. The dynamics of fox (*Vulpes vulpes* L.) populations in selected hunting regions of central Poland in relations to effectiveness of rabies vaccination. *Veterinarija ir Zootechnika* 68: 9-15.
- Budny M., Panek M., Bresiński W., Kamieniarz R., Kolonoś B., Mąka H. 2010. Sytuacja zwierząt łownych w Polsce w latach 2009-2010. *Biuletyn Stacji Badawczej w Czempiniu* Nr 7.
- Bunevič A. N. 1983. Ekologija i trofičeskie svjazj chiščnikov Belovežskoj Pušči (lisica, volk, enotovidnaja sobaka). Niepublikowany raport. Gosudarstvennoe zapovedno-ochotničie chozjaistvo Belovežskaja Pušča. Kamenjuki.
- Fairley J. S. 1970. The food, reproduction, form, growth and development of the red fox *Vulpes vulpes* (L.) in north-east Ireland. *Proceedings of the Royal Irish Academy* 69: 103-138.
- Gołdyn B., Hromada M., Surmacki A., Tryjanowski P. 2003. Habitat use and diet of the red fox *Vulpes vulpes* in an agricultural landscape in Poland. *Zeitschrift Fur Jagdwissenschaft* 49: 191-200.
- Goszczyński J. 1989. Spatial distribution of red foxes *Vulpes vulpes* in winter. *Acta Theriologica* 34: 141-154.
- Goszczyński J. 1995. Lis. Oficyna Wydawnicza Oikos, Warszawa.
- Goszczyński J., Misiórowska M., Juszek S. 2008. Changes in the density and spatial distribution of red fox dens and cub numbers in central Poland following rabies vaccination. *Acta Theriologica* 53: 121-127.
- Gryz J., Gutowski J., Bystrowski C., Rachwałd A., Sućko K. 2016. Dynamika wybranych gatunków zoocenozy na podstawie długoletnich obserwacji prowadzonych w Puszczy Białowieskiej. Dokumentacja naukowa. Instytut Badawczy Leśnictwa, Sękocin Stary.
- Informacja Powiatowego Lekarza Weterynarii o funkcjonowaniu PIW w Hajnówce w okresie I I - 30 IX 2009 roku. 2009. Państwowy Inspektorat Weterynarii w Hajnówce.
- Jędrzejewska B., Jędrzejewski W. 1993. Predation on rodents in Białowieża Forest, Poland. *Ecography* 16: 47-64.
- Jędrzejewska B., Jędrzejewski W. 2001. Ekologia zwierząt drapieżnych Puszczy Białowieskiej. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Keuling O., Greiser G., Grauer A., Strauß E., Bartel-Steinbach M., Klein R., Wenzelides L., Winter A. 2011. The German wildlife information system (WILD): population densities and den use of red foxes (*Vulpes vulpes*) and badgers (*Meles meles*) during 2003-2007 in Germany. *Acta Theriologica* 57: 95-105.

- Kołodziej-Sobocińska M., Zalewski A., Kowalczyk R. 2013. Sacroptic mange vulnerability in carnivores of the Białowieża Primeval Forest, Poland: underlying determinant factors. *Ecological Research* 29: 237-244.
- Kossak S. 2006. Monitoring i ocena zmian liczebności ssaków łownych i chronionych jako podstawa planowania gospodarki łowieckiej i strategii ochrony bioróżnorodności Leśnego Kompleksu Promocyjnego „Puszcza Białowieńska”. Dokumentacja naukowa. Instytut Badawczy Leśnictwa, Sękocin Stary.
- Krauze-Gryz D., Gryz J. 2014. Free-ranging domestic dogs (*Canis familiaris*) in Central Poland: density, penetration range and diet composition. *Polish Journal of Ecology* 62: 183-193.
- Krauze-Gryz D., Gryz J. B., Goszczyński J., Chylarecki P., Żmihorski M. 2012. The good, the bad and the ugly: Space use and intraguild interactions among three opportunistic predators-cat (*Felis catus*), dog (*Canis lupus familiaris*), and red fox (*Vulpes vulpes*) – under human pressure. *Canadian Journal of Zoology* 90: 1402-1413.
- Kurki S., Nikula A., Helle P., Linden H. 1998. Abundance of red fox and pine marten in relation to the composition of boreal forest landscapes. *Journal of Animal Ecology* 67: 874-886.
- Lloyd H. G. 1980. The Red Fox. B.T. Batsford LTD, London.
- Panek M., Bresiński W. 2002. Red fox *Vulpes vulpes* density and habitat use in rural area of western Poland in the end of 1990s, compared with the turn of 1970s. *Acta Theriologica* 47: 433-442.
- Post E., Forchhammer M. C., Bret-Harte M. S., Callaghan T. V., Christensen T. R., Elberling B., Fox A. D., Gilg O., Hik D. S., Høye T. T., Ims R. A., Jeppesen E., Klein D. R., Madsen J., McGuire A. D., Rysgaard S., Schindler D. E., Stirling I., Tamstorf P., Tyler N. J. C., van der Wal R., Welker J., Wookey P. A., Schmidt N. M., Aastrup P. 2009. Ecological dynamics across the arctic associated with recent climate change. *Science* 325: 1355-1358.
- Priklonskij S. G. 1965. Пересчетные коэффициенты для обработки данных зимнего маршрутного учета промысловых зверей сладem. *Bjull. Mosk. O Ispyt. Prir. Otd. Biol.* 70: 5-12.
- Rozporządzenie nr 1/2016 Powiatowego Lekarza Weterynarii w Hajnówce w sprawie zwalczania wścieklizny zwierząt na terenie Gminy Białowieża. 2016. Dziennik Urzędowy Województwa Podlaskiego, poz. 1990.
- Scott D. M., Berg M. J., Tolhurst B. A., Chauvenet A. L. M., Smith G. C., Neaves K., Lochhead J., Baker P. J. 2014. Changes in the distribution of red foxes (*Vulpes vulpes*) in urban areas in Great Britain: findings and limitations of a media-driven nationwide survey. *PLoS ONE* 9: e99059. DOI: 10.1371/journal.pone.0099059.
- Skiendziul Ł. 2008. Zagęszczenie i rozmieszczenie lisa *Vulpes vulpes* w wybranych fragmentach Puszczy Białowieckiej. Praca inżynierska. Wydział Leśny SGGW, Warszawa.
- Smreczak M. 2003. Wścieklizna zwierząt w Polsce w latach 1983-2000. *Medycyna Weterynaryjna* 59: 474-477.
- Soulsbury C. D., Baker P. J., Iossa G., Harris S. 2010. Red Fox (*Vulpes vulpes*). W: Gehrt S. D., Riley S. P. D., Cypher B. L. [red.]. *Urban Carnivores – ecology, conflict and conservation*. The John Hopkins University Press, Baltimore. 63-78.