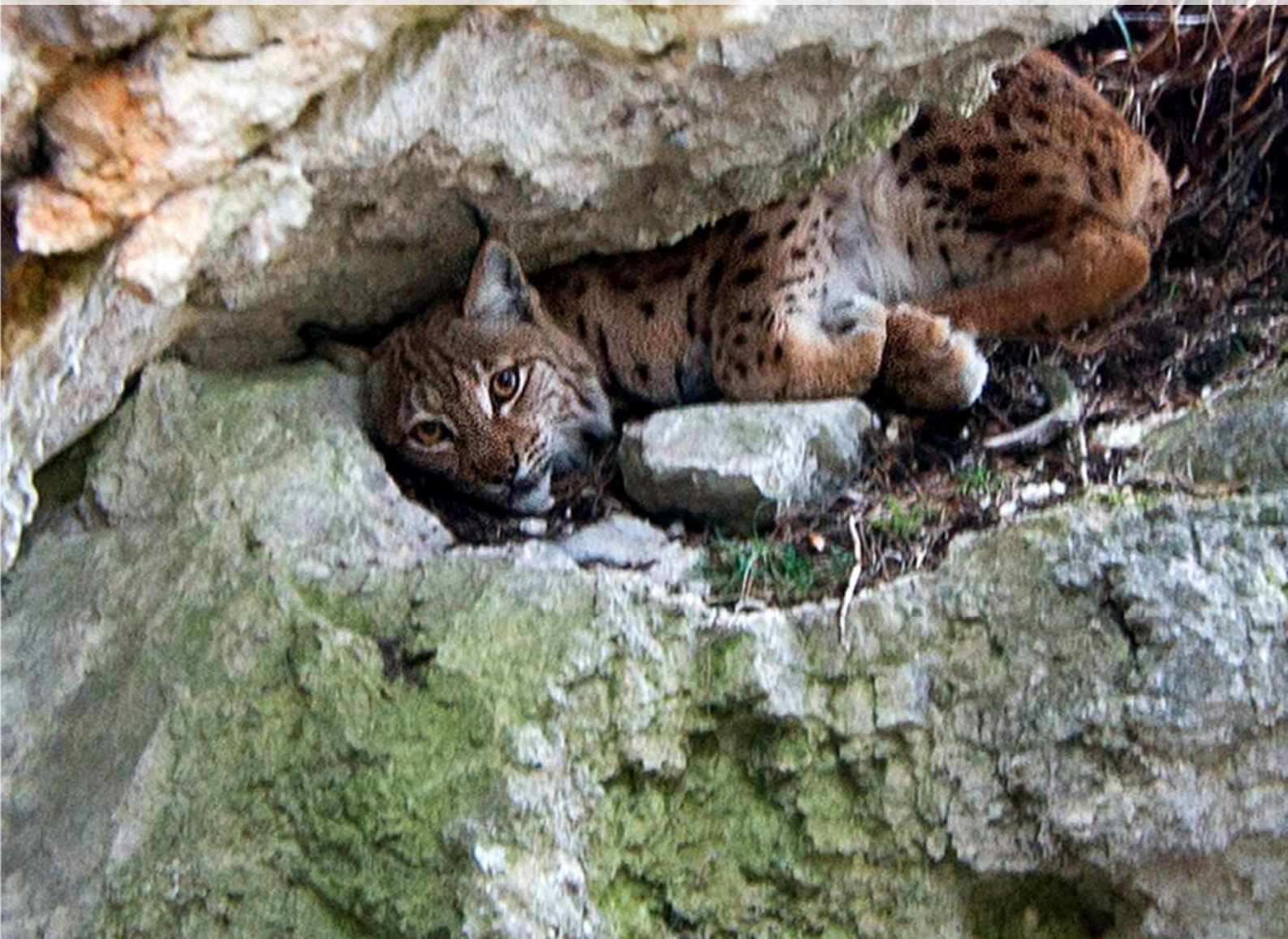


# **Monitoring stavu karpatského rysa vo Švajčiarsku a na Slovensku**



# **Monitoring the status of Carpathian lynx in Switzerland and Slovakia**

**Robin Rigg & Jakub Kubala**



# Monitoring stavu karpatského rysa vo Švajčiarsku a na Slovensku

## Monitoring the status of Carpathian lynx in Switzerland and Slovakia

Robin Rigg & Jakub Kubala  
(eds.)

**S príspevkom (podľa abecedy) / With the contribution of (in alphabetical order):**

Mária Apfelová, Svetlana Beťková, Michal Bojda, Urs Breitenmoser, Christine Breitenmoser-Würsten, Peter Drengubiak, Martin Duľa, Danilo Foresti, György Pál Gadó, Ľuboslav Hrdý, Tomáš Il'ko, Miroslav Kutal, Leona Kutalová, Gabriela Obexer-Ruff, Mirjam Pewsner, Ľudovít Remeník, Radovan Reťkovský, Marie-Pierre Ryser-Degiorgis, Július Schestág, Peter Smolko, Josef Suchomel, Adam Szabó, Branislav Tám, Vlado Trulík, Martin Váňa, Juraj Žiak, Fridolin Zimmermann

Slovak Wildlife Society  
Liptovský Hrádok 2015



Vydané v rámci projektu *Spolužitie s karpatskými príznakmi* podporeného prostredníctvom Programu švajčiarsko-slovenskej spolupráce v rámci rozšírenej Európskej únie.

Published within the project *Living with Carpathian Spirits* supported by the Swiss-Slovak Cooperation Programme within the enlarged European Union.

© Slovak Wildlife Society 2015

Táto publikácia sa môže reprodukovať bez predchádzajúceho písomného súhlasu majiteľov práv na neziskové vzdelávacie a výskumné účely, ak je zdroj uvedený. Nijaká časť tejto publikácie sa nesmie reprodukovať na iné ciele bez predchádzajúceho písomného súhlasu majiteľov práv.

This publication may be reproduced without the written agreement of the copyright owner for non-profit educational and research purposes, provided the source is stated. No part of this publication may be reproduced for other purposes without the prior written agreement of the copyright owner.

Nepredajná publikácia / Not for sale.

Navrhované odvolanie:

Mená autorov (2015). Názov. In: Monitoring stavu karpatského rysa vo Švajčiarsku a na Slovensku, Rigg R. & Kubala J. eds., Slovak Wildlife Society, Liptovský Hrádok: \_\_–\_\_.

Suggested citation:

Authors' names (2015). Paper title. In: Monitoring the status of Carpathian lynx in Switzerland and Slovakia, Rigg R. & Kubala J. eds., Slovak Wildlife Society, Liptovský Hrádok: \_\_–\_\_.

---

# Obsah / Contents

Súhrn .....	4
Summary .....	6
<b>1. Úvod / Introduction .....</b>	<b>9</b>
Spolužitie s karpatskými prízrakmi .....	10
Living with Carpathian Spirits .....	13
<b>2. Princípy monitoringu rysa / Principles of lynx monitoring .....</b>	<b>15</b>
Stratifikovaný monitoring rysa v Európe a Švajčiarsku .....	16
Stratified monitoring of lynx in Europe and Switzerland .....	27
<b>3. Výsledky zo Západných Karpát / Results from the Western Carpathians .....</b>	<b>33</b>
Abundancia a denzita rysa ostrovida v Štiavnických vrchoch a Veľkej Fatre .....	34
Abundance and density of Eurasian lynx in the Štiavnica Mts. and Veľká Fatra, Slovakia .....	42
Monitoring rysa ostrovida v CHKO Kysuce .....	48
Monitoring lynx in Kysuce PLA, Slovakia .....	50
Fotomonitoring rysa ostrovida na česko–slovenskom pohraničí .....	52
Camera trapping Eurasian lynx in the Czech–Slovakia borderland .....	55
Výskyt rysa v severnom Maďarsku .....	57
Lynx occurrence in northern Hungary .....	59
<b>4. Posudzovanie zdravotného stavu a genetika / Health screening and genetics .....</b>	<b>61</b>
Prieskum zdravotného stavu eurázijského rysa: problematika a definície, príklad zo Švajčiarska a odporúčania pre Slovensko .....	62
Health surveillance in Eurasian lynx: background and definitions, an example from Switzerland and recommendations for Slovakia .....	65
Pitvy rysov na Slovensku: nálezy a závery .....	67
Necropsies on lynx in Slovakia: findings and implications .....	70
Posudzovanie genetického zdravia rysa na Slovensku .....	72
Assessing genetic health of lynx in Slovakia .....	75
<b>5. Osveta a zvýšenie povedomia / Education &amp; awareness raising .....</b>	<b>77</b>
Odhalenie málo známej šelmy: doplnenie poznatkov o rysovi ostrovidovi na Slovensku .....	78
Unveiling the unknown carnivore: improving knowledge of Eurasian lynx in Slovakia .....	81
PodĎakovanie / Acknowledgements .....	83
Literatúra / Literature .....	84
Prílohy – Odporúčané postupy a protokoly veterinárnych úkonov .....	87

---

# Súhrn

Táto brožúra sumarizuje výsledky projektu *Spolužitie s karpatskými príznakmi*. Rovnako zahŕňa aj viaceré prezentácie kolegov z finálneho seminára projektu realizovaného na Technickej univerzite vo Zvolene dňa 11.2.2015.

Karpaty boli zdrojom pre obnovenie populácie rysa ostrovida (*Lynx lynx*) v strednej Európe. Na území Slovenska prebehol odchyt rysa na účely reštitúcie v 70-tych a 80-tych rokoch 20. storočia. Na základe metodiky monitoringu aplikovanej vo Švajčiarsku organizáciou KORA bolo zistené, že viaceré z reštituovaných populácií trpia genetickými problémami spôsobenými „inbreedingom“ (príbuzenské kríženie). Riešením by mohlo byť opätovné posilnenie týchto populácií rysmi zo Slovenska. Podmienkou pre možné poskytnutie zvierat zo zdrojovej populácie je však dostatok vedomostí o jej súčasnom stave.

Projekt *Spolužitie s karpatskými príznakmi* vznikol ako pilotná štúdia na prispôsobenie systematického monitoringu zo Švajčiarska do podmienok slovenských Karpát. Projekt bol realizovaný od mája 2013 do februára 2015 Spoločnosťou pre výskum, vzdelávanie a spolužitie s prírodou (SWS) a partnermi KORA a ZOO Bojnice. Program švajčiarsko-slovenskej spolupráce financoval 90% oprávnených nákladov. Dodatočné financie boli zabezpečené prostredníctvom Die Karl Mayer Stiftung, The Wolves and Humans Foundation ako aj vlastných zdrojov spoločnosti SWS.

Terénna práca založená na monitoringu s fotopascami, stopovaní na snehu a zberu genetických vzoriek bola vykonávaná na dvoch referenčných územiach. Počas projektu bolo pomocou fotopascí získaných celkovo 843 záberov rysov. V Štiavnických vrchoch v rámci intenzívneho deterministického monitoringu v zime 2013/2014 bolo celkovo zaznamenaných 7 samostatných rysov. Vo Veľkej Fatre počas intenzívneho monitoringu v 2013/2014 bolo zaznamenaných 9

samostatných rysov. Traja z nich plus ďalšie 4 „nové“ jedince boli zaznamenané pri intenzívnom monitoringu počas nasledujúcej zimy 2014/2015. Výsledky genetických analýz naznačujú, že populácia je bez signifikantného inbreedingu.

Počas projektu sa pre laickú verejnosť realizoval edukačný program vrátane 20 rôznych podujatí s celkovo 12 500 účastníkmi. Pripravené boli didaktické brožúry, putovná výstava a informačné panely. Navyše bolo organizovaných 8 školení pre dobrovoľníkov a študentov, v rámci ktorých im boli poskytnuté informácie o projekte a praktické ukážky metodiky monitoringu v teréne.

Pre odbornú verejnosť bol v spolupráci so švajčiarskym partnerom KORA pripravený program profesijného rozvoja. Na úvodnom a záverečnom seminári boli prezentované metodika a výsledky výskumu rysa. Taktiež bol vedený workshop s praktickým cvičením a vykonaním ukážok pitvy, zberu dát a vzoriek zameraný na zjednotenie pracovných postupov na Slovensku a vo Švajčiarsku.

Výsledky projektu potvrdzujú, že použitá metodika výskumu a monitoringu poskytuje relevantný prístup pre odhad parametrov populácie rysa ostrovida v Karpatoch. Preto odporúčame, aby bol na území Slovenska implementovaný podobný systém. Vybraných by malo byť niekoľko referenčných území, v rámci ktorých by sa vykonával intenzívny monitoring pomocou fotopascí a viacnásobného zaznamenávania v intervale 1–3 rokov, s cieľom spoľahlivo odhadnúť denzitu, abundanciu ale aj trend. Následne ich bude možné extrapolovať na celé územie s výskytom rysa a komplexne odhadnúť súčasný stav populácie rysa ostrovida v slovenských Karpatoch.

Dôležitosť ďalšieho výskumu zdôrazňujú aj pomerne nízke odhady denzity v oboch študovaných územiach. Doposiaľ prepočítané hodnoty samostatných t.j. adultných jedincov

predstavujú nepriaznivý stav populácie rysa a to podľa *Manuála k programom starostlivosti o územia NATURA 2000 – Priaznivý stav biotopov a druhov európskeho významu*, v ktorom je priaznivý stav definovaný najmä priemernou denzitou > 1 jedinec/100 km<sup>2</sup> hlavného lesného biotopu a početnosť na Slovensku > 250 jedincov. Priemerná hustota populácie rysa odhadovaná v našich dvoch referenčných územiach bola 0,7 jedinca/100 km<sup>2</sup>. Extrapoláciou na národnú úroveň, by celková abundancia bola 175 samostatných (dospelých) jedincov na 24 947 km<sup>2</sup> vhodného habitatu.

Robustný systém monitoringu by mal zahŕňať zaznamenávanie fotopascami, genetickej analýzy, zaznamenávanie stopových prvkov aj telemetriu. Veľmi dôležitá je spolupráca zainteresovaných skupín, častokrát s odlišnými názormi na manažment veľkých šeliem (napr. ochrana prírody a poľovníci), ktorých je potrebné podporovať vo vzájomnej spolupráci v rámci monitorovacej siete.

Pre ďalší genetický monitoring na Slovensku, vzorky by mali byť zbierané systematicky zo všetkých uhynutých a odchytených rysov. Je dôležité zbierať aj ďalšie morfologické a demografické dáta, pretože veľa z nich môže poukázať na zmeny v rozsahu inbreedingu. Kľúčové

parametre sú aj reprodukcia, prežívanie, dĺžka života jedincov, zdravotný stav a príčiny mortality.

Pre zjednodušenie implementácie programu prieskumu zdravotného stavu rysa na Slovensku boli počas projektu *Spolužitie s karpatskými príznakmi* švajčiarskymi kolegami navrhnuté protokoly veterinárnych úkonov. Dodatočne bolo formulovaných viacero odporúčaní.

Dosiahnutie ďalších krokov zahŕňa: organizáciu a propagáciu zberu mŕtvych rysov spoločne s jedincami usmrtenými pri dopravných nehodách; vývoj a prispôsobenie protokolov; nastavenie postupov pitiev; a zabezpečenie databázy s archívom dokumentov/dát a vzoriek; pravidelné organizovanie stretnutí s určením cieľov a termínov, formuláciou dohôd a dokumentáciou priebehu týchto stretnutí.

Výsledky patologického vyšetrenia v rámci projektu ukazujú, že infekčné choroby, vrodené vady u mladých zvierat a pytliactvo sú problémy, ktorým v súčasnej dobe čelí populácia rysa v Západných Karpatoch. To zdôrazňuje význam uplatňovania dôsledne organizovaného programu monitorovania zdravotného stavu rysa na Slovensku, celkovým cieľom ktorého je vykonávať adaptívny manažment na základe vedeckých údajov.

---

# Summary

This brochure summarises the findings of the project *Living with Carpathian Spirits*. It also includes several presentations given by colleagues at the project's closing seminar held at the Technical University in Zvolen on 11.2.2015.

The Carpathians were the source for the renewal of Eurasian lynx (*Lynx lynx*) populations in central Europe. Live-capture of lynx for restitution programmes took place in Slovakia in the 1970s and 1980s. On the basis of monitoring methods applied in Switzerland by the organization KORA it has been determined that some of these populations are suffering from genetic problems as a result of inbreeding. A possible solution could be further augmentation of these populations with lynx from Slovakia. A precondition of providing animals from the source population is, however, sufficient knowledge of its current status.

The project *Living with Carpathian Spirits* arose as a pilot study to adapt systematic monitoring from Switzerland to conditions in the Slovak Carpathians. The project was implemented from May 2013 to February 2015 by the Slovak Wildlife Society (SWS) with partners KORA and Bojnice Zoo. The Swiss-Slovak Cooperation Programme funded 90% of eligible costs, with additional finances provided by Die Karl Mayer Stiftung, The Wolves and Humans Foundation and SWS's own sources.

Fieldwork based on camera trapping, snow tracking and DNA sampling was conducted in two reference areas. A total of 843 images of lynx were obtained during the project. In the Štiavnica Mts. a total of 7 independent lynx were "captured" (photographed) during intensive deterministic monitoring in winter 2013/2014. In Veľká Fatra, 9 independent lynx were captured in winter 2013/2014. Three of these were also captured the following winter, 2014/2015, along with 4 "new" individuals. Results of genetic analysis showed no significant inbreeding in the population.

During the project an education programme was implemented for the lay public including 20 different events with a total of 12 500 participants. A teachers' manual, mobile exhibition and information panels were prepared. In addition, we organized 8 training events for volunteers and students, within which information about the project and practical demonstrations of monitoring methods were provided.

In cooperation with our Swiss partner KORA a programme of professional development was prepared. Methods and results of lynx research were presented at the project opening and closing seminars. There was also a workshop for experts with practical training and demonstrations of necropsies, data and sample collection aimed at unifying working procedures in Slovakia and Switzerland.

The results of the project confirm that the methodology for research and monitoring Eurasian lynx developed in Switzerland represents a pertinent approach to estimating population parameters in the Carpathians. We therefore recommend the implementation of a similar system in Slovakia. Several reference areas should be selected, within which intensive monitoring would be conducted with the help of camera traps and capture - recapture analysis at intervals of 1–3 years with the aim of reliably estimating density, abundance and also trend. Subsequently it will be possible to extrapolate to the whole range with lynx occurrence and to estimate comprehensively the current status of the Eurasian lynx population in the Slovak Carpathians.

The importance of further research is highlighted by the relatively low estimates of density in both study areas. The values obtained so far for independent i.e. adult individuals represent an unfavourable conservation status of the lynx population according to the *Manual for a Programme of Care of Natura 2000 Sites*:



*Favourable Status of Habitats and Species of European Importance*, in which favourable status is defined mainly as a mean density of > 1 individual/100 km<sup>2</sup> of main forest habitats and an abundance in Slovakia of > 250 individuals. The average lynx population density estimated in our two reference areas was 0.7 inds./100 km<sup>2</sup>. Extrapolating to the country level, in 24 947 km<sup>2</sup> of suitable habitat this equates to a total of 175 independent (adult) individuals.

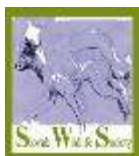
A robust system of monitoring should include deterministic camera trapping, genetic analysis, snow tracking and telemetry. Cooperation among interest groups, who often have diverse opinions on the management of large carnivores (e.g. nature protection and hunters), is vitally important and they should be encouraged to work together within monitoring networks.

For future genetic monitoring in Slovakia, samples should be collected systematically from all mortalities and captures. It is also important to collect morphological and demographic data, as many traits may reveal changes in levels of inbreeding. Key parameters include reproduction, survival, longevity, health and cause of mortality.

To facilitate the implementation of a lynx health surveillance program in Slovakia, protocols for veterinary procedures were proposed by Swiss colleagues during the *Living with Carpathian Spirits* project. Furthermore, several recommendations have been formulated.

The next steps to be achieved include: the organization and promotion of carcass collection, including lynx killed in traffic accidents; the development and adaptation of protocols and datasheets; the setting up of necropsy procedures; the establishment of a database and organization of a document/data archive; the organization of a sample archive; and the regular organization of meetings with goals and deadlines, formulation of agreements and documentation of minutes.

The results of pathological examinations of carcasses conducted within the project show that infectious diseases, congenital malformations in young animals and poaching are definitely issues currently faced by the Western Carpathian lynx population. This underlines the importance of implementing a well-organized lynx health surveillance programme in Slovakia, the overall goal of which is to carry out adaptive management based on scientific data.



### Program semináru

## Monitoring a stav rysa ostrovida *Monitoring and status of Eurasian lynx*

Technická univerzita vo Zvolene,  
11. februára 2015

08.30 Registrácia a privítanie účastníkov / *Registration and welcome of participants*

09.00 Úvod, prezentácie / *Introduction, presentations:*

Princípy monitoringu rysa / *Principles of lynx monitoring*  
(Urs Breitenmoser, KORA)

Monitoring rysa vo Švajčiarsku / *Monitoring of lynx in Switzerland*  
(Fridolin Zimmermann, KORA)

Monitoring v rámci projektu Spolužitie s karpatskými príznakmi /  
*Monitoring within the Living with Carpathian Spirits project*  
(Jakub Kubala, TUZVO)

10.30 Prestávka / *Break*

10.45 Prezentácie / *Presentations:*

Posudzovanie zdravotného stavu rysa / *Assessing the health status of lynx*  
(Marie-Pierre Ryser-Degiorgis, FIWI)

Výsledky veterinárneho seminára / *Results of a veterinary workshop*  
(Branislav Tám, ZOO Bojnice)

12.15 Obedňajšia prestávka – občerstvenie / *Break for lunch*

13.15 Prezentácie / *Presentations:*

Monitoring rysa ostrovida v CHKO Kysuce / *Monitoring lynx in Kysuce PLA*  
(Martin Duľa, Masaryk University)

Fotomonitoring rysa ostrovida na česko-slovenskom pohraničí /  
*Photo-monitoring Eurasian lynx in the Czech-Slovakia borderlands*  
(Miroslav Kutal, Hnutí Duha & Mendel University)

Výskyt rysa v severnom Maďarsku / *Lynx occurrence in northern Hungary*  
(Adam Szabó, Foundation for Large Carnivores in Hungary)

14.45 Prestávka / *Break*

15.00 Diskusia / *Discussion*

16.00 Záver / *Conclusion*

---

# 1

## Úvod Introduction



## Spolužitie s karpatskými príznakmi

JAKUB KUBALA<sup>1</sup>, SVETLANA BEŤKOVÁ<sup>2</sup> & ROBIN RIGG<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Technická univerzita vo Zvolene, Ul. T.G. Masaryka 24, 960 53 Zvolen, SR; [jakubkubala@zoznam.sk](mailto:jakubkubala@zoznam.sk)

<sup>2</sup> Slovak Wildlife Society, P.O. Box 72, 033 01 Liptovský Hrádok, SR; [info@slovakwildlife.org](mailto:info@slovakwildlife.org)

Karpaty boli zdrojom pre obnovenie populácie rysa ostrovida (*Lynx lynx*) v strednej Európe. Na území Slovenska prebehol odchyt rysa na účely reštitúcie v 70-tych a 80-tych rokoch 20. storočia. Na základe metodiky monitoringu aplikovanej vo Švajčiarsku organizáciou KORA bolo zistené, že viaceré z reštituovaných populácií trpia genetickými problémami spôsobenými „inbreedingom“ (príbuzenské kríženie). Riešením by mohlo byť opätovné posilnenie týchto populácií rysmi zo Slovenska. Podmienkou pre možné poskytnutie zvierat zo zdrojovej populácie je však dostatok vedomostí o jej súčasnom stave.

Projekt *Spolužitie s karpatskými príznakmi* vznikol ako pilotná štúdia na prispôbenie systematického monitoringu zo Švajčiarska do podmienok slovenských Karpát. Projekt bol realizovaný od mája 2013 do februára 2015 Spoločnosťou pre výskum, vzdelávanie a spolužitie s prírodou (SWS) a partnermi KORA a ZOO Bojnice. Program švajčiarsko-slovenskej spolupráce financoval 90% oprávnených nákladov. Dodatočné financie boli zabezpečené prostredníctvom Die Karl Mayer Stiftung, The Wolves and Humans Foundation ako aj vlastných zdrojov spoločnosti SWS.

Počas projektu bolo pomocou fotopascí celkovo získaných 843 záberov rysov na dvoch referenčných územiach. Početnosť rysa bola odhadnutá na približne 9 jedincov v Štiavnických vrchoch a ich okolí a 17 vo Veľkej Fatre a okolí. Výsledky genetických analýz vzoriek zozbieraných počas realizácie projektu naznačujú, že populácia je bez signifikantného inbreedingu.

Počas projektu sa pre cieľové skupiny aj širšiu verejnosť realizoval edukačný program vrátane 20 rôznych podujatí s celkovo 12 500 účastníkmi.

Pripravené boli didaktické brožúry, putovná výstava, informačné panely aj ďalšie propagačné a edukačné materiály a pomôcky do terénu – pravítka so stopami zvierat, praktická príručka stôp a pobytových znakov, pečiatky so stopami zvierat pre výuku, magnetky a odznaky s motívom rysa.

V rámci projektu sme organizovali na Slovensku tri podujatia pre odbornú verejnosť s celkovým počtom účastníkov 103. Na úvodnom a záverečnom seminári boli prezentované metodika a výsledky výskumu rysa. Realizoval sa aj workshop s praktickým cvičením zameraný na zjednotenie pracovných postupov na Slovensku a vo Švajčiarsku. Švajčiarskymi kolegami boli odporúčané protokoly veterinárnych úkonov potrebných pre podrobné sledovanie zdravotného stavu a genetiky. Piaty členovia projektového tímu vrátane zástupcu ZOO Bojnice sa zúčastnili aj na akcii – workshop vo Švajčiarsku organizovaný partnerskou organizáciou KORA.

V rámci úvodného seminára s medzinárodnou účasťou troch krajín Švajčiarsko - Slovensko - Česká republika dňa 19.7.2013 boli pripravené a odprezentované štyri odborné prezentácie: 1) *Návrat rysa v strednej a západnej Európe*; 2) *Monitoring a manažment rysa vo Švajčiarsku*; 3) *Nároky ochrany reintrodukovaných populácií rysa ostrovida*; a 4) *Výskum rysa ostrovida na území CHKO Štiavnické vrchy a projekt Spolužitie s karpatskými príznakmi*. Obsah seminára bol určený najmä odbornej verejnosti – výskumníkom, manažerom chránených území, veterinárom ZOO Bojnice a iných inštitúcií, zástupcom štátnych orgánov a organizácií (MŽP SR, ŠOP SR, OU ŽP a pod.), zástupcom lesníkov a poľovníckych združení, organizácií.

V dňoch 21.–25. októbra 2013 sa Jakub Kubala, Robin Rigg, Peter Smolko, Branislav Tám a Tomáš Ilko zúčastnili *Lynx Research and Conservation Training Workshop* v Muri/Bern vo Švajčiarsku, organizovaný partnerskou organizáciou KORA s podporou Rady Európy/Bernskej konvencie. Seminár zahrňoval časti: *Human dimension and public involvement, GIS habitat modelling for conservation, Camera trapping, Health and genetics, Data compilation, treatment, saving and reporting*, resp. individuálne diskusie a exkurzie.

Dňa 20. októbra sme sa spoločne s Dr. Urs Breitenmoserom a Dr. Marie-Pierre Ryser-Degiorgis zúčastnili konzultácie a inšpekcie chovných zariadení v Juraparc SA Rte de la Vallée de Joux, kde budú umiestňované rehabilitované jedince rysa. Tento program bol veľmi dôležitý najmä z dôvodu analogického prístupu a výstavby rehabilitačnej stanice karpatského rysa v ZOO Bojnice. V utorok 22. októbra sa B. Tám a R. Rigg zúčastnili monitoringu zdravotného stavu juvenilného rysa na FIWI (Center for Fish and Wildlife Medicine), Vetsuisse Faculty, University of Bern. Vo štvrtok 24. októbra v doline Simmental spoločne so zástupcami organizácie KORA Andreasom Ryserom a Elizabeth Hofer predstaviteľia projektového tímu J. Kubala, P. Smolko a B. Tám absolvovali identifikáciu ulovenej koristi rysa a následnú prezentáciu a inštaláciu odchyťového systému, s použitím ktorého bola v uvedený deň odchytená adultná rezidentná samica Mila, ktorá bola následne imobilizovaná a označená telemetrickým obojkom. V piatok 25. októbra sa J. Kubala a B. Tám spoločne s Dr. Ryser-Degiorgis zúčastnili pitvy a röntgenového vyšetrenia uhynutého juvenilného jedinca rysa v priestoroch FIWI.

Dni 24.–25.10.2014 sme v spolupráci so ZOO Bojnice organizovali medzinárodný *Workshop pre veterinárov a odbornú verejnosť*. Garankou podujatia bola Dr. Ryser-Degiorgis z našej partnerskej organizácie KORA a Bernskej Univerzity. Program workshopu bol rozdelený na dva bloky. Prvý blok s prezentáciami sa uskutočnil

v zasadačke MÚ v Bojniciach. Druhý blok workshopu, ktorý pozostáva z praktických cvičení a pitiev uhynutých jedincov rysa s analýzou a posudzovaním zdravotných problémov jednotlivých zvierat, prebiehal vo veterinárnej ambulancii ZOO Bojnice. K pitvám boli vytipované štyri kadavery uhynutých rysov a ďalšie štyri boli pripravené pre porovnanie vnútorných orgánov.

Prvá vzorová pitva bola vykonaná Dr. Marie-Pierre Ryser-Degiorgis na adultnom samcovi rysa. Zviera sa potulovalo v intraviláne obce so zranenou končatinou. Pitvou bolo zistené, že rys neuprel zranenie zrážkou s vozidlom, ako sa pôvodne dedukovalo. Ľavý humerus bol rozdrvený a v poranení ramena bolo prítomných viac fragmentov olova, ktoré boli zrejme spôsobené výstrelom. Účastníci si mohli vyskúšať praktickú časť ďalších pitiev a odber vzoriek. Celé cvičenie bolo zamerané k zjednoteniu pracovných postupov na Slovensku a vo Švajčiarsku.

Na záverečnom seminári *Monitoring a stav rysa ostrovida*, ktorý sa konal 11.2.2015 v priestoroch Technickej univerzity vo Zvolene, boli prezentované výsledky projektu – dvojročného monitoringu rysa ostrovida vo Veľkej Fatre a Štiavnických vrchoch. Viac než 50 účastníkov tvorili partneri zo Švajčiarska, kolegovia z Čiech a Maďarska, Nemecka, zoológovia, lesníci, poľovníci, pracovníci ŠOP SR, strážcovia prírody NP, profesori a študenti. V odborných prezentáciách sa účastníci dozvedeli o metodike výskumu rysa pomocou fotopascí a viacnásobného zaznamenávania, ktorá je úspešne používaná niekoľko rokov vo Švajčiarsku a mohla by sa stať modelom pre monitoring rysa na Slovensku. Taktiež boli švajčiarskymi kolegami odporúčané postupy a protokoly veterinárnych úkonov potrebných pre podrobné sledovanie zdravotného stavu a genetiky. Kolegovia z Hnutí Duha v susedných Čechách prezentovali stav populácie rysa na česko-slovenskom pohraničí. Monitoring vykonávajú aj kolegovia z nadácie Foundation for Large Carnivores v Maďarsku, kde sa snažia zaistiť prežitie pár jedincov.



**Obr. 1.** Úvodný seminár *Spolužitie s karpatskými prízrakmi* v priestoroch ZOO Bojnice, 19.7.2013.

**Fig. 1.** *Living with Carpathian Spirits* project launch seminar at Bojnice Zoo, 19.7.2013.



**Obr. 2.** Urs Breitenmoser vysvetľuje metodiku odchyty rysa počas návštevy na Slovensku, júl 2013.

**Fig. 2.** Urs Breitenmoser explaining methods for capturing lynx during a visit to Slovakia, July 2013.



**Obr. 3.** Inštalácia fotopascí v NP Veľká Fatra.

**Fig. 3.** Installing camera traps in Veľká Fatra NP.



**Obr. 4.** *Víkend so šelmami* v ZOO Bojnice, jedno z 20 podujatí pre laickú verejnosť.

**Fig. 4.** *A Weekend with Predators* at Bojnice Zoo, one of 20 educational events for the lay public.



**Obr. 5.** *Workshop pre veterinárov* pod vedením Dr. Ryser-Degiorgis z FIWI Bern, 24.–25.10.2014.

**Fig. 5.** *Workshop for veterinarians* led by Dr. Ryser-Degiorgis of FIWI Bern, 24–25.10.2014.



**Obr. 6.** Záverečný seminár v priestoroch TU vo Zvolene, dňa 11.2.2015.

**Fig. 6.** Final seminar at the Technical University in Zvolen, 11.2.2015.

## Living with Carpathian Spirits

JAKUB KUBALA<sup>1</sup>, SVETLANA BEŤKOVÁ<sup>2</sup> & ROBIN RIGG<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Technical University in Zvolen, Ul. T.G. Masaryka 24, 960 53 Zvolen, Slovakia; [jakubkubala@zoznam.sk](mailto:jakubkubala@zoznam.sk)

<sup>2</sup> Slovak Wildlife Society, P.O. Box 72, 033 01 Liptovský Hrádok, Slovakia; [info@slovakwildlife.org](mailto:info@slovakwildlife.org)

The Carpathians were the source for the renewal of Eurasian lynx (*Lynx lynx*) populations in central Europe. Live-capture of lynx for restitution programmes took place in Slovakia in the 1970s and 1980s. On the basis of monitoring methods applied in Switzerland by the organization KORA it has been determined that some of these populations are suffering from genetic problems as a result of inbreeding. A possible solution could be further augmentation of these populations with lynx from Slovakia. A precondition of providing animals from the source population is, however, sufficient knowledge of its current status.

The project *Living with Carpathian Spirits* arose as a pilot study to adapt systematic monitoring from Switzerland to conditions in the Slovak Carpathians. The project was implemented from May 2013 to February 2015 by the Slovak Wildlife Society (SWS) with partners KORA and Bojnice Zoo. The Swiss-Slovak Cooperation Programme funded 90% of eligible costs, with additional finances provided by Die Karl Mayer Stiftung, The Wolves and Humans Foundation and SWS's own sources.

During the project a total of 843 images of lynx were obtained using camera traps in two reference areas. Lynx abundance was estimated at approximately 9 individuals in the Štiavnica Mts. and their surroundings and 17 in Veľká Fatra and surroundings. Results of genetic analysis of samples collected during the project indicate that the population is without significant inbreeding.

During the project an education programme was implemented for target groups and the general public including 20 different events with a total of 12 500 participants. A teachers' manual, mobile exhibition and information panels were prepared as well as other publicity and education

materials and fieldwork aids: a ruler with illustrations of animal footprints, a practical guide to animal tracks and signs (in English and Slovak), ink stamps of animal tracks for teaching, magnets and badges with lynx motifs.

Within the project we organized three events for experts in Slovakia with a total of 103 participants. Methods and results of lynx research were presented at initial and final seminars. There was also a workshop for experts with practical training aimed at unifying working procedures in Slovakia and Switzerland. Protocols for veterinary procedures necessary for detailed study of health status and genetics were recommended by Swiss colleagues. Five members of the project team, including a representative of Bojnice Zoo, took part in a workshop in Switzerland organized by partner organization KORA.

Within the project launch seminar on 19.7.2013 four expert presentations were given: 1. *The recovery of lynx in central and western Europe*; 2. *Lynx management and monitoring in Switzerland*; 3. *Conservation challenges of reintroduced lynx populations*, 4. *Eurasian lynx research in Štiavnica Mts. PLA and the Living with Carpathian Spirits project*. The content of the seminar was aimed mainly at experts: researchers, protected area managers, veterinarians of Bojnice Zoo and other institutes, representatives of state authorities and organizations (Ministry of the Environment, State Nature Conservancy, District Environmental Offices and the like), representatives of forestry and hunting associations and organizations.

On 21–25 October 2013, Jakub Kubala, Robin Rigg, Peter Smolko, Branislav Tám and Tomáš Ilko took part in the *Lynx Research and Conservation Training Workshop* in Muri/Bern, Switzerland,

organized by partner organization KORA with support of the Council of Europe/Bern Convention. The workshop included the following sections: *Human dimension and public involvement; GIS habitat modelling for conservation; Camera trapping; Health and genetics; Data compilation, treatment, saving and reporting*; as well as individual discussions and excursions.

Together with Dr. Urs Breitenmoser and Dr. Marie-Pierre Ryser-Degiorgis on 20 October 2013 we took part in a consultation and inspection of the captive facility in Juraparc SA Rte de la Vallée de Joux, where lynx will be placed for rehabilitation. This programme was very important especially due to an analogical approach and construction of a rehabilitation station for Carpathian lynx at Bojnice Zoo. On 22 October B. Tám and R. Rigg participated in monitoring the health status of a juvenile lynx at FIWI (Centre for Fish and Wildlife Medicine), Vetsuisse Faculty, University of Bern. Project team members J. Kubala, P. Smolko and B. Tám experienced the identification of a lynx kill in Simmental Valley on 24 October with KORA personnel Andreas Ryser and Elizabeth Hofer as well as the subsequent presentation and installation of a trapping system with the help of which on the following day the resident adult female Mila was caught, immobilised and fitted with a telemetry collar. On 25 October J. Kubala and B. Tám participated in an autopsy and X-ray examination of a juvenile lynx at FIWI together with Dr. Ryser-Degiorgis.

On 24–25.10.2014 in cooperation with Bojnice Zoo we organized an international *Workshop for veterinarians and other experts*. Dr. Ryser-Degiorgis from our partner organization KORA and the University of Bern was the guarantor of the event. The workshop programme was divided into two blocks. The first block with presentations took place in the conference room of Bojnice Town Hall. The second block of the workshop, which consisted of practical training and autopsies of dead lynx with analysis and assessment of the health problems of

individual animals, took place in Bojnice Zoo veterinary clinic. Four lynx carcasses were selected for autopsy and another two were used for comparison of internal organs.

The first demonstration autopsy was performed by Dr. Ryser-Degiorgis on an adult male lynx which had been wandering within the boundaries of human habitation with an injured limb. It was found by autopsy that the lynx had not suffered the injury as a result of a collision with a vehicle, as had originally been deduced. The left humerus was shattered and the lesion contained fragments of lead from a gunshot wound. Workshop participants had the chance to try part of subsequent autopsies and to take samples. The whole exercise was focused on unifying working procedures in Slovakia and Switzerland.

The results of the project – two years of monitoring lynx in Veľká Fatra and Štiavnica Mts. – were presented at the final seminar *Monitoring and Status of Eurasian lynx*, which took place on 11.2.2015 at the Technical University in Zvolen. More than 50 participants were composed of partners from Switzerland, colleagues from the Czech Republic, Hungary and Germany, zoologists, foresters, hunters, State Nature Conservancy workers, national park rangers, professors and students. Participants were informed through expert presentations about lynx research methods using camera traps and capture – recapture analysis, which has been successfully used for several years in Switzerland and could become the standard for monitoring lynx in Slovakia. Protocols for veterinary procedures required for detailed study of health status and genetics were recommended by Dr. Ryser-Degiorgis of the Vetsuisse Faculty. Colleagues from Hnutí Duha in neighbouring Czech Republic presented the status of the lynx population in the Czech–Slovakia borderland. Monitoring is also done by colleagues from the Foundation for Large Carnivores in Hungary, where they are trying to ensure the survival of a few individuals.



---

# 2

## **Princípy monitoringu rysa** **Principles of lynx monitoring**



## Stratifikovaný monitoring rysa v Európe a Švajčiarsku

URS BREITENMOSER, CHRISTINE BREITENMOSER-WÜRSTEN,  
DANILO FORESTI & FRIDOLIN ZIMMERMANN

KORA, Thunstrasse 31, CH 3074 Muri (Bern), Švajčiarsko; [u.breitenmoser@kora.ch](mailto:u.breitenmoser@kora.ch)

### 1. Prečo vykonávať monitoring?

Monitoring je definovaný ako „kontinuálne pozorovanie populácie“ a slúži najmä pre nasledujúce účely:

- Skúmanie stavu ochrany druhu alebo jeho populácií;
- Pozorovanie (a prispôbenie) efektov manažmentových zásahov alebo ochranných opatrení (napr. identifikácia území pre preventívne opatrenia na ochranu hospodárskych zvierat);
- Plnenie požiadaviek reportingu (národné, medzinárodné; napr. pre Smernicu EÚ o biotopoch č. 92/43/EHS).

Pri populáciách cicavcov sú v rámci programov monitoringu typicky pozorované nasledovné vlastnosti a premenné:

- Distribúcia (napr. stabilne obsadené územia verzus územia s nepravidelnou prezenciou alebo územia s reprodukciou verzus územia bez reprodukcie);
- Abundancia (veľkosť populácie alebo počet zvierat na danom území) alebo denzita (počet zvierat v rámci jednotky územia);
- Trend a dynamika populácie (napr. zmeny v denzite alebo distribúcii po čase);
- Zdravotný stav (prevalencia ochorení, genetický stav).

Dlhodobý monitoring druhov alebo populácie je kľúčový pre dizajn vhodných opatrení pre ochranu a manažment, ale umožňuje aj hodnotenie účinnosti týchto opatrení s ich prispôbením, keď

je to potrebné. Monitoring nie je z tohto dôvodu oddelený od zastrešujúcich plánov ochrany alebo manažmentových cieľov. V užšom slova zmysle sa „monitoring“ vždy vykonáva vzhľadom na predpokladané hodnoty alebo (kvantitatívne) ciele. Ciele opatrení definujú cieľovú hodnotu a teda aj zámer pozorovaní (napr. distribúcia, veľkosť populácie, jej trend alebo zdravotný a genetický stav) a použité metódy. „Monitoring“ je však často využívaný pre kontinuálne a nešpecifikované pozorovania populácie, napríklad ako predpoklad pre povinný reporting<sup>1</sup>, ktorý je požadovaný národnými alebo medzinárodnými predpismi (napr. šesťročné správy pre Smernicu EÚ o biotopoch).

### 2. Princípy stratifikovaného monitoringu

Populácie veľkých šeliem ako aj eurázijského rysa (*Lynx lynx*) sú zvyčajne rozšírené na rozsiahlych územiach viacerých krajinách a tým pádom rôznych administratívnych systémoch (von Arx et al. 2003). Veľkosť skúmaných území neumožňuje realizáciu rovnakého monitoringu s rovnakou intenzitou a rovnakými robustnými metódami vo všetkých ich častiach. Stratifikácia monitoringu v priestore a čase je preto najčastejšie jediná možnosť, ako zabezpečiť praktický a dosiahnuteľný dlhodobý monitoring v rámci rozsiahlejších území (Breitenmoser & Breitenmoser-Würsten 2008).

Princíp stratifikovaného monitoringu zahŕňa priestorový systém s viacerými úrovňami

---

<sup>1</sup> Počiatočné pozorovanie populácie sa tiež nazýva „survey“ (prieskum), pokračovanie v pozorovaní je napr. „surveillance“ (dohľad).

„študovaných území“ a rozlíšení. Na najrozsiahlejšej úrovni (napr. Európa) sú aplikované metódy relatívne jednoduché, na najmenšej úrovni (referenčné územia v nižšie uvedenej schéme) sú použité metódy vedecky robustné a poskytujú spoľahlivé a testovateľné dáta. Od úrovne 1 (rozsiahla úroveň, nízke rozlíšenie) k úrovni 4 (menšia úroveň, vysoké rozlíšenie) sa kladné otázky a zostavené dáta stávajú čoraz zložitejšími (Obr. 1). Naopak, výsledky získané na vyššej úrovni rozlíšenia umožnia kalibráciu „menej náročných dát“ zostavených na nižšej úrovni rozlíšenia. V smere zhora–nadol je možné odpovedať na výrazne špecifickejšie a detailnejšie otázky, zatiaľ čo zdola–nahor je možné dáta použiť pre kontrolu konzistencie a kalibráciu dátových súborov s nižším rozlíšením (Breitenmoser et al. 2006).

### 3. Monitoring rysa v Európe

Na prvej úrovni s najnižším rozlíšením, v tomto prípade v Európe na západ od Ruska, monitoring pozostáva len z rastrovej – štvorcovej mapy rozšírenia, ktorá umožňuje rozlišovanie medzi „stabilným“ a „prechodným“ výskytom (Kaczensky et al. 2013a, b; Obr. 2). Raster pozostáva zo štvorcov s veľkosťou 10 x 10 km. Informácie sú získavané prostredníctvom dotazníkov a siete odborníkov, ktorí sú členmi IUCN/SSC Specialist Group – Large Carnivore Initiative for Europe. V závislosti od krajiny sú informácie založené na robustnom a systematickom pozorovaní populácie, alebo skôr nešpecifických kompiláciách všetkých dostupných údajov. Táto jednoduchá mapa však umožňuje vymedzenie populácií (uvedené nižšie) a v prípade kontinuálneho opakovania aj zaznamenanie zmien v rozšírení, napríklad expanzia alebo pokles distribúcie.

### 4. Monitoring na úrovni populácie

V kontexte ochrany je populácia najdôležitejšou jednotkou, ktorú je potrebné manažovať prostredníctvom spoločných cieľov a spoločných zásad (Linnell et al. 2008). Monitoring na tejto úrovni je však menej prepracovaný, pretože si

vyžaduje cieľavedomú spoluprácu medzi susednými krajinami, čo nie je v manažmente voľne žijúcich druhov obvyklé.

Identifikácia „populácií“ je realizovaná na úrovni Európy. Mapy kontinentálneho rozšírenia zverejňujú klastre s územím prezencie, ktoré často reprezentujú populácie alebo metapopulácie. Zatiaľ čo je vymedzenie „populácií“ u vlkov veľmi umelé (z dôvodu ich vysokej mobility a pravidelných pohybov medzi populáciami) v prípade eurázijských rysov je relatívne jednoduché, pretože napríklad Alpy a Karpaty predstavujú geograficky rozdielne populácie. V každom prípade je potrebné považovať populáciu za cezhraničnú jednotku. Abundancia druhov s veľkými domovskými okrskami má tendenciu k nadhodnoteniu ak je „celková populácia“ len súčtom odhadov v rámci samostatných administratívnych jednotiek (napr. krajiny, provincie, poľovné revíry), pretože cezhraničné jedince sú často zaznamenané viacnásobne (Bischof et al. 2015).

Pre monitoring alpskej populácie rysa bola v roku 1995 založená skupina odborníkov SCALP (Status and Conservation of the Alpine Lynx Population), ktorá odvtedy nezostavila len požadované údaje o stave populácie, ale aj pokročilé koncepčné a metodologické prístupy pre cezhraničný monitoring. Dáta zostavené pre posudzovanie alpskej populácie rysa vo všetkých alpských krajinách sú predovšetkým náhodnými pozorovaniami zhromaždenými oportunistickým spôsobom, pretože táto jednoduchá metóda tvorí najmenší spoločný menovateľ medzi všetkými siedmimi krajinami, ktoré zdieľajú Alpy. Pri dôslednej kompilácii a analýze podľa dohodnutých spoločných štandardov však aj tieto „lacné údaje“ umožnia dôležité závery.

Vzhľadom na „kritériá SCALP“ sú dáta (späťne) klasifikované do troch kategórií (Molinari-Jobin et al. 2003): C1 = „presné záznamy“ ako sú kadávery, genetické vzorky alebo fotografie, C2 = záznamy potvrdené tréningovými osobami (napr. stopy alebo koristi potvrdená poľovním hospodárom), C3 = nepotvrdené záznamy zahŕňajúce priame pozorovania. Táto jednoduchá kategorizácia

umožňuje prípravu diferencovanejších a teda detailnejších máp (Obr. 3). Navyiac nové štatistické metódy (napr. analýzy výskytu; Molinari-Jobin et al. 2012) umožňujú ísť nad rámec jednoduchých máp rozšírenia alebo vymedzenia území s výskytom druhov. Na populačnej úrovni používajú odborníci SCALP rovnakú mriežku s veľkosťou štvorca 10 x 10 km ako na kontinentálnej úrovni.

### 5. Monitoring na úrovni krajiny

Krajina je stále najdôležitejšou jednotkou monitoringu v kontexte kompilácii štatistických dát a informácií (napr. dáta z manažmentu voľne žijúcich druhov a ich lovu, počet strát, útoky na hospodárske zvieratá, kompenzácie, preventívne opatrenia; pozri napr. Kaczensky et al. 2013b). Avšak „populácia v krajine“ nemá často biologickú dôležitosť. V skutočnosti má mnoho krajín spoločný podiel v rámci niekoľkých rozdielnych populácií veľkých šeliem a teda zostavovanie biologických informácií na úrovni krajiny je možné prirovnať k skladaniu kúskov rôznych koláčov dokopy. Krajiny predstavujú jednotky, spájajúce voľne žijúce druhy do spoločného systému legislatívy, správy a manažmentu, a z tohto dôvodu zostávajú záujmovou jednotkou pre všetky „administratívne dáta“.

Švajčiarsko má pomerne pokročilý monitoring rysa, založený na troch geografických a administratívnych úrovniach: 1) krajina (rys je chráneným druhom na národnej úrovni pod správou federálnej vlády); 2) kantóny (legislatívne a prakticky manažmentové jednotky voľne žijúcich druhov); 3) „zóny (*compartments*) pre veľké šelmy“ – spájajú viaceré kantóny do manažmentových jednotiek pre veľké šelmy, ktoré sú založené najmä na geografických aspektoch a vhodnosti habitatu, preto je ich možné považovať za biologické subpopulácie (Obr. 4).

Zbierané dáta na národnej úrovni sú: 1) záznamy mortality<sup>2</sup> rysov; 2) hospodárske zvieratá usmrtené, alebo napadnuté rysom<sup>3</sup>; 3) náhodné pozorovania ako sú i) priame pozorovania, ii) ulovená korisť, iii) stopy, iv) ďalšie pozorovania ako napríklad trus, srst', sliny alebo zvukové prejavy a v) oportunistický monitoring s fotopascami.

Ako nezávislú kontrolu vykonávame od roku 1993 každoročný prieskum v rámci celej krajiny (Capt et al. 1998). Ten je realizovaný vo forme jednoduchého dotazníka poskytnutého všetkým štátnym poľným hospodárom respektíve ekvivalentným jednotkám v kantónoch bez profesionálnych strážcov. Tento prieskum poskytuje štandardizovaný prehľad o celej krajine (Obr. 5) a umožňuje zaznamenanie potenciálnych medzier a nedostatkov vo viac diferencovane zostavovaných náhodných pozorovaniach.

Oportunistický monitoring s fotopascami (Obr. 6) sa v posledných rokoch stal dôležitou súčasťou monitoringu. Štátni strážcovia prírody, ako aj poľovníci a prírodovedci zintenzívnili pre pozorovanie voľne žijúcich druhov využívanie fotopascí. To je dôležitou pomocou pre následný deterministický monitoring s fotopascami, pretože umožňuje identifikáciu rysov (a zvyšuje mieru záznamov) a vhodných lokalít pre ich zaznamenanie. Kompilácia fotografií z monitoringu s fotopascami si však vyžaduje dobre organizovaný systém zahŕňajúci databázu fotografií. Identifikácia jedincov si vyžaduje ďalšiu a ďalšiu pracovnú silu, pretože nové fotografie je potrebné porovnávať s rastúcim počtom záznamov rysa v archíve.

### 6. Monitoring na úrovni referenčných území

Najpresnejší monitoring je vykonávaný na úrovni špecifických území výskumu nazývaných „referenčnými územiaми“. V každej zóne (*compartment*) Švajčiarska určenej pre veľké šelmy s permanentnou prezenciou rysa sú stanovené 1–3

<sup>2</sup>Pretože rys je druh chránený federálnymi zákonmi je povinné všetky kadávery rysov odosielať na prehliadku do Centre for Fish and Wildlife Health na Bernskej univerzite.

<sup>3</sup>Domestikované zvieratá usmrtené akoukoľvek veľkou šelmou sú kompenzované federálnou vládou. Záznamy je potrebné vykonať prostredníctvom vyškoleného pracovníka (napr. poľný hospodár) a vložiť do centrálnej online databázy.

referenčné územia (Obr. 7). V týchto referenčných územiach je každé 2–3 roky vykonávaný deterministický monitoring s fotopascami (Obr. 8) s dĺžkou 60 dní. Tieto deterministické monitoringy umožňujú odhad abundancie a density rysa prostredníctvom vedecky robustných metód (capture-recapture štatistika), ale aj hodnotenie výkonnosti odhadu (štandardná chyba, 95% interval spoľahlivosti, atď.). Navyiac monitoring s fotopascami dodatočne poskytuje náhľad na priestorové využívanie a sociálny systém rysov (Obr. 9). Dáta získané v referenčných územiach sú používané pre kalibráciu a extrapoláciu v rámci rozsiahlejších území, napríklad zóna, krajina alebo populácia.

Referenčné územia musia byť dostatočne veľké, aby boli reprezentatívne pre danú zónu (alebo manažmentovú jednotku). Najrozsiahlejšie referenčné územie vo Švajčiarsku (severozápadné Alpy) má 1 281 km<sup>2</sup> a zahŕňa 61 pozícií s 122 fotopascami.

### 7. Analýza a reporting dát

Každý súbor dát zostavený v rámci monitoringu rysa si vyžaduje špecifickú analýzu a interpretáciu. Najcennejšie informácie pochádzajú z deterministického monitoringu s fotopascami (Obr. 10), avšak ten je pre vymedzené územie (referenčné územie) a vo väčšine prípadov sú získavané len každý tretí rok.

Zozbieranie náhodných pozorovaní (napr. úhyn rysov, škody na hospodárskych zvieratách a náhodné záznamy, pozri nižšie) umožňuje kontinuálny zber informácií v rámci celej krajiny, avšak každý súbor dát má vlastné skreslenie. Ich paralelná prezentácia (bez predchádzajúceho zlúčenia rôznych dátových súborov!) umožňuje pozorovať trendy alebo odhaliť nezrovnalosti v dátových súboroch (Obr. 11).

Kombinácia spoľahlivých odhadov density z referenčných území a kontinuálne zbierané náhodné pozorovania v celej krajine umožňuje extrapoláciu populácie rysa v rámci celej krajiny (Obr. 12). Toto je vykonávané prostredníctvom habitatového modelu a rastra s veľkosťou štvorca

10 x 10 km. Každý štvorec s náhodným pozorovaním (C1 alebo C2) počas minimálne dvoch nasledujúcich rokov počas trojročného obdobia je považovaný za „obsadený“. Za predpokladu, že denzita rysov v rámci vhodného habitatu zóny pre veľké šelmy je rovnaká ako denzita príslušných referenčných území (alebo priemerná denzita vo viacerých referenčných územiach v prípade, že zóna zahrňuje viac ako jedno) môžeme extrapolovať počet rysov v rámci každej zóny i celej krajine.

Dobrý monitoring si vyžaduje aj dobrý reporting. Náš reporting pozostáva z: 1) špecifických správ pre oficiálne úrady; 2) spätnú väzbu pre poľovních hospodárov, poľovníkov a prírodovedcov pomáhajúcich pri monitoringu; 3) akékoľvek adekvátne vedecké publikácie; 4) prezentácie všetkých dát z monitoringu pre širokú verejnosť na webovej stránke KORA ([www.kora.ch](http://www.kora.ch)). Okrem toho všetky dáta z monitoringu sú archivované v centrálnej databáze cicavcov *Centre Suisse de la Cartographie de la Faune* (CSCF) pre ďalšie použitie a analýzy.

### 8. Odporúčania

Pre monitoring rysa v Európe na úrovni populácií a krajín je potrebné zohľadňovať nasledujúce aspekty:

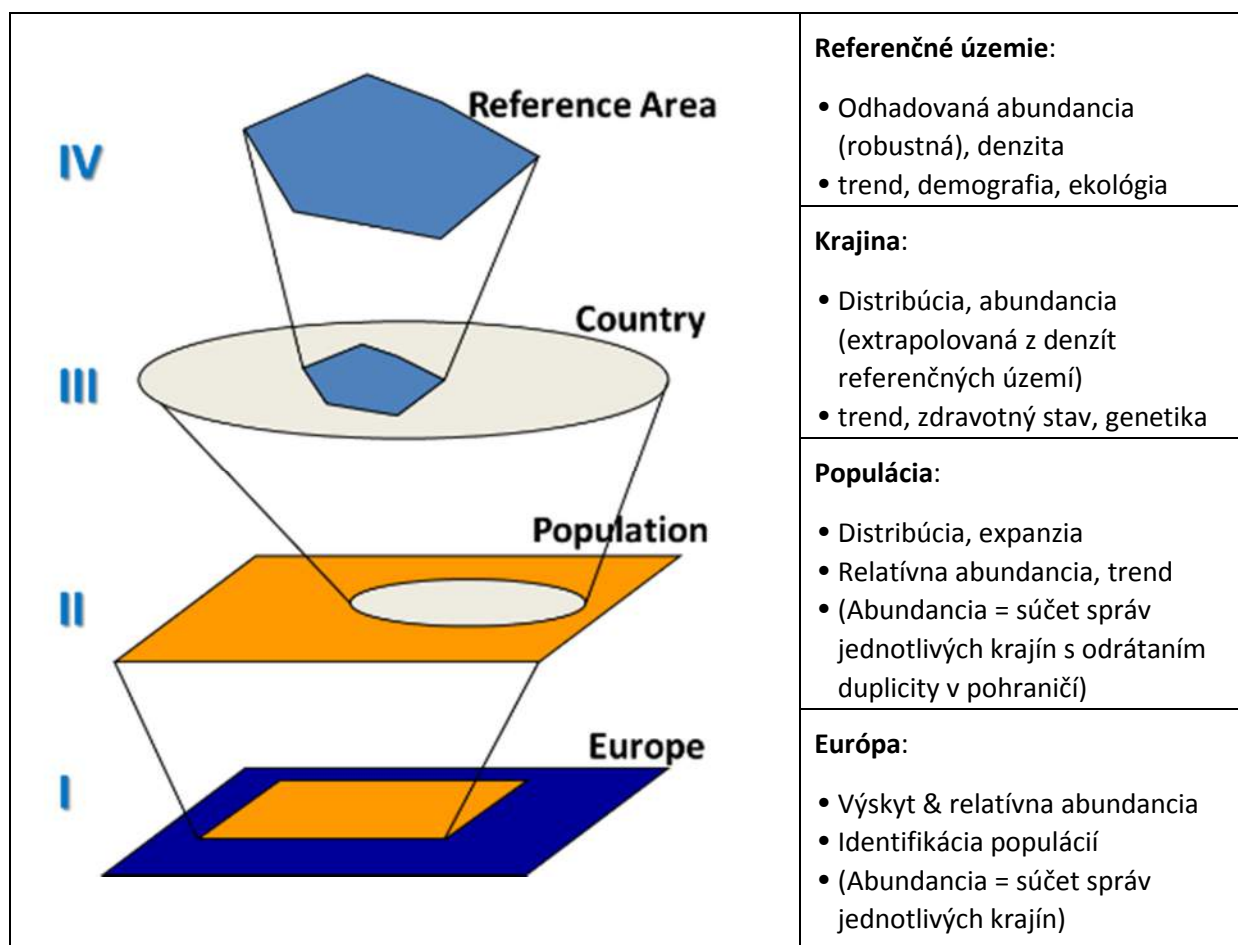
- Žiadny samostatný súbor dát alebo metodológia neposkytujú kompletný obraz a odpoveď na všetky otázky. Každý súbor dát má svoje skreslenie, ktoré je potrebné brať do úvahy pri interpretácii dát.
- Dáta rôznej kvality predstavujúce rôzne parametre by nemali byť zlučované, ale zobrazené vedľa seba, aby bolo možné vykonať priame porovnanie. To umožňuje odhalenie chýb, nedostatkov a skreslení, ak sa dátové súbory líšia, ale rovnako zvyšuje spoľahlivosť interpretácie ak sa súbory vzájomne zhodujú a potvrdzujú (napr. v kontexte populačného trendu).
- Metódy poskytujúce vedecky robustné výsledky (napr. abundanciu a denzitu) vrátane

odhadu výkonnosti (napr. štandardná chyba, alebo 95% interval spoľahlivosti) sú zvyčajne najnákladnejšie a z tohto dôvodu je ich častokrát možné aplikovať len v obmedzenom rozsahu priestoru a času (napr. referenčné územie každé tri roky).

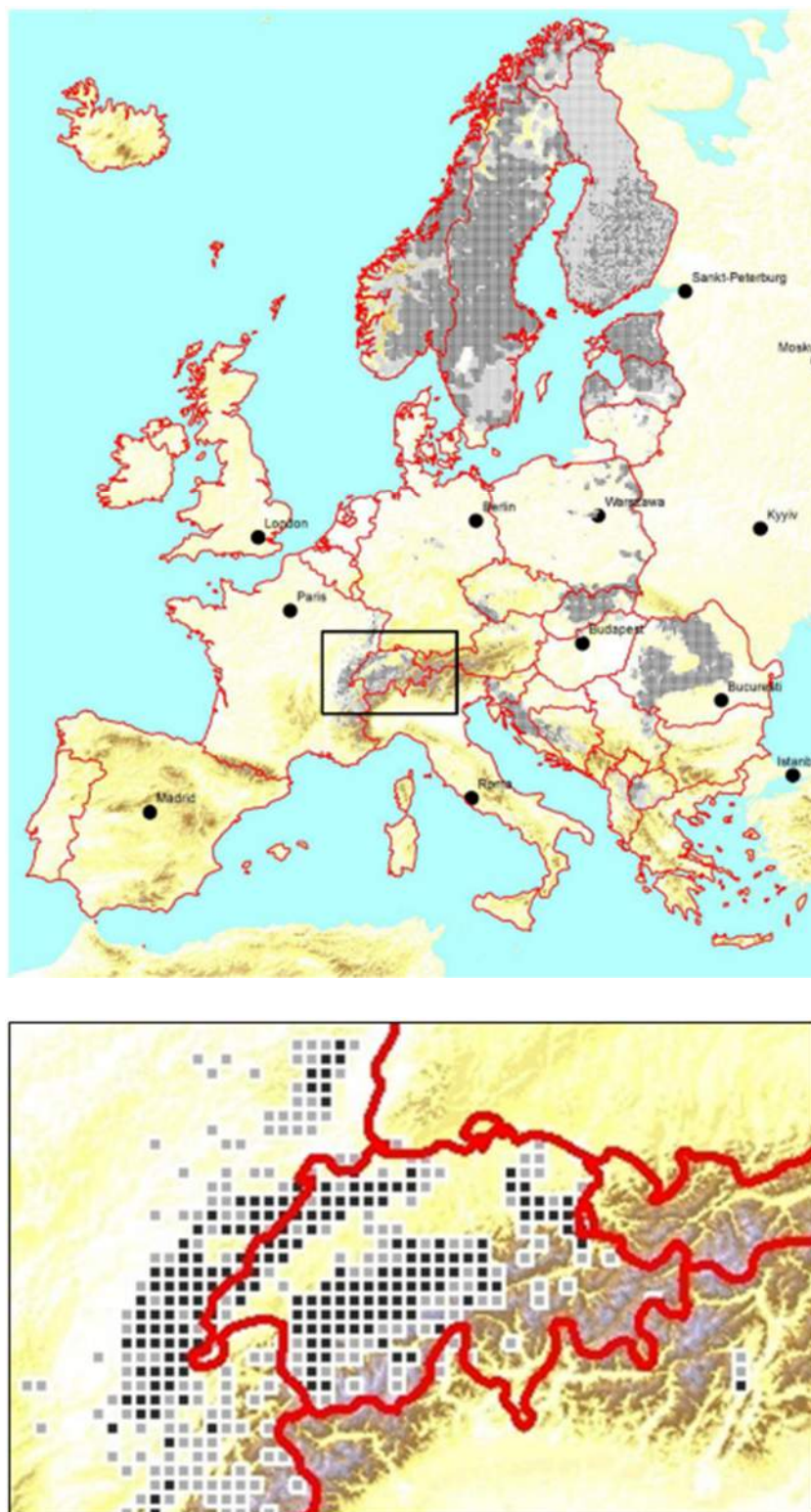
- Riešením dilemy voľby medzi „precíznym ale nákladným“ a „nepresným ale lacným“ je „stratifikovaný monitoring“ prístup s viacerými úrovňami a rozdielného rozlíšenia a metódami umožňujúcimi kontrolu a kalibráciu dát zo všetkých úrovní. Na najrozsiahlejšej úrovni (nízke rozlíšenie) sú zbierané „lacné“ informácie, na najmensej úrovni (vysoké rozlíšenie) sú aplikované „nákladné“ metódy.
- Väčšina metód si vyžaduje spoluprácu a zapojenie viacerých tréňovaných členov alebo

laikov – a teda sieť pozorovateľov – aby ich bolo možné aplikovať v rámci rozsiahlejších regiónov. Zabezpečenie takejto siete pre monitoring si vyžaduje veľa úsilia a času, napr. zachovanie motivácie a kompetencií siete. Preto je potrebná pravidelná spätná väzba a kontinuálne vzdelávanie členov siete.

- Interpretácie dát zaznamenaných podľa vedeckých štandardov nie je *a priori* akceptovaná všetkými zainteresovanými stranami a verejnosťou. Transparentnosť (pravidelný reporting o metodologických prístupoch a výsledkoch) s integráciou zainteresovaných skupín do aktivít monitoringu môže napomôcť nadobudnúť konsenzus v rámci výsledkov!

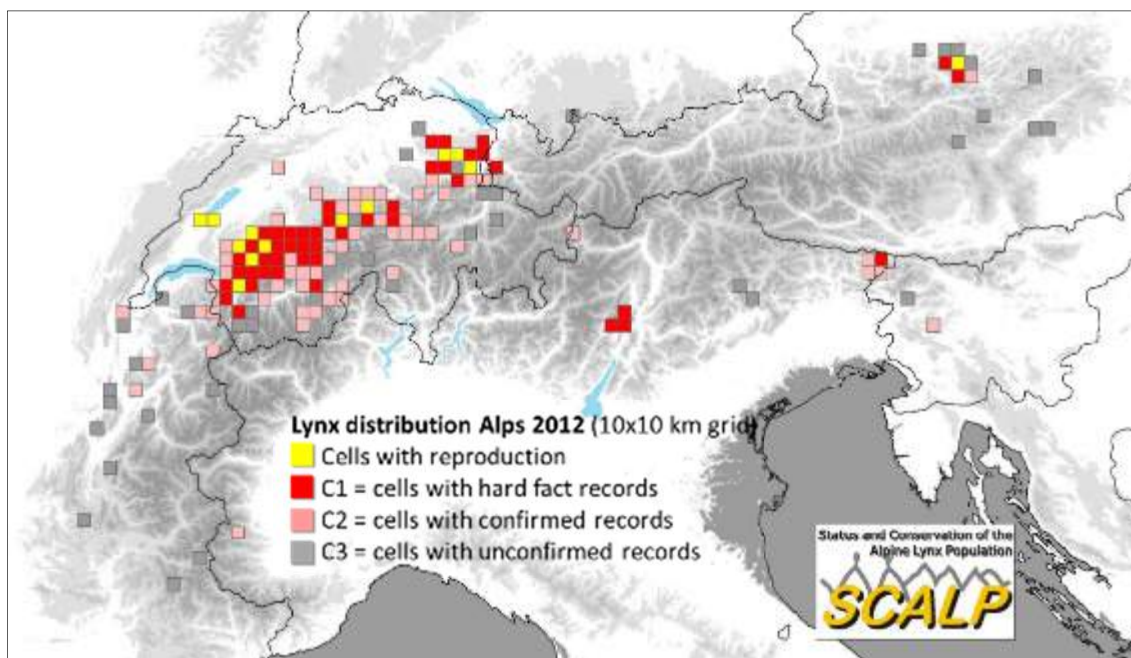


**Obr. 1.** Schéma stratifikovaného monitoringu s dátami zozbieranými na rôznych úrovniach.



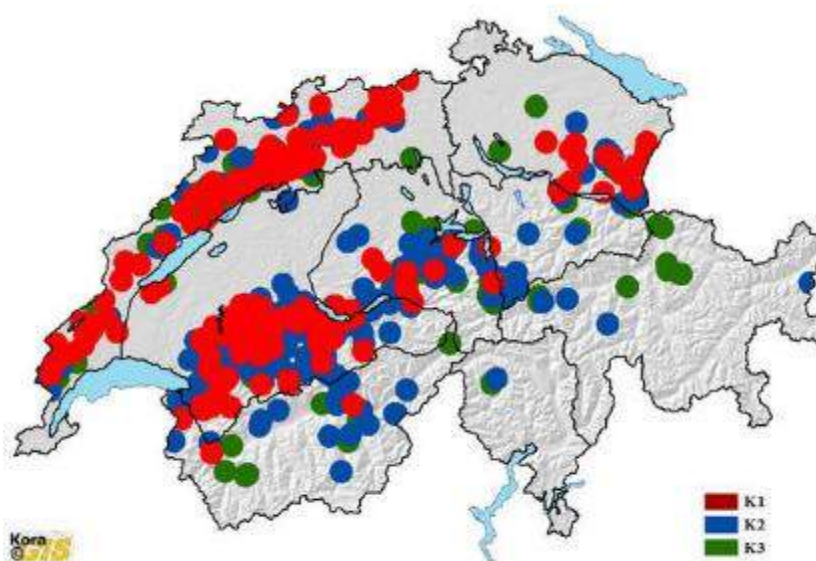
**Obr. 2.** Monitoring na kontinentálnej úrovni: Distribúcia euroázijského rysa v Európe s dvoma úrovňami výskytu: ■ trvalý výskyt ■ sporadický výskyt. Dole zväčšená mapa pre Švajčiarsko. Zdroj: Kaczensky et al. 20013 a, b.

**Fig. 2.** Monitoring at the continental level: Distribution of Eurasian lynx in Europe with two levels of occupancy: ■ permanent occurrence ■ sporadic occurrence. Below: the enlarged map for Switzerland. Source: Kaczensky et al. 20013 a, b.



**Obr. 3.** Monitoring populácie rysa v Alpách podľa skupiny odborníkov SCALP. Sieť je, podobne ako pre Európu, 10 x 10 km raster, ale distribúcia je založená na náhodných pozorovaniach, nie na odbornom názore.

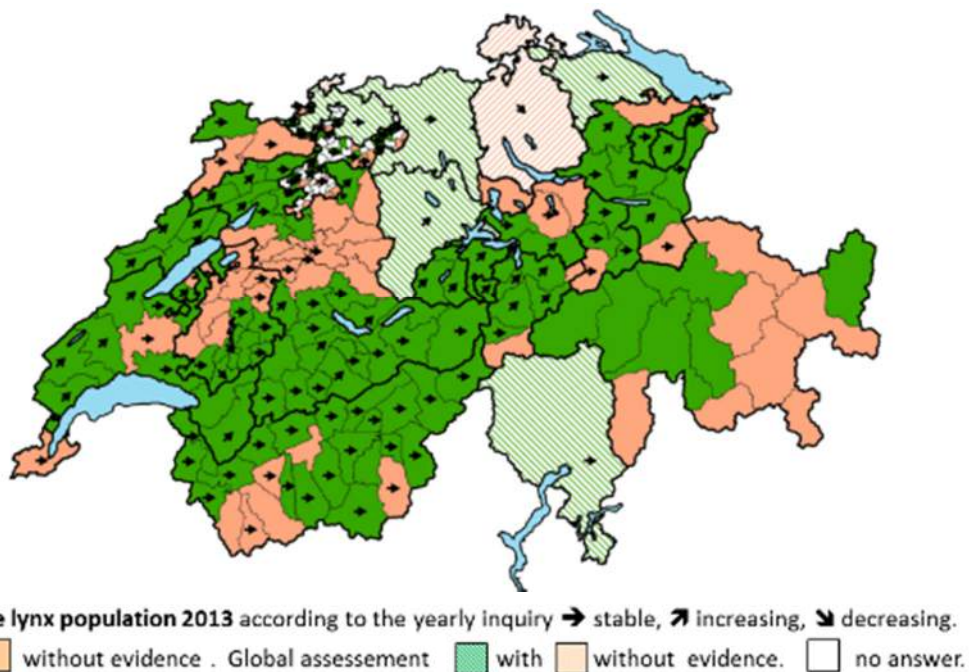
**Fig. 3.** Monitoring of the lynx population in the Alps as compiled by the SCALP expert group. The grid is, as for Europe, a 10 x 10 km raster, but the distribution shown is based on chance observations, not on expert opinion.



**Obr. 4.** Náhodné pozorovania prítomnosti rysa vo Švajčiarsku ako záznamy podľa kategorizácie SCALP. Čierne čiary vyznačujú zóny (compartments) pre veľké šelmy, vo väčšine prípadoch spájajúce niekoľko kantónov. Severozápadný úsek predstavuje populáciu Jura, smerom na juh je severozápadná alpská populácia a úsek na severovýchode je „populácia LUNO“, vytvorená translokáciou rysov zo švajčiarskych Álp a Jura populácií v r. 2001–2008.

**Fig. 4.** Chance observations of lynx presence in Switzerland shown by SCALP category records. Black lines delineate the large carnivore compartments, which in most cases unite several cantons. The north-western patch is the Jura population, to the south of that is the north-western Alpine population and the patch in the northeast is the “LUNO population”, created by translocation of lynx from the Swiss Alps and Jura populations in 2001–2008.





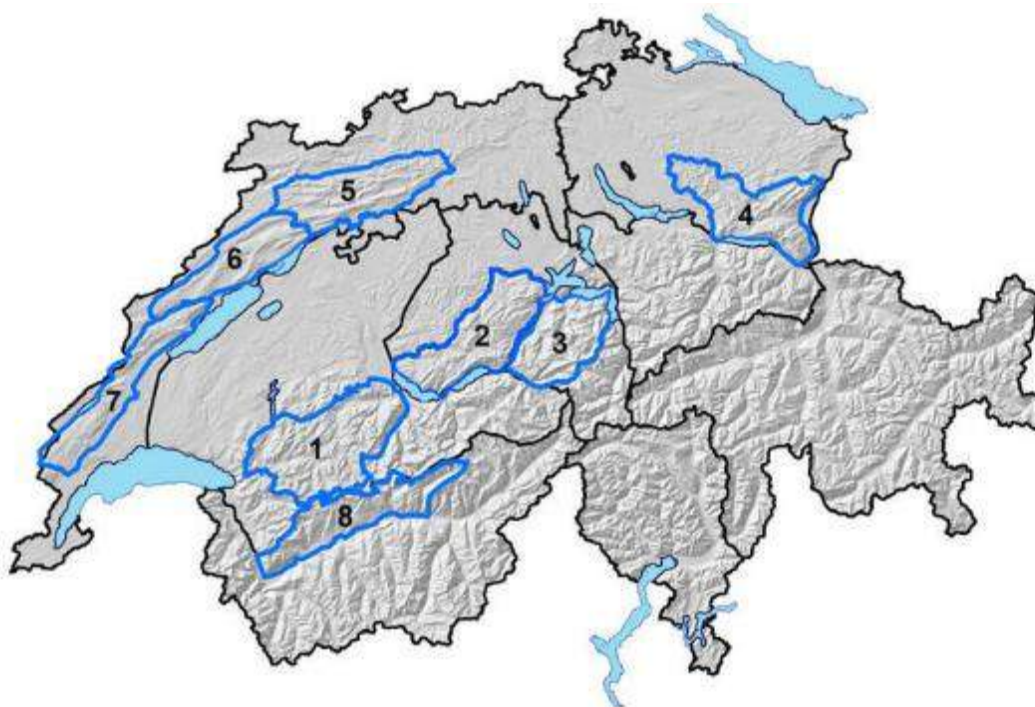
**Obr. 5.** Mapa rozšírenia rysa a miestny trend podľa každoročného dotazníka pre poľovních hospodárov a vybrané osoby. Kantóny na SV Švajčiarska majú odlišný systém manažmentu zveri ako zvyšok krajiny a nezamestnávajú štátnych poľovních hospodárov. Podávajú správu ako celok, čo doteraz nebolo závažným problémom, keďže tieto kantóny sú zväčša mimo oblastí výskytu rysa.

**Fig. 5.** Map of lynx distribution and local trend as derived from an annual inquiry with game wardens and selected contacts. Cantons in NE Switzerland have a different wildlife management system than the rest of the country and do not employ state game wardens. They report as an entire unit, but this has not been a major problem as they are mostly outside the lynx distribution range.



**Obr. 6.** Oportunistický záznam rodiny rysov pri koristi. Umiestnené boli dve fotopasce (druhá je vidieť v pozadí). Miesta so strhnutou zverou často poskytujú záznamy dobrej kvality z rôznych uhlov a z oboch strán, čo je podstatná výhoda, ak musí byť zviera identifikované z menej kvalitných záznamov získaných počas obdobia deterministického monitoringu.

**Fig. 6.** Opportunistic camera trap picture of a lynx family at a kill. Two cameras were set (the second camera is visible in the background). Kill sites often provide good quality images from different angles and both flanks, which is a considerable advantage if an animal has to be identified from a mediocre or incomplete picture taken during deterministic camera trapping sessions.



**Obr. 7.** Zóny pre veľké šelmy (čierne polygóny) vo Švajčiarsku s referenčnými územiami (modré polygóny) pre deterministické zaznamenávanie rýsa fotopascami. Veľkosť referenčných území je 700–1 300 km<sup>2</sup>. Zo štatistických dôvodov by mali zahrňovať minimálne 10 jedincov.

**Fig. 7.** Large carnivore compartments (black polygons) in Switzerland with reference areas (blue polygons) for deterministic camera trapping for lynx. The size of the reference areas is 700–1 300 km<sup>2</sup>. For statistical reasons, they should include a minimum of 10 individuals.

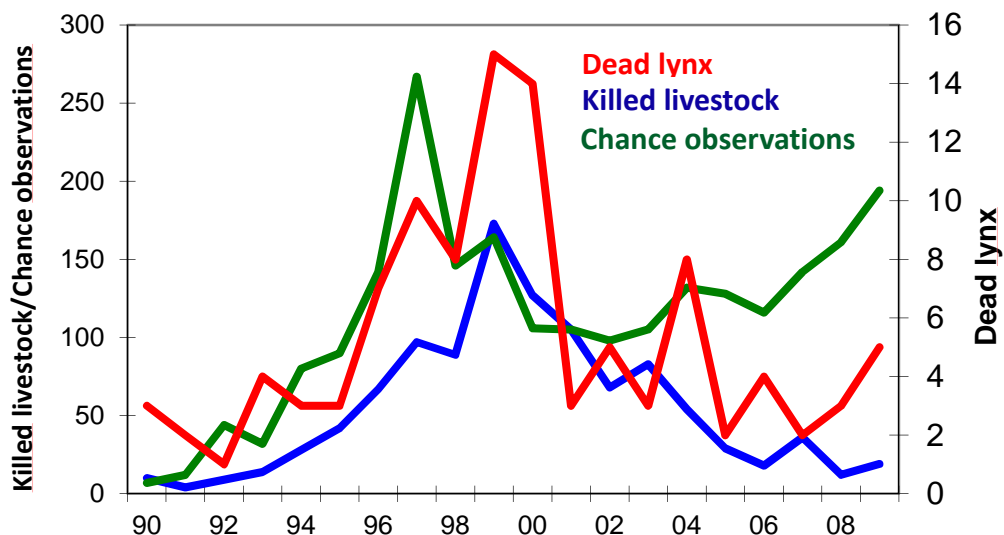


**Obr. 8.** Karpatské rýsy (*Lynx lynx carpathicus*) majú individuálne rozlíšiteľné vzory škvrnitosti, ktoré vo všeobecnosti umožňujú identifikáciu jedincov z fotozáznamov. Niekoľko záberov toho istého zvierat'a môže byť považovaných za „viacnásobné záznamy“ pri štatistickej analýze. Zaznamenávanie fotopascami je vysoko presná neinvazívna metóda pre monitoring druhu s výraznou morfológickou charakteristikou.



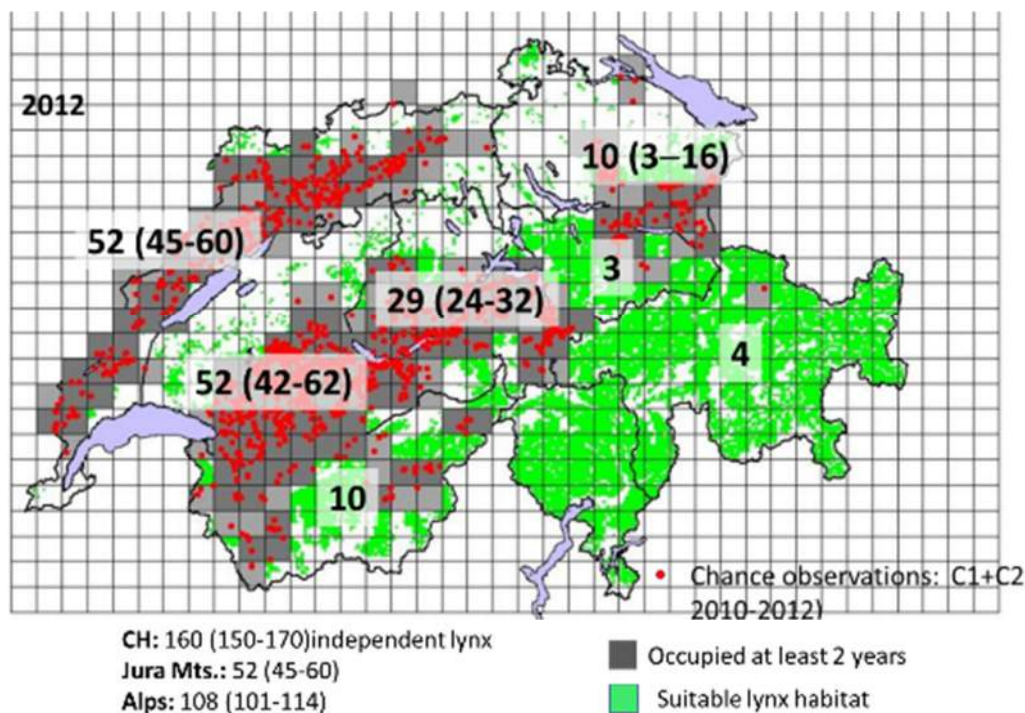
**Fig. 8.** Carpathian lynx (*Lynx lynx carpathicus*) have individually distinct coat patterns which generally allow identification of individuals from pictures. Several pictures from the same animal can hence be considered “recaptures” in statistical analyses. “Camera trapping” is a non-invasive method for monitoring species with distinct morphological characteristics with high precision.





**Obr. 11.** Porovnanie súborov dát zozbieraných pre monitoring rysa. Všetky tri ukazujú ten istý dlhodobý trend, čo umožňuje interpretáciu nárastu a potom poklesu početnosti rysa, hoci takáto interpretácia by mohla byť spochybnená na základe každého súboru dát samostatne.

**Fig. 11.** Comparison of data sets compiled for lynx monitoring. All three show the same long-term trend, which allows an interpretation of increasing, and then decreasing, lynx abundance, although such an interpretation could be challenged based on each of the data sets alone.



**Obr. 12.** Extrapolácia informácií o denzite/abundancii získaná na úrovni referenčných území v rámci zóny pre veľké šelmy a celej krajiny prostredníctvom náhodných pozorovaní (červené body) a vhodný habitat pre rysa (identifikovaný pomocou modelingu habitatu; Zimmermann 2004).

**Fig. 12.** Extrapolation of density/abundance information obtained at the level of reference areas over the large carnivore compartments and the whole country by means of chance observations (red dots) and suitable lynx habitat (as identified through habitat modelling; Zimmermann 2004).

## Stratified monitoring of lynx in Europe and Switzerland

URS BREITENMOSER, CHRISTINE BREITENMOSER-WÜRSTEN,  
DANILO FORESTI & FRIDOLIN ZIMMERMANN

KORA, Thunstrasse 31, CH 3074 Muri (Bern), Switzerland; [u.breitenmoser@kora.ch](mailto:u.breitenmoser@kora.ch)

### 1. Why monitoring?

Monitoring is hereafter defined as the “continuous observation of a population”, and it serves primarily the following purposes:

- To survey the conservation status of a species or its populations;
- To observe (and adapt) the effect of management interventions or conservation measures (e.g. identify areas for prevention measures to protect livestock);
- To fulfil reporting requirements (national, international; e.g. for the EU Habitats Directive).

For mammal populations, the following features and variables are typically observed in the frame of a monitoring programme:

- Distribution (e.g. areas permanently occupied versus areas sporadically occupied, or areas with versus areas without reproduction);
- Abundance (population size or number of animals in a given area) or density (number of animals per unit area);
- Population trends and dynamics (e.g. change of density or distribution over time);
- Health (prevalence of diseases, genetic status).

Long-term monitoring of a species or a population is crucial for the design of sensible conservation and management intervention, but allows also assessing the efficiency of such measures and the adjustment of interventions wherever needed. Monitoring is consequently not

independent from the over-arching conservation plan or management goal. In the stricter sense of the term, “monitoring” is always done against a predicted value or a (quantitative) goal. The goal of interventions defines the target value and hence the focus of the observations (e.g. distribution, population size, trend, or health and genetic status) and the methods to be applied. “Monitoring” is however often used for the continuous and unspecific observation of a population<sup>1</sup>, for example as a prerequisite for mandatory reporting as required by national or international regulations (e.g. the six-year reports for the EU Habitats Directives).

### 2. Principles of stratified monitoring

Populations of large carnivores such as the Eurasian lynx (*Lynx lynx*) typically spread over large areas of several countries and hence different administrative systems (von Arx et al. 2003). The large size of the survey areas does not allow monitoring all parts with the same intensity or the same robust methods. Stratification of monitoring in space and time is most often the only way to establish practical and achievable long-term monitoring over large areas (Breitenmoser & Breitenmoser-Würsten 2008).

The principle of stratified monitoring implies a spatial system of several levels of size of the “study area” and resolutions. At the largest scale (e.g. Europe), the methods applied are relatively simple; at the smallest scale (the Reference Area in the scheme below), methods are scientifically robust,

---

<sup>1</sup> An initial observation of a population is also named a “survey”, a continued observation e.g. “surveillance”.

producing reliable and testable data. From level 1 (large scale, low resolution) to level 4 (small scale, high resolution), the questions asked and the data compiled become increasingly complex (Fig. 1). On the other hand, the results gained at the higher resolution level allow calibration of “cheap” data compiled at the lower resolution level. Top-down, increasingly specific and more detailed questions can be answered whereas, bottom-up, data can be used for control of consistency and calibration of data sets with a lesser resolution (Breitenmoser et al. 2006).

### 3. Monitoring lynx in Europe

At the first level with the lowest resolution, in this case Europe west of Russia, monitoring consists merely of a raster-cell distribution map allowing differentiation between “permanent” and “sporadic” occurrence (Kaczensky et al. 2013a, b; Fig. 2). The raster is based on 10 x 10 km cells. The information was compiled by means of a questionnaire from a network of experts, the members of the Large Carnivore Initiative for Europe, an IUCN/SSC Specialist Group. Depending on the country, the information is based on robust and systematic observation of the population or a rather unspecific compilation of all available data. This simple map, however, allows the delineation of populations (see below) and, if regularly repeated, detection of changes in distribution, for example expansion or range loss.

### 4. Monitoring at population level

With regard to conservation, the population is the most important unit and should be managed under a common goal and a set of common principles (Linnell et al. 2008). Monitoring at this level is, however, least advanced, as it requires purposeful cooperation between neighbouring countries, which is not the norm in wildlife management.

Identification of “populations” is performed at the European level. The continental distribution maps disclose clusters of area of presence, which most often also represent populations or meta-

populations. While the delineation of “populations” is somewhat artificial for wolves (due to their high mobility and regular movements between populations), it is rather straightforward for the Eurasian lynx as, for example, the Carpathians or the Alps form geographically distinct populations. In any case, it is important to consider the population as a transboundary unit. Abundance of species with large individual ranges tends to be overestimated if the “total population” is merely the sum of estimations within separate administrative units (e.g. countries, provinces or even hunting management areas), as transboundary individuals are often double-counted (Bischof et al. 2015).

For monitoring the Alpine lynx population, the SCALP expert group (Status and Conservation of the Alpine Lynx Population) was established in 1995, which since then has not only compiled data required for the description of the conservation status of the population, but has also advanced the conceptual and methodological approach of transboundary monitoring. The data compiled for the assessment of the Alpine lynx population in all Alpine countries are mainly chance observations collected in a rather opportunistic manner, as this simple method forms the least common denominator between all seven countries sharing the Alps. However, if compiled consistently and analysed according to agreed common standards, even such “cheap data” allow important conclusions.

According to the “SCALP criteria”, the data are (retrospectively) classified into three categories (Molinari-Jobin et al. 2003): C1 = “hard facts” such as carcasses, genetic samples or photographs, C2 = records confirmed by a trained person (e.g. tracks or kills confirmed by a game warden), and C3 = unconfirmed records including direct observations. This simple categorisation allows drawing more differentiated and hence informative maps (Fig. 3). Furthermore, new statistical methods (e.g. occupancy analyses; Molinari-Jobin et al. 2012) facilitate going beyond simple distribution maps or delineating area of occupancy. At the population level, the SCALP expert group uses the same 10 x 10 km grid as is used on the continental level.

## 5. Monitoring at country level

The country is still the most important monitoring unit with regard to the compilation of statistical data and information (e.g. wildlife management or harvest data, number of losses, livestock attacks, compensation payments, preventive measures; see e.g. Kaczensky et al. 2013b). However, the “country population” often has no biological significance. In fact, many countries have a share in several distinct large carnivore populations, and hence compiling biological information at country level is like putting pieces of different pies together. Nevertheless, countries are the unit within which wildlife species are combined under a common legislative, administrative and management system and will therefore remain the focus unit for all “administrative data”.

Switzerland has rather advanced lynx monitoring, based on three geographic and administrative levels: 1) the country (the lynx is a nationally protected species and hence under the auspices of the federal administration); 2) the cantons (which are legally and practically the wildlife management units); and 3) the “large carnivore compartments” (Fig. 4), which unite several cantons into large carnivore management units that are based more on geographic features and habitat suitability and hence can be regarded as biological subpopulations.

Data collected at the national level are: 1) records of lynx mortality<sup>2</sup>; 2) livestock killed or attacked by lynx<sup>3</sup>; 3) chance observations such as i) direct sightings, ii) wild prey killed by lynx, iii) tracks, iv) other observations such as faeces, hair, saliva or calls, and v) opportunistic camera trapping.

As an independent control, we have performed a yearly inquiry in the entire country since 1993 (Capt et al. 1998). This is done by means of a simple questionnaire to all state game wardens or to

equivalent units in the cantons without professional wardens. This survey gives a standardised overview over the whole country (Fig. 5) and allows detecting possible gaps and shortcomings in the more differentiated compilation of chance observations.

Opportunistic camera trapping (Fig. 6) has become an important part of monitoring in recent years. State game wardens, but also hunters and naturalists are increasingly using automatic cameras to observe wildlife. This is a considerable help for the subsequent deterministic camera trapping, as it allows identifying lynx (and hence increase the capture rate) and good spots to photograph them. However, the compilation of pictures from camera trapping requires a well-organised system including a picture database. The identification of individuals requires more and more manpower as new pictures have to be compared with a rapidly growing number of lynx pictures in the archive.

## 6. Monitoring at the level of reference areas

The most precise monitoring is done at the level of specific study areas, here called “reference areas”. In each large carnivore compartment of Switzerland with a permanent lynx population, 1–3 reference areas for lynx are established (Fig. 7). In these reference areas, a deterministic camera trapping session (Fig. 8) of 60 days is carried out every 2–3 years. These deterministic sessions allow estimating lynx abundance and density according to scientifically robust methods (capture-recapture statistics), but also to assess the performance of the estimation (standard error, 95% confidence interval, etc.). Furthermore, camera trapping gives insight into the land tenure system of lynx (Fig. 9). Data obtained in the reference areas are used for data calibration and extrapolation over a larger

---

<sup>2</sup> As the lynx is a species protected by federal law, all lynx carcasses have to be submitted for examination to the Centre for Fish and Wildlife Health at the University of Bern.

<sup>3</sup> Domestic animals killed by any protected large carnivore are compensated for by the federal government. Records have to be confirmed by trained personnel (e.g. a state game warden) and entered into a central online database.

area, for example the compartment, the country or the population.

Reference areas need to be large enough to be representative of the respective compartment (or management unit). The largest reference area in Switzerland (the north-western Alps) is 1 281 km<sup>2</sup> and includes 61 locations with 122 camera traps.

### 7. Analyses of data and reporting

Each data set compiled in the frame of the lynx monitoring requires specific analysis and interpretation. The most reliable information comes from deterministic camera trapping (Fig. 10), but this is for limited areas (reference areas) and in most cases is only gathered every third year.

Compiling chance observations (e.g. dead lynx, killed livestock and random findings; see below) allows the continuous collection of information over the whole country, but each data set has its own bias. However, their presentation in parallel (without prior merging of different data sets!) allows trends to be seen or discrepancies discovered in the data sets (Fig. 11).

Combination of reliable density estimations for reference areas and consistently collected chance observations over the entire country allows extrapolation of the lynx population in the entire country (Fig. 12). This is done by means of a habitat model and the usual 10 x 10 km raster. Each grid cell with chance observation (C1 or C2) for at least two consecutive years within a 3-year window is considered “occupied”. Assuming that lynx density within the suitable habitat of a large carnivore compartment is equal to the density in the respective reference area (or the average density in reference areas if the compartment includes more than one), we can then extrapolate the number of lynx in each compartment and in the whole country.

Good monitoring requires good reporting. Our reporting consists of: 1) specific reports to wildlife authorities; 2) feedback to game wardens, hunters and naturalists helping with monitoring; 3) scientific publications whenever adequate; and 4) presentations of all monitoring data to the wider

public on the KORA website ([www.kora.ch](http://www.kora.ch)). Furthermore, all monitoring data are archived in a central mammal database, *Centre Suisse de la Cartographie de la Faune* (CSCF), for subsequent use and analyses.

### 8. Conclusions

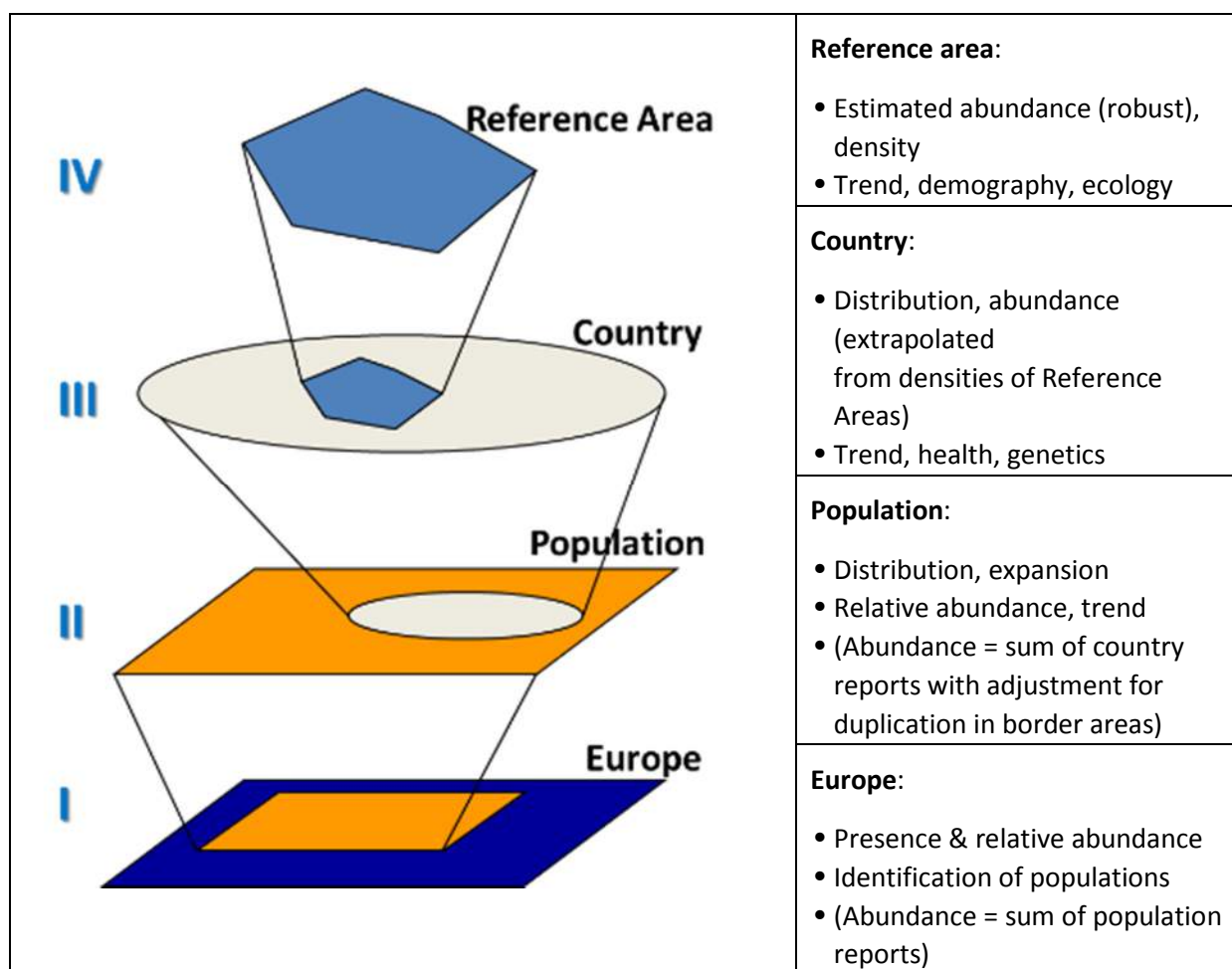
For the monitoring of lynx in Europe at the level of populations and countries, the following aspects should be considered:

- No single data set or methodology alone provides a complete picture and can answer all questions. Each data set has its intrinsic bias that needs to be considered when interpreting the data.
- Data of different quality and presenting different parameters should not be pooled, but shown side by side to allow a direct comparison. This allows detecting errors, shortcomings and biases if the data set deviate, but also increases the confidence in the interpretation if the data sets confirm each other (e.g. with regard to the population trend).
- Methods providing scientifically robust results (e.g. abundance or density) including an estimation of the performance (e.g. standard error or 95% confidence interval) are also the most costly and can therefore often only be applied to a limited extent in time and space (e.g. in a reference area every third year).
- The solution of the dilemma to choose between “precise but expensive” and “imprecise but cheap” is a “stratified monitoring” approach with several levels of different resolution and methods allowing controlling and calibrating the data from all levels. At the largest level (low resolution), “cheap” information is collected, at the smallest level (high resolution), “expensive” methods are applied.
- Most methods require the cooperation and contribution of many trained staff or laymen – hence a network of observers – to be applied



over a large region. A lot of time and effort is needed to build up and maintain the monitoring network, e.g. to keep up the motivation and competences of network. This requires a regular feedback to and continuous education of the network members.

- The interpretations of data collected according to scientific standards are not *a priori* accepted by stakeholders and the public. Transparency (regular reporting of the methodological approaches and the results) and integration of interest groups into the monitoring tasks can help gaining consensus over the results!



**Fig. 1.** Scheme of stratified monitoring with data gathered at the different levels.

For **Figs. 2–12** see pages 21–26.



---

# 3

## Výsledky zo Západných Karpát Results from the Western Carpathians



## Abundancia a denzita rysa ostrovida v Štiavnických vrchoch a Veľkej Fatre

JAKUB KUBALA<sup>1</sup>, MÁRIA APPELOVÁ<sup>2</sup>, TOMÁŠ ILKO<sup>1</sup>, ĽUDOVÍT REMENÍK<sup>2</sup>, RADOVAN REŤKOVSKÝ<sup>2</sup>,  
ROBIN RIGG<sup>3</sup>, JÚLIUS SCHESTÁG<sup>2</sup>, PETER SMOLKO<sup>1</sup>, BRANISLAV TÁM<sup>4</sup>, JURAJ ŽIAK<sup>2</sup>, CHRISTINE  
BREITENMOSER-WÜRSTEN<sup>5</sup>, DANILO FORESTI<sup>5</sup>, FRIDOLIN ZIMMERMANN<sup>5</sup> & URS BREITENMOSER<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Technická univerzita vo Zvolene, Ul. T.G. Masaryka 24, 960 53 Zvolen, SR; [jakubkubala@zoznam.sk](mailto:jakubkubala@zoznam.sk)

<sup>2</sup> Správa NP Veľká Fatra, Hviezdoslava 38, 036 01 Martin, SR

<sup>3</sup> Slovak Wildlife Society, P.O. Box 72, 033 01 Liptovský Hrádok, SR; [info@slovakwildlife.org](mailto:info@slovakwildlife.org)

<sup>4</sup> ZOO Bojnice, Zámok a okolie 6, 97201 Bojnice, SR

<sup>5</sup> KORA, Thunstrasse 31, CH 3074 Muri (Bern), Švajčiarsko

Ochranu a manažment druhov je potrebné zakladať na relevantných údajoch o stave ich populácie. Žiadna z populácií rysa v Európe nie je geograficky obmedzená len na územie jednej krajiny (Kaczensky 2013a,b), z tohto dôvodu si ich praktický manažment vyžaduje medzinárodný prístup na viacerých geografických úrovniach (kontinent - populácia - krajina - lokalita).

Populácia rysa ostrovida (*Lynx lynx*) v Karpatoch je jednou z najdôležitejších populácií v Európe. Pozitívny stav rysa na Slovensku (v bývalom Československu) v 70-tych a 80-tych rokoch 20. storočia umožnil realizáciu programov reštitúcie druhu v západnej a strednej Európe, pre ktoré Slovensko poskytlo zakladateľské zvieratá (Stehlík 1979). V prvotnej fáze programov boli niektoré z reštituovaných populácií prosperujúce, avšak následne sa ich rast a rozširovanie pozastavilo (švajčiarske Alpy; Molinari-Jobin et al. 2003), alebo výrazne zredukovalo (Dinárske pohorie; Sindičić et al. 2013). Dôvody týchto problémov sú v súčasnosti predmetom prebiehajúceho výskumu, ale „inbreeding“ (príbuzenské kríženie) je s najväčšou pravdepodobnosťou jedným z hlavných hrozieb pre prežitie týchto populácií. Navrhovaným riešením je posilnenie jedincami zo zdrojovej populácie v Karpatoch.

Karpatská populácia rysa by mala naďalej predstavovať zdroj „originálnych“ genotypov pre nasledujúce programy reštitúcie a posilnenia

populácií. Slovensko má v tomto kontexte osobitnú zodpovednosť za ochranu a manažment druhu, predovšetkým v spolupráci medzi ostatnými krajinami karpatského oblúka (von Arx et al. 2004). Hlavným predpokladom pre túto úlohu je dôkladná ochrana populácie a predovšetkým podrobné vyhodnotenie stavu autochtónnej populácie rysa na Slovensku.

Avšak napriek tomu, že populácia rysa v Karpatoch pravdepodobne nie je ohrozená, v súčasnosti absentujú vedecké údaje o jej biológii, ekológii a stave. Je všeobecne akceptované, že odhady kľúčových parametrov populácie (abundancia, denzita, trend) sú v slovenských Karpatoch značne nadhodnotené z dôvodu neadekvátnych metód monitoringu (Okarma et al., 2000, Salvatore et al. 2002, Linnell & Okarma 2003). Oficiálne údaje sú založené na záznamoch z poľovných revírov, ktorých výmera je v porovnaní s veľkosťou domovských okrskov rysov signifikantne menšia, čo vedie k viacnásobnému sčítavaniu tých istých jedincov.

Potrebné údaje o parametroch populácie je možné získať s použitím relevantnej metodiky. Monitoring fotopascami (tzv. camera trapping) je v súčasnosti často používaný prístup pre odhad parametrov populácií zriedkavých druhov alebo druhov žijúcich skrytým spôsobom života a nízkej denzite populácie, akými sú mačkovité šelmy (Karanth 1995). Rysy, podobne ako iné mačkovité

šelm, majú jedinečné vzory škvrnitosti, na základe ktorých je možné individuálne rozlíšiť a identifikovať jedincov. To umožňuje spoľahlivé odhadnutie parametrov populácie s posúdením štatistickej presnosti.

Hlavným cieľom tejto štúdie bolo prostredníctvom monitoringu s fotopascami odhadnúť a zhodnotiť parametre populácie rysa ostrovida v slovenských Karpatoch.

#### Materiál a metodika

##### Skúmané územia

Monitoring rysa ostrovida bol realizovaný na dvoch modelových územiach, CHKO Štiavnické vrchy a NP Veľká Fatra, ktoré boli na základe dizajnu Breitenmoser & Breitenmoser-Würsten (2008) nazvané referenčnými územiami.

Štiavnické vrchy sa nachádzajú v Banskobystrickom kraji a majú rozlohu 776 km<sup>2</sup>. Územie je vyhlásené za chránenú krajinnú oblasť (CHKO) od roku 1979 a zahŕňa dve národné prírodné rezervácie (Kašivárová a Sitno), 10 prírodných rezervácií, 5 prírodných pamiatok a 9 území európskeho významu (ÚEV). Štiavnické vrchy sa nachádzajú v pásme chladnej až mierne chladnej horskej klímy s vysokou vlhkosťou vzduchu. Priemerná teplota v januári je -5,1°C a v júli 15°C. Priemerný ročný úhrn zrážok je 1 050 mm s výskytom snehovej pokrývky počas 105 dní. Štiavnické vrchy majú pomerne členitý reliéf s výskytom kotlín. Najvyšším bodom je vrch Sitno (1 009 m n.m.). Sklonitosť reliéfu sa pohybuje medzi 14 a 24° a orientácia dolín je prevažne na J respektíve JV. Lesnatosť územia je 65% so zastúpením buka (*Fagus sylvatica*), duba (*Quercus* spp.), hraba (*Carpinus betulus*), smreka (*Picea abies*) a jedle (*Abies alba*). Nachádza sa tu 1 460 rastlinných druhov, z ktorých je 9 endemitov, 100 druhov vtákov, cca 20 druhov rýb a 40 druhov cicavcov. Spoločenstvo kopytníkov tvoria: jeleň lesný (*Cervus elaphus*), srnec lesný (*Capreolus capreolus*), diviak lesný (*Sus scrofa*) a introdukovaný daniel škvrnitý (*Dama dama*) a muflón lesný (*Ovis musimon*). Gilda Carnivora zahŕňa okrem rysa, medveďa hnedého (*Ursus*

*arctos*), líšku hrdzavú (*Vulpes vulpes*), jazveca lesného (*Meles meles*), vydru riečnu (*Lutra lutra*), kunu lesnú a kunu skalnú (*Martes martes*, *M. foina*), tchora (*Putorius* spp.) a mačku divú (*Felis silvestris*).

Veľká Fatra sa nachádza v Banskobystrickom a Žilinskom kraji s rozlohou 784 km<sup>2</sup>. Štatút chránenej krajinej oblasti bol vyhlásený v roku 1973 a národného parku v roku 2002. Územie zahŕňa 15 národných prírodných rezervácií, 5 prírodných rezervácií, jednu národnú prírodnú pamiatku, 10 prírodných pamiatok a 5 chránených areálov. Veľká Fatra je zaradená do sústavy chránených území NATURA 2000 (ÚEV a chránené vtáčie územie). Územie sa nachádza v pásme chladnej horskej klímy s vysokou vlhkosťou vzduchu. Priemerná teplota v januári je -9°C a v júli 16°C. Priemerný ročný úhrn zrážok je 1 400 mm prevažne vo forme snehu. Pohorie má veľkú vnútornú členitosť reliéfu, v niektorých častiach s hlbokým až extrémne rezaným reliéfom a priemernou sklonitosťou reliéfu presahujúcou 24°. Najvyšším bodom je Ostredok (1 592 m n.m.). Celkovo je 90% Veľkej Fatry zalesnených so zastúpením najmä buka v nižších polohách a smreka vo vyšších polohách. Nachádzajú sa tu najmä horské druhy rastlín s množstvom endemitov a rastlinných spoločenstiev zachovaných dokonca z rozličných postglaciálnych období. Vyskytuje sa tu 110 druhov vtákov, cca 20 druhov rýb a 60 druhov cicavcov. Zo šeliev sa na území s rysom pravidelne vyskytuje medveď hnedý, vlk dravý (*Canis lupus*), líška hrdzavá, jazvec lesný, vydra riečna, kuna lesná, kuna skalná a mačka divá. Hlavné kopytníky sú jeleň lesný, srnec lesný, diviak lesný plus introdukovaný kamzík vrchovský alpský (*Rupicapra rupicapra rupicapra*).

##### Dizajn monitoringu a zber dát

Monitoring fotopascami bol zrealizovaný v dvoch prístupoch: 1) intenzívny deterministický monitoring s použitím priestorového odhadu parametrov populácie rysov (SCR; Efford 2004, Royle & Young 2008) a 2) extenzívny oportunistický monitoring počas celého roka s cieľom zistiť a identifikovať čo najvyšší počet rysov na území. Pri extenzívnom monitoringu boli použité samostatné

fotopasce na pozíciách, ktoré boli považované mať najvyššiu pravdepodobnosť fotografovania rysa, t.j. lesné cesty, chodníky zveri, značkovacie miesta rysov a pri ulovenej koristi.

Z dôvodu úspešného zaznamenania oboch profilov zvierat boli počas intenzívneho monitoringu použité dve oproti sebe umiestnené fotopasce na každej pozícii. Tieto tzv. fotostanice umožnili identifikáciu oboch profilov v prípade záznamu rovnakého jedinca v rôznych pozíciách alebo uhloch. Fotostanice (N = 43–45) boli rozmiestnené v štvorcovej sieti 2,5 x 2,5 km odvodenej od siete IUCN, umiestnené v rámci daného štvorca na najvhodnejšie identifikované pozície (Zimmermann et al. 2013).

Fotopasce boli umiestnené vo výške 40–60 cm s priemernou vzdialenosťou 2 až 3 m od predpokladanej pozície a pohybu rysa. Z dôvodu predchádzania ich poškodzovania a odcudzenia boli umiestnené v ochrannom kovovom boxe a pripevnené k stromu oceľovým zámkom. Zariadenia boli nastavené na 24 hodinové zaznamenávanie s časovým oneskorením opätovnej aktivácie 5 až 10 sekúnd v závislosti od modelu fotopasce (pasívne infračervené Moultrie M880 alebo Cuddeback Ambush s bielym bleskom). Kontrola fotostaníc bola realizovaná periodicky každé dva týždne z dôvodu zberu fotografických záznamov a údržby (výmena batérií a posúdenie technického stavu).

Intenzívny monitoring bol realizovaný v zime 2013/2014 na oboch územiach v dvoch blokoch (Karanth & Nichols 2002). Monitoring prebiehal v západnej časti každej oblasti (blok A) od 6. januára do 6. marca a vo východnej časti (blok B) od 16. marca do 14. mája 2014, celkovo 120 dní. V zime 2013/2014 bol intenzívny monitoring realizovaný v celej Veľkej Fatre naraz, bez rozdeľovania územia na bloky, od 4.12.2014 do 2.2.2015 (60 dní). Každé 60-dňové obdobie zaznamenávania (*camera trapping session*) bolo rozdelené do 12 päťdňových období, tzv. udalostí zaznamenávania (*trapping occasions*). Viacnásobné zaznamenanie toho istého jedinca na určitej fotostanici v priebehu tej istej periódy (udalosti) bolo považované za jeden záznam

(*capture event*). História zaznamenávania (*capture history*) bola zostavená pre každého samostatného (dospelého) jedinca identifikovaného počas intenzívneho monitoringu.

Každý záznam obsahoval pozíciu fotostanice s dátumom a časom pre možnosť zaradenia do odpovedajúcich udalostí (1 až 12). Individuálna identifikácia fotografických záznamov rysov bola založená na vzoroch ich škvritosti (Laas 1999, Breitenmoser & Breitenmoser Würsten 2008). Kritériom správnej identifikácie boli štyri zhodné, ohraničené vzory na minimálne troch častiach tela (Obr. 1). Fotografie so zníženou alebo nevhodnou kvalitou mohli spôsobiť nepresnú identifikáciu a z tohto dôvodu boli považované za negatívne zábery a z ďalšej analýzy vylúčené.

#### *Analýza dát*

Demografická a geografická uzavretosť populácie bola testovaná prostredníctvom programu CloseTest (Stanley & Burnham 1998, Stanley & Richards 2004).

Odhad denzity bol vypočítaný použitím štatistického programu R (The R Foundation for statistical computing © 2014) v module SPACECAP využívajúci Bayesiánsku štatistiku (Royle et al. 2009a, b). Dáta pre SPACECAP boli spracované vo forme troch vstupných súborov: 1) záznamy zvierat, 2) aktivita fotostaníc a 3) potenciálne centrá domovských okrskov (vhodný vs. nevhodný habitat). Proporcía vhodného a nevhodného habitatu bola odvodená z Corine Land Cover 2006 (European Environmental Agency EEA) s rozlíšením 100 x 100 m v programe ArcGIS 10 (ESRI 2013). Za vhodný habitat sa považovali všetky typy lesov (listnaté, ihličnaté a zmiešané), kroviny a lúky, za nevhodný habitat boli považované agroecény a ľudské sídla. Centrá predstavovali body vo forme štvorcovej siete 1,5 x 1,5 km (2,25 km<sup>2</sup>).

Pre určenie celkového zaznamenávaného územia bola k minimálnemu konvexnému polygónu (MCP) tvorenému pozíciami fotostaníc (zaznamenávané územie) pripočítaná zóna, ktorej šírka (3, 6, 9 a 15 km) bola testovaná na základe dizajnu Avgan et al. (2014). Konvergencia reťazcov bola testovaná Gelman-Rubinovým testom (Gelman et al. 2004). Odhad denzity populácie rysa

bol vyjadrený ako počet jedincov/100 km<sup>2</sup> vhodného habitatu.

#### Výsledky

Počas oboch foriem monitoringu bolo celkovo zaznamenaných 843 fotografických záberov rysov na oboch referenčných územiach. V období 2013–2015 bolo identifikovaných 20 rozdielnych jedincov v Štiavnických vrchoch a 14 vo Veľkej Fatre.

V Štiavnických vrchoch v rámci intenzívneho deterministického monitoringu v zime 2013/2014 bolo celkovo zaznamenaných 7 samostatných rysov z 269 záberov a 30 záznamov (Obr. 2). Pozitívne záznamy jedincov boli odfotoграфované na 16 zo 44 pozícií (36,4%). Iba 3 z tých 7 jedincov boli identifikované už počas predchádzajúceho monitoringu v roku 2012/2013 (Kubala 2014).

Vo Veľkej Fatre počas intenzívneho monitoringu v zime 2013/2014 bolo zaznamenaných 9 samostatných rysov zo 48 záberov a 14 záznamov (Obr. 3). Jedince boli odfotoграфované na 8 zo 44 pozícií (18,2%). Pri intenzívnom monitoringu v zime 2014/2015 bolo zaznamenaných 7 samostatných rysov z 95 záberov a 20 záznamov (Obr. 4). Rysy boli odfotoграфované na 14 zo 43 pozícií (32,6%). Z 9 jedincov identifikovaných počas zimy 2013/2014 boli opäť zaznamenané len 3 jedince (33%).

Odhady denzity populácie rysa na oboch referenčných územiach sa s použitím priestorových modelov SCR výrazne znižovali so zvyšovaním šírky zóny a stabilizovali pri hodnote 15 km (Obr. 5), čo predstavovalo správny odhad denzity relevantne zohľadňujúci priestorové nároky jedincov v rámci celkového zaznamenávaného územia. Z tohto dôvodu bola ku zaznamenávanému územiu pripočítaná 15 km zóna (Obr. 6) a odhad denzity populácie rysa bol následne počítaný len na vhodnom habitate (Obr. 7). Veľkosť celkových zaznamenávaných území (s 15 km zónami) s výmerou vhodného a nevhodného habitatu sú uvedené v Tabuľke 1.

V Štiavnických vrchoch a ich okolí bola abundancia v období január–máj 2014 odhadnutá na 7 až 13 (priemer 9,2) samostatných adultných

jedincov s priemernou denzitou populácie 0,58 jedincov/100 km<sup>2</sup> vhodného habitatu. Vo Veľkej Fatre a okolí bola abundancia odhadnutá v období december 2014 – február 2015 na 7–29 (priemer 17,5) jedincov s priemernou denzitou populácie 0,8 jedincov/100 km<sup>2</sup> vhodného habitatu (Tab. 2).

Odhady denzity populácie rysa vo Veľkej Fatre v zime 2013/2014 boli zaťažené metodickou chybou a výrazne nadhodnotené (extrémne hodnoty 95% intervalov spoľahlivosti; Obr. 5). Z tohto dôvodu neboli reportované ani považované za relevantné.

#### Diskusia

Táto pilotná štúdia potvrdila, že monitoring s fotopascami a použitá metodika poskytlí relevantný prístup pre odhad parametrov populácie rysa ostrovida na referenčných územiach v slovenských Karpatoch. Rozdelenie referenčného územia na dva bloky malo za následok relatívne dlhé obdobie monitoringu 120 dní a pravdepodobne bola počas neho populácia otvorená (s migráciou jedincov). Z tohto dôvodu odporúčame pre ďalšie štúdie postup použitý vo Veľkej Fatre v zime 2014/2015, kedy bolo celé referenčné územie monitorované naraz počas 60 dní.

Odhady SCR poskytovali oproti klasickým analýzám *capture-mark-recapture* (CMR) výhodu, pretože neboli limitované na parametre pohybu zvierat zaznamenaných na fotostaniciach. Odhady CMR nadhodnocovali denzitu jedincov najmä z dôvodu nevhodného odhadu zaznamenávaného územia a šírky zóny, ktoré nereprezentovali vhodný odhad parametrov domovských okrskov rysov. Zaznamenávané územie bolo pri SCR súčasťou celkového zaznamenávaného územia a umožňovalo pohyb jedincov aj mimo jeho výmeru. To následne poskytovalo relevantný odhad parametrov domovských okrskov rysov, ktoré presahovali rozlohu referenčných území. Použitie tohto prístupu bolo rovnako vhodné aj pre malé vzorky údajov, typické pre štúdie s fotopascami (Efford 2004, Royle & Young 2008).

Porovnávanie SCR odhadov denzity populácie rysa na oboch územiach s použitím dizajnu Avgan et al. (2014) a odporúčaní Pesenti & Zimmermann (2013) identifikovalo ako najvhodnejšiu 15 km šírku zóny pre definovanie celkového zaznamenávaného územia, čo sa zhodovalo s výsledkami štúdií vo Švajčiarsku a Turecku.

Naše výsledky naznačujú, že súčasná populácia rysa na Slovensku nemusí zodpovedať priaznivému stavu ochrany. Kritériá definované pre hodnotenie priaznivého stavu uvádzajú priemernú denzitu > 1 jedinec/100 km<sup>2</sup> hlavného lesného biotopu a abundancie populácie na Slovensku > 250 jedincov (Kropil in Polák & Saxa 2005). Priemerná hustota populácie rysa odhadovaná v našich dvoch referenčných územiach bola 0,7 jedince/100 km<sup>2</sup>. Extrapoláciou na národnú úroveň, by celková

abundancia bola 175 samostatných (dospelých) jedincov na 24 947 km<sup>2</sup> vhodného habitatu. Dokonca ani použitím o niečo vyššieho odhadu denzity z Veľkej Fatry 0,8 jedince/100 km<sup>2</sup> nezískame celkovo viac ako 200 dospelých rysov na Slovensku.

Zaznamenali sme vyššiu fluktuáciu jedincov na oboch referenčných územiach. Dôvody spôsobujúce uvedenú fluktuáciu však nebolo možné identifikovať a vyžadujú si ďalší výskum. Pokračovanie monitoringu na daných referenčných územiach by malo pomôcť objasniť populačný trend. Údaje z ďalších území by zvýšili spoľahlivosť odhadov denzity na úrovni krajiny. Toto následne umožní komplexný a spoľahlivý odhad súčasného stavu populácie rysa na Slovensku.



Extenzívny (oportunistický) monitoring s fotopascami v Štiavnických vrchoch počas projektu *Spolužitie s karpatskými prízrakmi*.

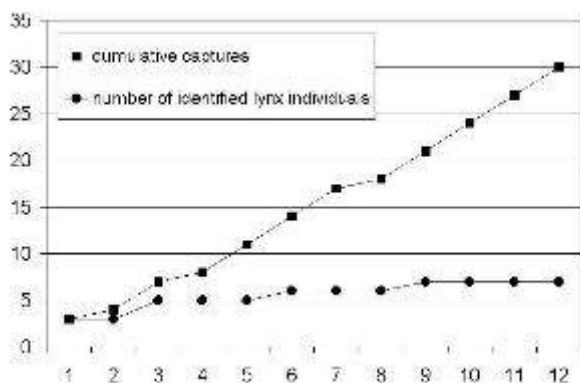
Extensive (opportunistic) camera trapping in the Štiavnica Mts. during the *Living with Carpathian Spirits* project.





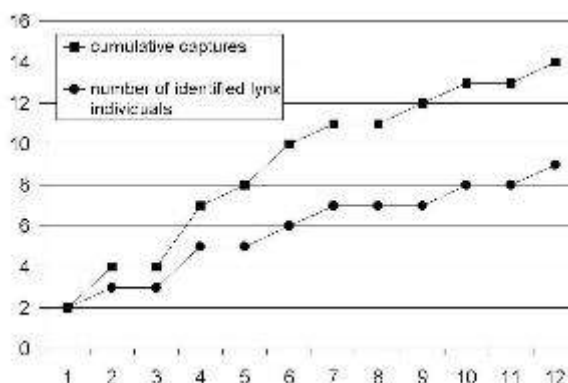
**Obr. 1.** Príklad identifikácie rovnakého jedinca (dospelý rezidentný samec Nuka) na dvoch rôznych pozíciách v CHKO Štiavnické vrchy.

**Fig. 1.** An example of the identification of the same individual (adult resident male Nuka) at two different positions in Štiavnica Mts. PLA.



**Obr. 2.** História zaznamenávania rysov počas 12 udalostí intenzívneho monitoringu v Štiavnických vrchoch v roku 2013/2014.

**Fig. 2.** Lynx capture histories during 12 capture occasions of intensive monitoring in the Štiavnica Mts. in 2013/2014.

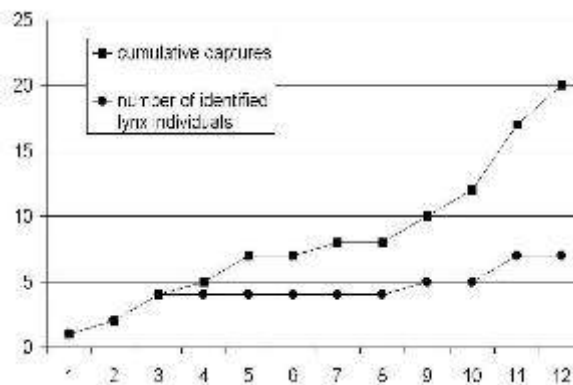


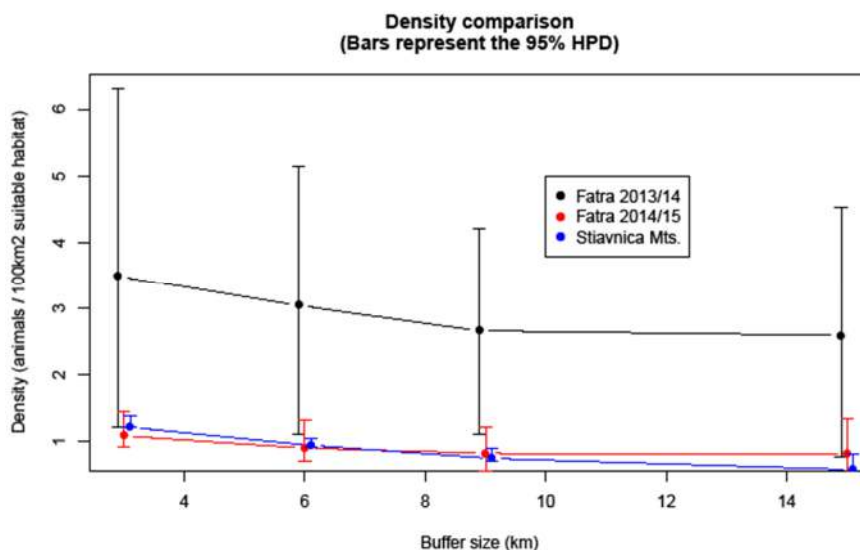
**Obr. 3.** História zaznamenávania rysov počas 12 udalostí intenzívneho monitoringu vo Veľkej Fatre v roku 2013/2014.

**Fig. 3.** Lynx capture histories during 12 capture occasions of intensive monitoring in Veľká Fatra in 2013/2014.

**Obr. 4.** História zaznamenávania rysov počas 12 udalostí intenzívneho monitoringu vo Veľkej Fatre v roku 2014/2015.

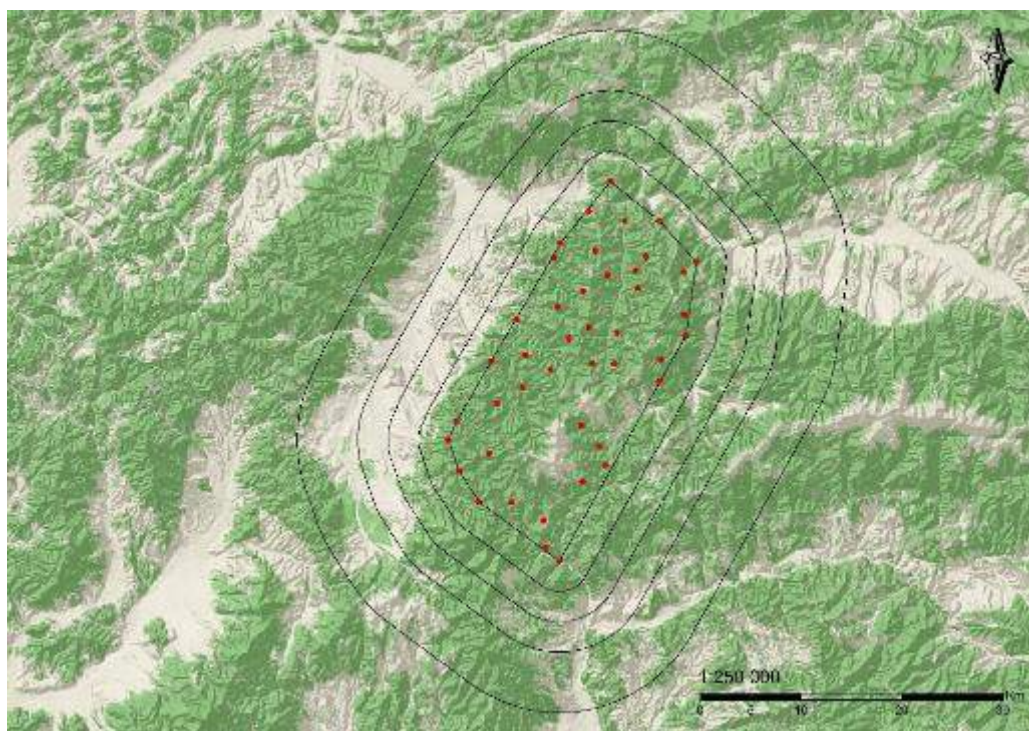
**Fig. 4.** Lynx capture histories during 12 capture occasions of intensive monitoring in Veľká Fatra in 2014/2015.





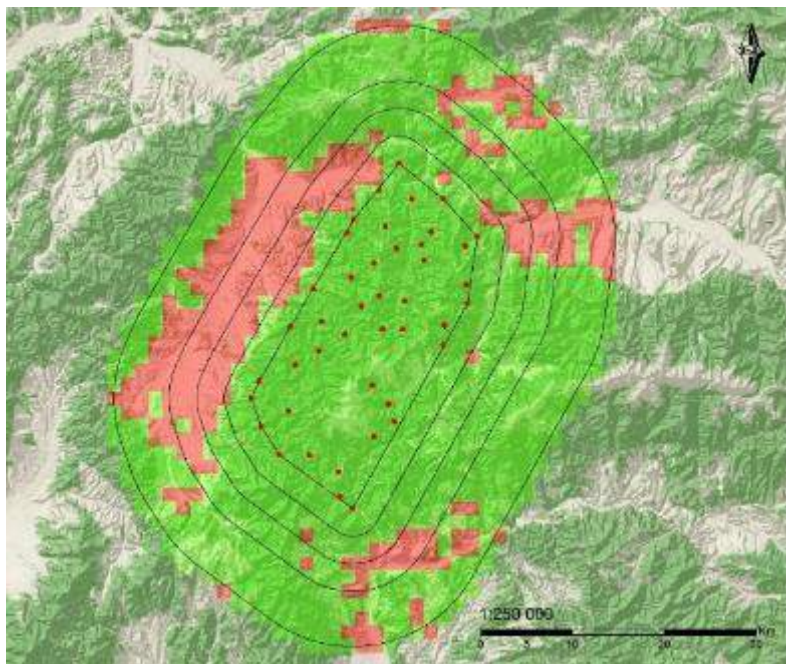
**Obr. 5.** Porovnanie odhadov denzity z dvoch referenčných území a testovania vhodnej šírky bufer zóny s horným a spodným intervalom spoľahlivosti odhadu počas intenzívneho monitoringu.

**Fig. 5.** Comparison of density estimates for two reference areas and testing appropriate buffer zone width with upper and lower confidence intervals from intensive monitoring.



**Obr. 6.** Celkové zaznamenávané územie v r. 2014/2015 definované zaznamenávaným územím vo Veľkej Fatre (polygón okolo vonkajšej pozície fotostaníc) a bufer zónami so šírkou 3, 6, 9 a 15 km. Celková veľkosť území (MCP + 15 km zóna) bola 2 574 km<sup>2</sup>.

**Fig. 6.** Total sampled area (state space) in 2014/2015, defined as the capture area in Veľká Fatra (minimum convex polygon around camera stations) plus buffer zones of 3, 6, 9 and 15 km. The total size of the area (MCP + 15 km buffer) was 2 574 km<sup>2</sup>.



**Obr. 7.** Vhodný (zelená farba) a nevhodný (červená farba) habitat v rámci celkového zaznamenávaného územia Veľká Fatra 2014/2015, definované zaznamenávaným územím (MCP) s bufer zónami.

**Fig. 7.** Suitable (green) and unsuitable (red) habitat within the total state space in Veľká Fatra in 2014/2015, defined as the sampled area (MCP) with buffer zones.

**Tab. 1.** Výmera celkového zaznamenávaného územia, vhodného a nevhodného habitatu v dvoch referenčných územiach.

	Štiavica Mts.	Veľká Fatra	
	2013/2014	2013/2014	2014/2015
State space	2 515 km <sup>2</sup>	2 785 km <sup>2</sup>	2 574 km <sup>2</sup>
Suitable habitat	1 575 km <sup>2</sup>	2 164 km <sup>2</sup>	1 996 km <sup>2</sup>
Unsuitable habitat	940 km <sup>2</sup>	621 km <sup>2</sup>	578 km <sup>2</sup>

**Tab. 1.** Sizes of total sampled area (state space), suitable and unsuitable habitat in two reference areas.

**Tab. 2.** Odhady (priemer, 95% CI) abundancie a density populácie rysa z fotomonitoringu v dvoch referenčných územiach použitím analýzy SCR.

	Štiavica Mts.	Veľká Fatra
	2013/2014	2014/2015
Abundance	9.2 (7–13)	17.5 (7–29)
Density (inds./100 km <sup>2</sup> )	0.58 (0.45–0.83)	0.8 (0.33–1.35)

**Tab. 2.** Estimates (mean, 95% CI) of lynx population abundance and density derived from deterministic camera trapping in two reference areas using SCR analysis.

## Abundance and density of Eurasian lynx in the Štiavnica Mts. and Veľká Fatra, Slovakia

JAKUB KUBALA<sup>1</sup>, MÁRIA APPELOVÁ<sup>2</sup>, TOMÁŠ ILKO<sup>1</sup>, ĽUDOVÍT REMENÍK<sup>2</sup>, RADOVAN REŤKOVSKÝ<sup>2</sup>,  
ROBIN RIGG<sup>3</sup>, JÚLIUS SCHESTÁG<sup>2</sup>, PETER SMOLKO<sup>1</sup>, BRANISLAV TÁM<sup>4</sup>, JURAJ ŽIAK<sup>2</sup>, CHRISTINE  
BREITENMOSER-WÜRSTEN<sup>5</sup>, DANILO FORESTI<sup>5</sup>, FRIDOLIN ZIMMERMANN<sup>5</sup> & URS BREITENMOSER<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Technical University in Zvolen, Ul. T.G. Masaryka 24, 960 53 Zvolen, Slovakia; [jakubkubala@zoznam.sk](mailto:jakubkubala@zoznam.sk)

<sup>2</sup> Veľká Fatra NP administration, Hviezdoslava 38, 036 01 Martin, Slovakia

<sup>3</sup> Slovak Wildlife Society, P.O. Box 72, 033 01 Liptovský Hrádok, Slovakia; [info@slovakwildlife.org](mailto:info@slovakwildlife.org)

<sup>4</sup> Bojnice Zoo, Zámok a okolie 6, 97201 Bojnice, Slovakia

<sup>5</sup> KORA, Thunstrasse 31, CH 3074 Muri (Bern), Switzerland

Conservation and management of species should be based on pertinent data on population status. None of the lynx populations in Europe is geographically restricted to only one country (Kaczensky 2013a,b) and for this reason their practical management calls for an international approach at multiple geographical scales (continent - population - country - locality).

The population of Eurasian lynx (*Lynx lynx*) in the Carpathians is one of the most important populations in Europe. The positive status of lynx in Slovakia (former Czechoslovakia) in the 1970s and 1980s enabled the implementation of reintroduction programmes for the species in western and central Europe, for which Slovakia provided founder animals (Stehlík 1979). Several of the reintroduced populations initially thrived, but subsequently their growth and spread stopped (Swiss Alps; Molinari-Jobin et al. 2003) or even decreased markedly (Dinaric Mts.; Sindičić et al. 2013). The reasons for these problems are currently the subject of on-going research, but inbreeding is most likely one of the major threats to the survival of these populations. The solution proposed is population augmentation using individuals from the Carpathian source population.

The Carpathian lynx population should continue to be a source of “original” genotypes for future reintroduction and reinforcement projects. In this context, Slovakia has a particular responsibility for

the conservation and management of the species, particularly in cooperation with other countries of the Carpathian bow (von Arx et al. 2004). The main precondition for this role is sound population management and above all a detailed evaluation of the state of the autochthonous lynx population in Slovakia.

However, although the lynx population in the Carpathians is probably not threatened, scientific data on biology, ecology and status are currently lacking. It is widely accepted that estimates of key population parameters (abundance, density and trend) are substantially overestimated in the Slovak Carpathians due to inadequate monitoring methods (Okarma et al. 2000, Salvatore et al. 2002, Linnell & Okarma 2003). Official data are based on reports from hunting grounds, which are significantly smaller in size than lynx home ranges, leading to multiple counting of the same individuals.

The required data on population parameters can be obtained using appropriate methods. Monitoring with camera traps (“camera trapping”) is now a common approach for estimating the population parameters of scarce species or those that live secretively and at low densities, such as felids (Karanth 1995). Eurasian lynx, like several other felids, have unique coat patterns which can be used to differentiate and identify individuals. This permits robust estimates of population

parameters which include evaluation of their statistical accuracy.

The main aim of this study was to use camera trapping to estimate and evaluate lynx population parameters in the Slovak Carpathians.

## Materials and methods

### Study area

Lynx monitoring was conducted in two model areas, Štiavnica Mts. Protected Landscape Area (PLA) and Veľká Fatra National Park, which were termed reference areas following the design of Breitenmoser & Breitenmoser-Würsten (2008).

The Štiavnica Mts. are situated in the county of Banská Bystrica and have a total size of 776 km<sup>2</sup>. They were declared a Protected Landscape Area in 1979 and include two National Nature Reserves (Kašivárová, Sitno), 10 Nature Reserves, 5 Nature Monuments and 9 Sites of Community Importance (SCIs). The Štiavnica Mts. have a cold to moderately cold mountainous climate with high humidity. The average temperature is -5.1°C in January and 15°C in July. Annual precipitation averages 1 050 mm, with snow cover for 105 days. The Štiavnica Mts. have a relatively varied topographically with valley basins. The highest point is Sitno Mt. (1 009 m a.s.l.). Slope angle is in the range 14–24° with valleys predominantly orientated to the S or SE. Forests cover 65% of the area with occurrence of beech (*Fagus sylvatica*), oak (*Quercus* spp.), hornbeam (*Carpinus betulus*), spruce (*Picea abies*) and fir (*Abies alba*). There are 1 460 species of plants, of which 9 are endemic, 100 bird species, around 20 species of fish and 40 mammals. The ungulate community comprises red deer (*Cervus elaphus*), roe deer (*Capreolus capreolus*) and wild boar (*Sus scrofa*) as well as introduced fallow deer (*Dama dama*) and mouflon (*Ovis musimon*). The carnivore guild includes, besides lynx, brown bear (*Ursus arctos*), red fox (*Vulpes vulpes*), badger (*Meles meles*), otter (*Lutra lutra*), pine and beech martens (*Martes martes*, *M. foina*), polecat (*Putorius* spp.) and wildcat (*Felis silvestris*).

Veľká Fatra is situated in Banská Bystrica and Žilina counties with a total size of 776 km<sup>2</sup>. The area

was declared a PLA in 1973 and a National Park (NP) in 2002. The area includes 15 National Nature Reserves, 5 Nature Reserves, one National Nature Monument, 10 Nature Monuments and 5 Protected Areas. Veľká Fatra is included in the NATURA 2000 network of protected areas (SCI and Special Protection Area for birds). The climate is cold mountainous with high humidity. The average temperature is -9°C in January and 16°C in July. Average annual precipitation, mainly in the form of snow, is 1 400 mm. The mountain range is particularly rugged, in some parts with deep to extreme vertical delineation, and an average slope angle in excess of 24°. The highest point is Ostredok (1 592 m a.s.l.). Overall 90% of Veľká Fatra is covered by forests, mostly beech stands at lower altitudes and spruce at higher altitudes. The flora is predominantly montane with several endemic species and plant communities preserved from various post-glacial periods. There are 110 species of birds, around 20 species of fish and 60 species of mammals. Carnivores in areas with lynx include the brown bear, grey wolf (*Canis lupus*), red fox, badger, otter, pine marten, beech marten and wildcat. The main ungulates are red deer, roe deer and wild boar plus introduced alpine chamois (*Rupicapra rupicapra rupicapra*).

### Design of monitoring and data collection

Camera trapping was conducted using two approaches: 1) intensive deterministic monitoring along with spatial estimation of lynx population parameters (SCR; Efford 2004, Royle & Young 2008); and 2) extensive (opportunistic) monitoring throughout the year with the aim of detecting and identifying as many individuals as possible in the area. For extensive monitoring, single camera traps were placed at locations considered to have the highest probability of photographing lynx, i.e. forest roads, game trails, lynx marking points and kill sites.

During intensive monitoring, two opposite facing camera traps were used at each position in order to photograph animals from both sides. Such camera stations allowed identification of both profiles in case the same individual was photographed from different positions or angles.

Camera stations (N = 43–45) were distributed in a 2.5 x 2.5 km grid derived from the IUCN grid and placed at the best identified position within each stipulated square (Zimmermann et al. 2013).

Camera traps were placed at a height of 40–60 cm with an average distance of 2–3 metres from the anticipated lynx position and motion. To prevent damage and theft camera traps were placed in a metal box and attached to a tree with a steel lock. Devices were set for 24 hour recording and reactivation delay of 5–10 seconds depending on the model of camera trap (passive infrared Moultrie M880 or Cuddeback Ambush with white flash). Camera stations were checked periodically every two weeks in order to collect photographic captures and conducted maintenance (replace batteries and assess the technical condition).

Intensive monitoring was conducted in winter 2013/2014 in both reference areas in two blocks (Karanth & Nichols 2002). The western portion of each area (block A) was monitored from 6 January to 6 March and the eastern portions (block B) from 16 March to 14 May 2014, a total of 120 days. In winter 2014/2015, intensive monitoring was conducted throughout Veľká Fatra simultaneously, without separation of blocks, from 4 December 2014 to 2 February 2015 (60 days). Each 60-day camera trapping session was divided into 12 “capture occasions” of 5 consecutive days. Multiple captures of the same individual at a particular trap site within the same capture occasion were treated as a single capture. A capture history was compiled for each independent (adult) individual identified during intensive monitoring.

Each picture included the camera station position with date and time for inclusion into the corresponding capture occasion (1–12). Individual identification of photographic captures was based on lynx coat patterns (Laas 1999, Breitenmoser & Breitenmoser-Würsten 2008). The criterion for proper identification was four corresponding patterns on at least three parts of the body (Fig. 1). Pictures with reduced or unsuitable quality could cause inaccurate identification and therefore were

treated as negative images and excluded from further analysis.

#### *Data analysis*

Demographic and geographic population was tested using the CloseTest software (Stanley & Burnham 1998, Stanley & Richards 2004).

Density estimation was calculated using statistical program R (The R Foundation for statistical computing © 2014) in modul SPACECAP and Bayesian statistics (Royle et al. 2009a, b). Data for SPACECAP were prepared as three input files: 1) animal captures, 2) camera station activity, and 3) potential home range centres (suitable vs. unsuitable habitat). The proportion of suitable and unsuitable habitat was derived from Corine Land Cover 2006 (European Environmental Agency EEA) with a resolution of 100 x 100 m in program ArcGIS 10 (ESRI 2013). All types of forests (deciduous, coniferous and mixed), scrub and grassland were considered as suitable habitat, agrocoenosis and human settlements were considered unsuitable habitat. The centres represented points in a square grid of 1.5 x 1.5 km (2.25 km<sup>2</sup>).

To determine the size of the sample area (“state space”), a buffer zone was added to the minimum convex polygon (MCP) formed by camera station locations (sampled area), whose width (3, 6, 9 and 15 km) was tested using the design of Avgan et al. (2014). Chain convergence was tested using Gelman-Rubin's test (Gelman et al. 2004). The estimate of lynx population density was expressed as the number of individuals/100 km<sup>2</sup> of suitable habitat.

#### **Results**

During both forms of monitoring in the two reference areas a total of 843 images of lynx were obtained. In the period 2013–2015 a total of 20 different individuals were identified in the Štiavnica Mts. and 14 in Veľká Fatra.

In the Štiavnica Mts. a total of 7 independent lynx were captured in 48 pictures and 30 occasions during intensive deterministic monitoring in winter 2013/2014 (Fig. 2). Captures were made at 16 of 44

positions (36.4%). Only 3 of these 7 individuals had been identified during previous monitoring in 2012/2013 (Kubala 2014).

In Veľká Fatra, 9 independent lynx were captured in 269 pictures and 14 occasions during intensive monitoring in winter 2013/2014 (Fig. 3). Captures were made at 8 of 44 positions (18.2%). During intensive monitoring in 2014/2015, 7 independent lynx were captured in 95 pictures and 20 occasions (Fig. 4). Captures were made at 14 of 43 positions (32.6%). Of the 9 individuals which were identified in winter 2013/2014 only 3 (33%) were recorded in 2014/2015.

Estimates of lynx population density in both reference areas using spatial SCR models decreased markedly with increasing buffer zone width and stabilized at a value of 15 km (Fig. 5), which represented the correct density estimate taking the spatial requirements of individuals within the sample area (state space) into account. Therefore, a 15 km buffer zone was added to the capture area (Fig. 6) and lynx population density was subsequently calculated in suitable habitat only (Fig. 7). Sizes of state spaces (with 15 km buffer) and extent of suitable and unsuitable habitat are shown in Table 1.

In the Štiavnica Mts. and their surroundings, abundance in January–May 2014 was estimated at 7–13 (mean 9.2) independent lynx at a mean density of 0.58 individuals/100 km<sup>2</sup> of suitable habitat. In Veľká Fatra and surroundings abundance was estimated in December 2014 – February 2015 at 7–29 (mean 17.5) independent lynx at a mean density of 0.8 individuals/100 km<sup>2</sup> of suitable habitat (Tab. 2).

Estimates of lynx population density obtained for Veľká Fatra in 2013/2014 were affected by a methodological error and therefore were markedly over-estimated (extreme values of 95% confidence intervals; Fig. 5). For this reason they were not considered relevant or considered further.

## Discussion

This pilot study confirmed that monitoring with camera traps and the method used provided an

appropriate approach for estimating population parameters of Eurasian lynx in reference areas in the Slovak Carpathians. Dividing the reference area into two blocks resulted in a relatively long monitoring period of 120 days and probably an open population (with immigration or emigration of individuals). For future studies we therefore recommend the approach used in Veľká Fatra in winter 2014/2015, when the whole reference area was monitored simultaneously for 60 days.

Compared to classic Capture-Mark-Recapture (CMR) analysis, SCR estimates proffered an advantage, because they were not limited to the parameters of the movement of animals recorded by camera stations. CMR estimates over-estimated population density mainly due to unfavourable estimation of sample area size and the width of zones which did not represent an appropriate estimation of the parameters of lynx home ranges. With SCR, the sampled area is part of the total sampled area and allowed for the movement of individuals beyond its limits. This subsequently provided a pertinent estimation of the parameters of lynx home ranges, which extended beyond the reference areas. This method is also suitable for small datasets typical of camera trapping studies (Efford 2004, Royle & Young 2008).

Comparison of SCR estimates of lynx population density in both areas using the design of Avgan et al. (2014) and recommendations of Pesenti & Zimmermann (2013) identified the 15 km zone as the most favourable width for defining the total sampled area, which is in agreement with results of studies in Switzerland and Turkey.

Our results suggest that the lynx in Slovakia may not be at favourable conservation status. Criteria defined for evaluation of favourable status include an average density > 1 ind./100 km<sup>2</sup> of main forest habitats and a total abundance in the country of at least 250 individuals (Kropil in Polák & Saxa 2005). The average lynx population density estimated in our two reference areas was 0.7 inds./100 km<sup>2</sup>. Extrapolating to the country level, this equates to a total of 175 independent (adult) individuals in 24 947 km<sup>2</sup> of suitable habitat. Even using the slightly higher density estimate from Veľká Fatra of

### 3. Výsledky zo západných Karpát / Results from the Western Carpathians

0.8 inds./100 km<sup>2</sup> suggests a total of just 200 adult lynx in Slovakia.

We recorded relatively high rates of turnover of individuals in both reference areas. The reasons for this fluctuation were not determined and call for further research. Continuation of monitoring in the established reference areas should help to

elucidate population trend. Data from additional reference areas would improve the reliability of density estimates and hence of population estimates at the county level. This will subsequently enable the current status of the lynx population in Slovakia to be comprehensively and reliably assessed.



ID1



ID4



ID2



ID5



ID3



ID6





ID7



ID11



ID8



ID12



ID9



ID13



ID10

Trinášť samostatných (adultných) rysov zaznamenaných pri intenzívnom deterministickom monitoringu v zime 2013/2014 a 2014/2015 vo Veľkej Fatre. Z nich iba 3 (ID2, ID7, ID9) boli zaznamenané po obidve zimy.

Thirteen independent (adult) lynx “captured” during intensive deterministic monitoring in Veľká Fatra in winter 2013/2014 and 2014/2015. Only 3 of them (ID2, ID7, ID9) were recorded in both winters.

## Monitoring rysa ostrovida v CHKO Kysuce

MARTIN DUĽA<sup>1</sup>, PETER DRENGUBIAK<sup>2</sup>, MIROSLAV KUTAL<sup>3,4</sup>, VLADO TRULÍK & ĽUBOSLAV HRDÝ

<sup>1</sup> Přírodovědecká fakulta, Masarykova univerzita, Kotlářská 267/2, 611 37 Brno, ČR; [martindulazoo@gmail.com](mailto:martindulazoo@gmail.com)

<sup>2</sup> Správa CHKO Kysuce, U Tomali č. 1511, 022 01 Čadca, SR

<sup>3</sup> Hnutí Duha, Dolní náměstí 38, 77900 Olomouc, ČR

<sup>4</sup> Ústav ekologie lesa, Lesnická a dřevařská fakulta, Mendel University, Zemědělská 3, 613 00 Brno, ČR

Rys ostrovid (*Lynx lynx*) je jednou z najrozšírenejších mačkovitých šeliem, s prirodzeným prostredím od strednej Európy po východnú Áziu. Intenzívny lov a prenasledovanie v minulosti viedli k prudkému zmenšeniu oblasti výskytu v Európe. Avšak v 70-ych a 80-ych rokoch 20. storočia boli využité zvieratá z Karpát na znovuosídlenie niekoľkých území v strednej, západnej a južnej Európe (Stehlík 1979).

Cieľom prezentovanej štúdie je ozrejmiť súčasný stav karpatskej populácie rysa na severnom Slovensku pri hranici s Poľskom a Českou republikou. Zámerom je využiť neinvazívne formy výskumu na získanie dát pre programy dlhodobého monitoringu populácie, manažmentové plány a ochranu rysa v Západných Karpatoch.

### Materiál a metodika

Výskum bol realizovaný v zime 2013/2014 v CHKO Kysuce a jeho priľahlých územiach (CHKO Horná Orava, NP Malá Fatra). Intenzívny deterministický fotomonitoring a metóda *capture-mark-recapture* (CMR) boli použité na odhad abundancie a denzity populácie (Karanth & Nichols 2002).

Fotomonitoring pre deterministický monitoring prebiehal v mesiacoch január až marec v dĺžke 60 dní. Toto obdobie bolo rozdelené do 12 päťdňových períód (*trapping occasions*), počas ktorých bolo viacnásobné zaznamenanie toho istého jedinca na určitej fotostanici považované za jeden záznam (*capture event*).

Systematicky sme rozmiestnili 15 fotopascí s bielym bleskom (Cuddeback Ambush) na území

výskumu 375 km<sup>2</sup> do štvorcovej siete podľa European Environmental Agency (EEA) (Obr. 1). Minimálny konvexný polygón (MCP) uzatvorený vonkajšími fotostanicami mal plochu 317 km<sup>2</sup>.

Kvôli finančným obmedzeniam bola vo vybraných štvorcoch 5 x 5 km umiestnená len jedna kamera. Hoci mnohé štúdie používajú dve oproti postavené fotopasce, aby boli zaznamenané oba profily zvieratá (napr. Weingarth et al. 2012), českí kolegovia považovali riešenie z jednou fopascou za dostatočné a cenovo dostupnejšie (Kutal et al. 2014) s podmienkou, že referenčná databáza rysov odfotografovaných na študijnom území pomôže uľahčenie identifikácie. Jedinca boli identifikované porovnávaním vzorov škrvnitosti, predovšetkým na zadných a predných končatinách a bokoch.

### Výsledky

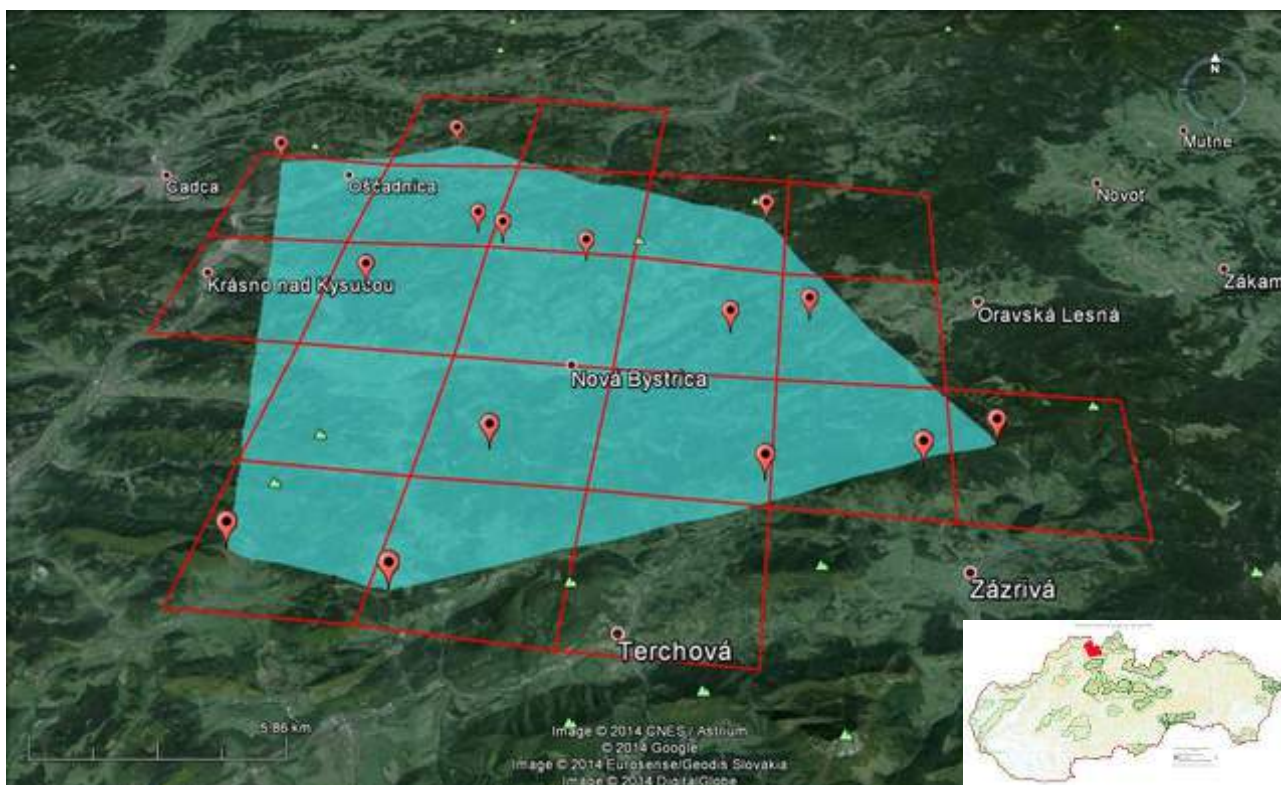
Počas intenzívneho fotomonitoringu sme odfotili rysov na 4 z 15 lokalít. Identifikovali sme 7 samostatných jedincov (3 samcov, 1 samicu, 3 neznámeho pohlavia) a 2 mláďatá. I napriek tomu, že uzavretosť populácie nebola počas intenzívneho fotomonitoringu zaistená (program CloseTest), početnosť rysa bola stanovená na 9 rôznych jedincov (program DENSITY 5.0).

Zo všetkých jedincov bol zaznamenaný na dvoch rozličných lokalitách len jeden jedinec, preto sme nemohli definovať veľkosť efektívneho zaznamenávaného územia (ESA). Okrem toho nízka úspešnosť „foto-odchyto“ spolu so stratou údajov spôsobenou početnými krádežami fotopascí nám neumožnili stanovenie populačnej hustoty.

## Záver

Dúfame, že získané dáta prispievajú k hodnoteniu stavu populácie rysa na okraji Západných Karpát na slovensko-česko-poľskom pohraničí. Skúsenosti a poznatky získané počas tejto štúdie by mohli pomôcť pri skvalitnení dizajnu výskumu pre nasledujúce obdobia. Paralelný fotomonitoring,

ktorý súčasne prebieha v nadväzujúcich územiach Moravsko-slezských Beskyd a Javorníkov, umožňuje mapovať populáciu rysov na širšom geografickom území a tak objasniť ich priestorové nároky, ktoré zahŕňajú presuny na väčšie vzdialenosti cez medzištátne hranice a poskytuje lepšie pochopenie možných dopadov fragmentácie habitatov.



**Obr. 1.** Mapa oblasti výskumu (CHKO Kysuce) s kvadrátni sieťou EEA (5 x 5 km) a pozíciami 15 fotopascí. Zdroj: Google Earth, [www.sopshr.sk](http://www.sopshr.sk)

**Fig. 1.** Map of the study area (Kysuce PLA) showing the EEA grid (5 x 5 km) and 15 camera trap positions. Source: Google Earth, [www.sopshr.sk](http://www.sopshr.sk)

## Monitoring lynx in Kysuce PLA, Slovakia

MARTIN DUĽA<sup>1</sup>, PETER DRENGUBIAK<sup>2</sup>, MIROSLAV KUTAL<sup>3,4</sup>, VLADO TRULÍK & ĽUBOSLAV HRDÝ

<sup>1</sup> Faculty of Science, Masaryk University, Kotlářská 267/2, 611 37 Brno, Czech Republic; [martindulazoo@gmail.com](mailto:martindulazoo@gmail.com)

<sup>2</sup> Kysuce PLA administration, U Tomali č. 1511, 022 01 Čadca, Slovakia

<sup>3</sup> Hnutí Duha, Dolní náměstí 38, 77900 Olomouc, Czech Republic

<sup>4</sup> Institute of Forest Ecology, Faculty of Forestry and Wood Technology, Mendel University, Zemědělská 3, 613 00 Brno, Czech Republic

The Eurasian lynx (*Lynx lynx*) is one of the most widely distributed felid species, with a natural range extending from Central Europe to East Asia. Historically, intensive hunting and persecution contributed to drastic range loss in Europe. However, in the 1970s and 1980s animals from the Carpathians were used to repopulate several areas in central, western and southern Europe (Stehlík 1979).

The aim of this study is to assess the current status of the Carpathian lynx population in northern Slovakia, close to the borders with Poland and the Czech Republic. The intention is to use non-invasive methods in order to obtain data for long-term population monitoring programmes, management plans and conservation of the lynx in the West Carpathians.

### Materials and methods

The study was conducted in winter 2013/2014 in Kysuce Protected Landscape Area (PLA) and adjacent areas (Horná Orava PLA, Malá Fatra National Park). Intensive deterministic camera trapping and capture-mark recapture (CMR) analysis were used to estimate lynx population abundance and density (Karanth & Nichols 2002).

Camera trapping for deterministic monitoring was conducted during a 60-day period in January–March. This was divided into 12 trapping occasions of 5 days each, during which multiple captures of the same animal at a particular trap site were counted as a single capture event.

We systematically distributed 15 white flash cameras (Cuddeback Ambush) in a study area of 375 km<sup>2</sup> according to the European Environmental Agency (EEA) grid (Fig. 1). The minimum convex polygon enclosed by the outermost camera trap sites had an area of 317 km<sup>2</sup>.

Due to financial limitations, only one camera was installed in any one 5 x 5 km grid square. Although many studies use two opposite-facing cameras at each site in order to photograph both flanks of animals (e.g. Weingarh et al. 2012), Czech colleagues have found one camera to be sufficient and cost-efficient (Kutal et al. 2014), provided that a reference database of all lynx photographed in the study area is already available to ease identification. Individuals were identified by comparison of pelage patterns, particularly on the hind limbs, fore limbs and flanks.

### Results

During intensive camera trapping we photographed lynx at 4 out of the 15 sites. Seven independent lynx (3 males, 1 female, 3 unknown) and two kittens were identified. Demographic closure was not assured during the session (program CloseTest), but we nonetheless used program DENSITY 5.0 to obtain an estimated population size of 9 different individuals.

We were not able to calculate the size of the effective sample area (ESA) because only one individual was captured at two different sites. Furthermore, a low rate of recapture together with

data loss due to theft of numerous camera traps also precluded estimates of population density.

**Conclusion**

We hope that the data obtained will help with the assessment of the status of the lynx population at the edge of the West Carpathians, in the border area of Slovakia, the Czech Republic and Poland. The experience and knowledge gained during this

study could help improve the design of the next phase of research. Camera trapping currently underway in parallel in the Moravskoslezské Beskydy and Javorníky Mts. will allow the lynx population to be mapped across a broader geographic area thus clarifying its spatial requirements, including long distance movements across international borders, and providing a better understanding of the possible impacts of habitat fragmentation.



## Fotomonitoring rysa ostrovida na česko–slovenskom pohraničí

MIROSLAV KUTAL<sup>1,2</sup>, MARTIN VÁŇA<sup>1</sup>, MICHAL BOJDA<sup>1</sup>, LEONA KUTALOVÁ<sup>1</sup> & JOSEF SUCHOMEL<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Hnutí Duha, Dolní náměstí 38, 779 00 Olomouc, ČR; [miroslav.kutal@hnutiduha.cz](mailto:miroslav.kutal@hnutiduha.cz)

<sup>2</sup> Ústav ekologie lesa, Lesnická a dřevařská fakulta, Mendelova Univerzita, Zemědělská 3, 613 00 Brno, ČR

<sup>3</sup> Ústav zoologie, rybářství, hydrobiologie a včelařství, Agronomická fakulta, Mendelova Univerzita, Zemědělská 1, 613 00 Brno, ČR

Moravskoslezské Beskydy a Javorníky sa nachádzajú na česko-slovenskej hranici. Územie zahrňujúce Chránenú krajinnú oblasť (CHKO) Beskydy v Česku a CHKO Kysuce na Slovensku predstavuje najzápadnejšie rozšírenie so stabilným výskytom eurázijského rysa (*Lynx lynx*) v Karpatoch. Populácia bola študovaná počas rokov 2003–2012 najmä prostredníctvom stopovania na snehu vykonávaného dobrovoľníkmi z projektu *Vlčích hlídek* organizovaných lokálnou olomouckou skupinou Hnutí Duha (Kutal & Bláha 2008). Získané súbory dát poskytli základ pre posudzovanie relatívnej abundancie druhu v rôznych častiach CHKO Beskydy a počtu rodinných skupín (Kutal et al. 2013, Kovařík et al. 2014). V rámci tejto práce prezentujeme krátke zhrnutie použitia kombinácie monitoringu s fotopascami a metódy CMR (*capture-mark-recapture*) spoločne so stopovaním na snehu pre získanie prvého empirického odhadu reálnej abundancie a denzity populácie rysa na okraji Západných Karpát.

### Metódy

Počas 50 dní deterministického monitoringu v zime 2011/2012 a 2012/2013 sme umiestnili 20 digitálnych fotopascí s bielym bleskom v dvoch skúmaných blokoch (Obr. 1). Celkové úsilie bolo 925 a 905 nocí zaznamenávania. Odhady boli založené na nepriestorových CMR modeloch a prístupe ½MMDM s polomerom dodatočnej zóny v rozmedzí 4,1–8,0 km. Dodatočne sme vykonávali intenzívne stopovanie na snehu (750 terénnych výstupov), vyhľadávanie ulovenej koristi rysa (srnec lesný a jeleň lesný) a zber neinvazívnych

genetických vzoriek počas kontinuálnej periódy snehovej prikrývky oboch zím.

### Výsledky

Celkovo sme počas oboch zím zaznamenali 45 a 51 záznamov rysa. Po porovnaní rozdielnych vzorov škvrnitosti (Obr. 2), sme počas prvej zimy 2011/2012 vizuálne identifikovali deväť rozdielnych rysov v rámci dvoch študovaných blokov (efektívne zaznamenávané územie 850 km<sup>2</sup>). Odhad populácie s použitím najvhodnejšieho modelu ( $M_0$ ) a programu CAPTURE bol  $9 \pm 0,3$  jedincov. Dva samostatné rysy dodatočne zaznamenané počas oportunistického monitoringu (najmä v blízkosti pozícií koristi; Obr.3) naznačovali, že celková populácia na celom území s realizovaným stopovaním na snehu (1 550 km<sup>2</sup>) bola minimálne 11 jedincov. Počas nasledujúcej zimy 2012/2013 sme zaznamenali 10 samostatných rysov na efektívne zaznamenávanom území 1 550 km<sup>2</sup> s odhadom  $10 \pm 0,466$  prostredníctvom modelu  $M_0$ . Vzhľadom na to, že v bloku Beskydy bol oportunistickým monitoringom zaznamenaný ďalší jedinec (Obr. 4), sme odhadli celkovú populáciu 11 zvierat aj počas druhej zimy.

Fotomonitoring a stopovanie na snehu naznačili nerovnomernú distribúciu rysov a signifikantné rozdiely medzi študovanými blokmi s vyššou populačnou denzitou a abundanciou v Javorníkoch. Len päť z jedenástich samostatných rysov (45%) bolo zaznamenaných počas oboch zím, čo naznačuje vysokú fluktuáciu populácie.

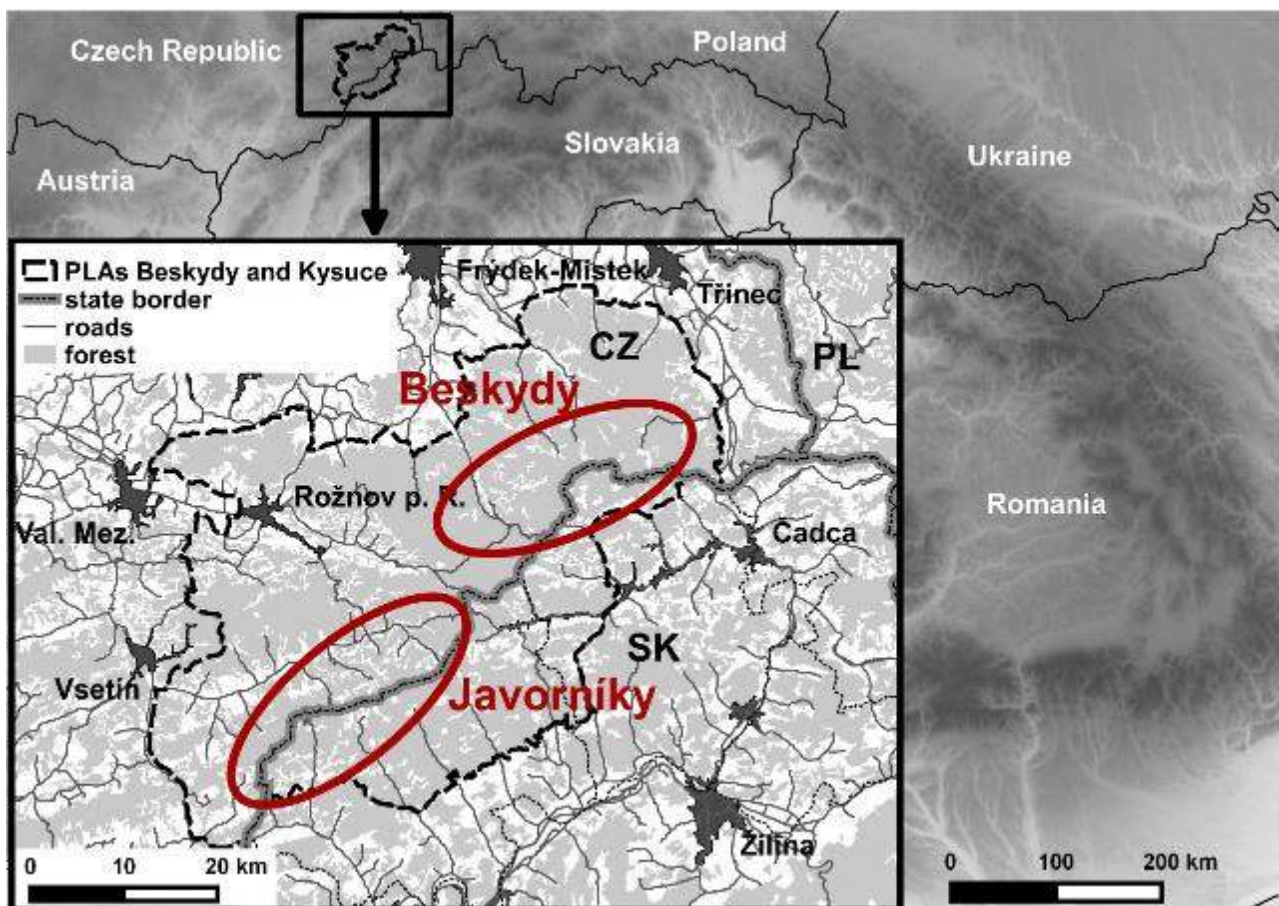
Celková odhadovaná denzita populácie rysa na študovanom území s veľkosťou ~ 1 500 km<sup>2</sup> bola 0,71 rysa/100 km<sup>2</sup> počas oboch rokov. Tento odhad je podobný výsledkom z Česko-Bavorsko-Rakúskej populácie, konkrétne z Bavorského lesa, kde boli denzity 0,4–0,9 rysa/100 km<sup>2</sup> získané kombináciou telemetrie a deterministickým monitoringom fotopascami (Weingarth et al. 2012). Hodnoty vyššie ako 1,2 jedinca/100 km<sup>2</sup> boli zaznamenané vo švajčiarskych Alpách a pohorí Jura (Zimmermann et al. 2013, Pesenti & Zimmermann 2013).

Mali sme limitovaný počet fotopascí a z tohto dôvodu sa náš dizajn výskumu líšil od štandardnej metodiky monitoringu používaného vo Švajčiarsku a Nemecku. Náš finálny odhad populácie 10–15 jedincov bral do úvahy aj analýzu dát zo stopovania

na snehu (Kutal 2014) a predbežné výsledky z neinvazívnych genetických vzoriek (Turbaková 2015).

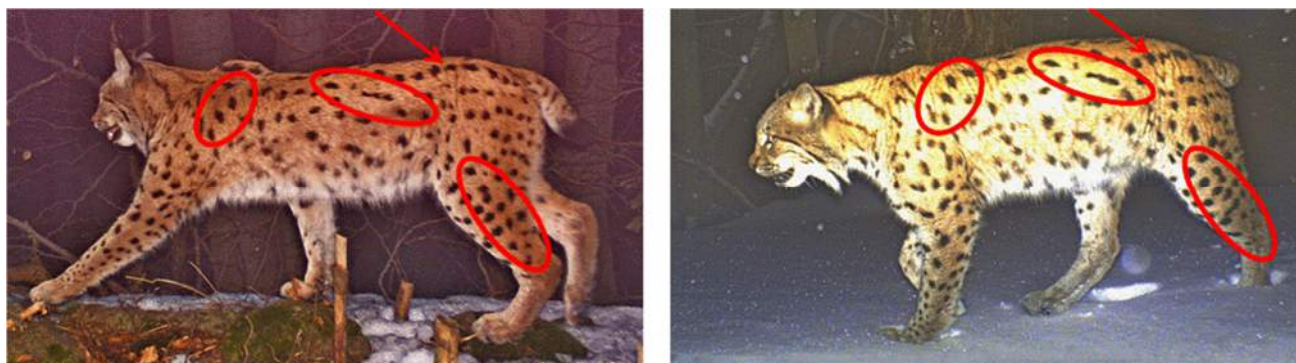
Zapojenie dobrovoľníkov, niektorých miestnych poľovníkov a lesníkov pridal do nášho výskumu aj ľudský aspekt, teda lepšie prijatie výsledkov cieľovými skupinami. Dodatočne boli fotografie a výsledky z monitoringu použité na kampane pre podporu a rozvoj verejnej mienky, ako aj na odborné a populárne publikácie pre zainteresované a cieľové skupiny (Kutal & Suchomel 2014, Ulmanová et al. 2015).

Navrhujeme dlhodobý monitoring fotopascami, ktorý by umožňoval zostaviť životné histórie jednotlivých rysov ako základ pre odhad životaschopnosti populácie na lokálnej úrovni.



**Obr. 1.** Locations of two study blocks v CHKO Beskydy (CZ) a CHKO Kysuce (SK) na okraji Západných Karpát.

**Fig. 1.** Locations of two study blocks in the Beskydy (CZ) and Kysuce (SK) Protected Landscape Areas at the edge of the West Carpathians.



**Obr. 2.** Vizuálna identifikácia samca Řehoř v Javorníkoch.

**Fig. 2.** Visual identification of male Řehoř in Javorníky Mts.



**Obr. 3.** Dvojiročný samec Olda pri koristi jelenej zveri v Javorníkoch.

**Fig. 3.** Two-year old male Olda at a red deer carcass in Javorníky.



**Obr. 4.** Samica Draža z Beskýd identifikovaná od roku 2011 nebola počas 50 dní deterministického monitoringu dvoch zím zaznamenaná žiadnou z fotopascí, avšak bola odfotografovaná počas oportunistického monitoringu.

**Fig. 4.** Female Draža from the Beskydy Mts., identified from 2011, was not recorded by any cameras during 50 days of deterministic monitoring in two winters, but was photographed during opportunistic monitoring.



## Camera trapping Eurasian lynx in the Czech–Slovakia borderland

MIROSLAV KUTAL<sup>1,2</sup>, MARTIN VÁŇA<sup>1</sup>, MICHAL BOJDA<sup>1</sup>, LEONA KUTALOVÁ<sup>1</sup> & JOSEF SUCHOMEL<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Hnutí Duha, Dolní náměstí 38, 779 00 Olomouc, Czech Republic; [miroslav.kutal@hnutiduha.cz](mailto:miroslav.kutal@hnutiduha.cz)

<sup>2</sup> Institute of Forest Ecology, Faculty of Forestry and Wood Technology, Mendel University, Zemědělská 3, 613 00 Brno, Czech Republic

<sup>3</sup> Institute of Zoology, Fisheries, Hydrobiology and Apiculture, Faculty of Agronomy, Mendel University, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Czech Republic

The Moravskoslezské Beskydy and Javorníky Mts. are located on the Czech-Slovak border. The area, including Beskydy Protected Landscape Area (PLA) in the Czech Republic and Kysuce PLA in Slovakia, is currently at the western edge of stable occurrence of Eurasian lynx (*Lynx lynx*) in the Carpathians. The population was studied in 2003–2012 mainly by snow tracking carried out by volunteers of the *Wolf Patrol* project, organized by the Olomouc local group of Hnutí Duha (Kutal & Bláha 2008). The collected dataset provided a baseline for assessing the relative abundance of the species in different parts of Beskydy PLA and the number of family groups (Kutal et al. 2013, Kovařík et al. 2014). Here, we present a short summary of a combination of camera trapping and photographic capture-mark-recapture (CMR) together with snow tracking to obtain the first empirical estimate of the actual abundance and density of the lynx population at the edge of the West Carpathians.

### Methods

We placed 20 digital white-flash cameras in two study blocks (Fig. 1) during 50 days of deterministic monitoring in winter 2011/2012 and 2012/2013. Total sampling effort was 925 and 905 trap nights, respectively. Estimates were based on non-spatial CMR models and the  $\frac{1}{2}$ MMDM approach with a buffer radius in the range 4.1–8.0 km. In addition we carried out intensive snow tracking (750 walked trails), searched for lynx kills (roe and red deer) and collected non-invasive genetic samples during the period of continuous snow cover both winters.

### Results

We obtained a total of 45 pictures of lynx in winter 2011/2012 and 51 in 2012/2013. After comparison of their distinct pelage pattern (Fig. 2), we visually identified nine different lynx in the two study blocks (effective sample area = 850 km<sup>2</sup>) during the first winter. Using the best model ( $M_0$ ) and program CAPTURE the population estimate was  $9 \pm 0.3$  individuals. Two additional independent lynx found by opportunistic camera trapping (usually near kill sites; Fig. 3) indicated the total population in the area covered by intensive snow tracking (1 550 km<sup>2</sup>) was at least 11.

During the second winter we recorded 10 independent lynx in an ESA of 1 044 km<sup>2</sup> and with an estimation of  $10 \pm 0.466$  using model  $M_0$ . Since an additional individual was recorded by opportunistic camera trapping in the Beskydy block (Fig. 4), we estimate the total population in the second winter to also be 11 animals.

Both camera trapping and snow tracking indicated uneven lynx distribution and significant differences between study blocks, with higher population density and abundance in Javorníky. Only five out of eleven independent lynx (45%) were detected in both winters, indicating a high population turnover.

The overall population density of Eurasian lynx in a study area of  $\sim 1 500$  km<sup>2</sup> was estimated at 0.71 lynx/100 km<sup>2</sup> in both years. This estimate is similar to results from the Czech-Bavarian-Austrian population, in the Bavarian Forest, where densities of 0.4–0.9 ind./100 km<sup>2</sup> were obtained with a

### 3. Výsledky zo západných Karpát / Results from the Western Carpathians

---

combination of telemetry and deterministic camera trapping (Weingarth et al. 2012). Values higher than 1.2 ind./100 km<sup>2</sup> have been observed in the Swiss Alps and Jura Mts. (Zimmermann et al. 2013, Pesenti & Zimmermann 2013).

We had a limited number of camera traps and so our study design differed from the standard camera trap methodology used in Switzerland and Germany. Our final population estimate of 10–15 individuals also took into account analysis of snow tracking data (Kutal 2014) and preliminary results of non-invasive genetic samples (Turbaková 2015).

Involving volunteers and some local hunters and foresters added a human aspect to our research, with better acceptance of the results by target groups. Additionally, camera trap pictures and monitoring results have been used in a public awareness campaign and in scientific and popular publications for stakeholders and target groups (Kutal & Suchomel 2014, Ulmanová et al. 2015).

We propose long-term monitoring with camera traps which would allow the construction of life histories of individual lynx as a basis for estimating population viability on a local level.



## Výskyt rysa v severnom Maďarsku

ADAM SZABÓ & GYÖRGY PÁL GADÓ

Foundation for Large Carnivores in Hungary, Vívó u.3/c, 1163, Budapest, Maďarsko; [gado.gyorgy@chello.hu](mailto:gado.gyorgy@chello.hu)

V prvom rade by som chcel podať reálny pohľad na stav rysa ostrovida v Maďarsku. Samozrejme závidím vypracovaný systém monitoringu vo Švajčiarsku a viac a viac narastajúci aj na Slovensku. Musíme sa naučiť vedecké metódy monitoringu s využitím fotopascí, avšak je zrejmé, že u nás je situácia úplne iná.

Rysy v Maďarsku sú na okraji karpatskej populácie. Ich početnosť nebude nikdy porovnateľná s početnosťou na Slovensku, hoci v súčasnosti je stav oveľa nižší, ako by potenciálne biotopy rysa umožňovali.

### *Stručne z histórie*

Do konca 19. storočia bola populácia rysa súčasného Maďarska ako organická časť karpatskej populácie stabilná. Potom v 20. storočí podobne európskym trendom počet rysa tiež veľmi rýchlo klesol. Po II. svetovej vojne druh bol oficiálne vyhlásený za vyhynutý, avšak my si myslíme, že nejaké jedince boli pravdepodobne ukryté v horách. Štátny orgán ochrany prírody nepovažoval za potrebné zbierať dáta o vyhynutých druhoch, preto údaje v literatúre z niekoľkých dekád chýbajú.

V 80-ych a možno už v 70-ych rokoch 20. storočia sa rys objavil opäť na severovýchode Maďarska. Vieme to len z narastajúceho počtu nelegálnych zabití. Niektoré boli dokázané, ale na začiatku sme o tom počuli len z príbehov v dedinských krčmách.

### *Cezhraničné koridory*

V súčasnosti vieme, že návrat tohoto druhu je v úzkej súvislosti s rastúcim počtom rysov na Slovensku. Sú známe tri pravdepodobné koridory, ktorými rys prišiel na územie Maďarska: Štiavnické vrchy – Börzsöny, Slovenský Kras – Aggtelek a

Slanské vrchy – Zemplénske vrchy. V Aggteleku a Zempléne za posledné tri dekády zaznamenávame prítomnosť rysa pravidelne. V pohorí Börzsöny kolega László Darányi stopuje rysa, pravdepodobne ide o jedného jedinca.

### *Terénna práca*

V Národnom parku Aggtelek a CHKO Zemplén zaznamenávame stopy rysa rôznymi metódami (Obr. 1). Okolnosti nie sú vždy priaznivé, napríklad niekedy nie je k dispozícii vozidlo, preto počas roka využívame aj koňa alebo lyže.

### *Monitorovacia sieť*

Našťastie nie sme sami na zber dát, máme sieť odborníkov s pravidelnými stretnutiami, aby sme metodiku zjednotili. V Maďarsku využívame fotopasce, ale počet záberov a ich kvalita nie sú dostačujúce na identifikáciu jedinca.

### *Osveta a komunikácia*

Tolerancia rysa je vo verejnosti o niečo väčšia ako vlka, ale je ovplyvnená silnými predsudkami. Je dôležité pracovať so žiakmi škôl, avšak najsúrnejšou úlohou je zmeniť postoj poľovníkov.

Ak sa zamyslíme nad súčasnou situáciou, môžeme nájsť potenciálny biotop pre rysa v celých maďarských Karpatoch od Dunaja až k Zemplénu. Hlavným dôvodom, prečo tento druh neobýva toto územie je pytliactvo. Monitoring je dôležitý, ale nezískame oveľa lepšie výsledky, ak nedokážeme zabrániť nelegálnemu lovu.

V závere svojej prezentácie by som rád vyjadril, ako som poctený, že som našiel človeka, ktorý ma osobne inšpiroval vo výskume rysov. Štefan Zatroch žije v inom národnom parku aj inom štáte, ale mi počas niekoľkých rokov nesmierne pomohol pochopiť a naučiť sa mnoho o správaní rysa a som rád, že ma na tomto seminári môže sprevádzať.



**Obr. 1.** Výskyt rysa v Slovenskom Krase a Aggteleku v zime 2014–2015 na základe stopovania na snehu.

**Fig. 1.** Lynx occurrence in Aggtelek and Slovak Karst in winter 2014–2015 based on snow tracking.



## Lynx occurrence in northern Hungary

ADAM SZABÓ & GYÖRGY PÁL GADÓ

Foundation for Large Carnivores in Hungary, Vívó u.3/c, 1163, Budapest, Hungary; [gado.gyorgy@chello.hu](mailto:gado.gyorgy@chello.hu)

First I would like to give you a realistic view about the status of Eurasian lynx in Hungary. Of course I envy the system of monitoring developed not only in Switzerland but also growing more and more in Slovakia. We must learn scientific methods of monitoring with the use of camera traps, but it is clear that we are in a quite different situation.

Lynx in Hungary are at the periphery of the Carpathian population. Their abundance will never be comparable to numbers in Slovakia, although the current status is much lower than potential lynx habitats could allow.

### *Brief history*

Until the end of the 19<sup>th</sup> century the lynx population in present-day Hungary, as an organic part of the Carpathian population, was also stable. Then in the 20<sup>th</sup> century, similarly to the trend in Europe, the number of lynx decreased rapidly. After the Second World War the species was officially declared extinct, although we think there were probably some individuals hidden in the forests. The official nature conservation authority considered there to be no need to collect data on an extinct species so there is a gap in the literature of several decades.

In the 1980s, possibly even in the 1970s, lynx reappeared in northeast Hungary. We know this only from an increasing number of illegal killings. Some of them were confirmed but in the beginning one could only hear stories in village pubs.

### *Transboundary corridors*

Now we know that the return of the species is in close connection with the growing number of lynx in Slovakia. Three probable corridors by which lynx came to Hungary are known: Štiavnica Mts. – Börzsöny, Slovak Karst – Aggtelek and Slanské Mts.

– Zemplén Mts. In Aggtelek and Zemplén the presence of lynx has been almost continuous in the past three decades. In Börzsöny a colleague, László Darányi, has been tracking lynx, probably a single individual.

### *Fieldwork*

In Aggtelek National Park and Zemplén Protected Landscape Area we follow lynx tracks with diverse methods (Fig. 1). Circumstances are not always favourable, for example sometimes there is no car available so we also use a horse or skis during the year.

### *Monitoring network*

Fortunately we are not alone in collecting data: we have a network of experts with regular meetings to unify methods. We use camera traps in Hungary but the number and quality of pictures are not sufficient for individual identification.

### *Education and communication*

Acceptance of lynx is a little better than that of wolves but it is still influenced by strong prejudices. It is important to work with school children but the most urgent task is to change hunters' attitudes.

If we consider the present situation we can find potential lynx habitats in the whole Northern Mountain Range, from the Danube to Zemplén. The main reason that the species does not inhabit this area is poaching. Monitoring is important but we will not obtain much better results if we cannot prevent illegal hunting.

Finally I would like to say how fortunate I am to have found a man who inspired me to research lynx. Štefan Zatroch lives in a different national park and a different country but he has helped me enormously to understand lynx behaviour. I am glad we can participate in this seminar together.



---

# 4

## Posudzovanie zdravotného stavu a genetika Health screening and genetics



## Prieskum zdravotného stavu eurázijského rysa: problematika a definície, príklad zo Švajčiarska a odporúčania pre Slovensko

MARIE-PIERRE RYSER-DEGIORGIS

Centre for Fish and Wildlife Health (FIWI), Vetsuisse Faculty, University of Bern, Länggass-Str. 122, Postfach 8466, CH-3001 Bern, Švajčiarsko; [marie-pierre.ryser@vetsuisse.unibe.ch](mailto:marie-pierre.ryser@vetsuisse.unibe.ch)

Zdravie je definované ako schopnosť organizmu prispôbiť a udržiavať sa. Inými slovami je organizmus alebo populácia schopná „vyrovnať sa“ s meniacimi sa podmienkami. Viaceré organizmy (nazývané „parazitmi“, napr. vírusy a baktérie) majú potenciál spôsobiť ochorenia avšak v skutočnosti nie je ochorenie primárne spôsobované parazitmi, ale funkciou hostiteľa (zvíra), parazita a ich vzájomnej interakcie v danom prostredí.

Environmentálne zmeny (zahŕňajúce fragmentáciu habitatu) môžu viesť k izolácii a následnej strate genetickej variability postihnutých hostiteľských zvierat. Ľudské zásahy do prírodných habitatov paralelne spôsobujú zvýšené interakcie medzi voľne žijúcimi druhmi, ľuďmi a domestikovanými zvieratami. Cestovanie, obchodovanie a translokácie zvierat z dôvodu ich ochrany predstavujú dodatočný dôležitý faktor infekčných činiteľov (tzv. patogénny), ktoré majú potenciál spôsobiť ochorenia. Tieto interakcie a pohyb patogénov môžu viesť k vystaveniu „naivných“ populácií novým patogénom s potenciálne katastrofálnymi následkami. Populácie so zníženou genetickou variabilitou môžu byť pod vplyvom nových patogénov ohrozené vyhynutím. Okrem toho environmentálne zmeny spôsobujú stres, ktorý následne indikuje vyššiu náchylnosť k ochoreniam.

Všeobecne je ochorenie identifikované ako rastúca hrozba pre ochranu druhov a ich biodiverzity (Munson et al. 2010) s potrebou prieskumu zdravotného stavu voľne žijúcich druhov (Ryser-Degiorgis 2013). Obzvlášť v rámci translokácií voľne žijúcich druhov je potrebná znalosť zdravotného

stavu populácie (Je zvolená populácia vhodná ako zdrojová?) a samotných jedincov (Je odchytený jedinec vhodný pre reštitúciu alebo posilnenie populácie?). Na jednej strane je pre úspešnosť programov potrebné, aby translokované jedince mali vysokú mieru prežívania, avšak na druhej strane ich translokácia musí byť spojená s nízkym rizikom zavlečenia patogénov, ktoré môžu predstavovať riziká pre voľne žijúce druhy, domestikované zvieratá ako aj ľudí v rámci lokalít vypúšťania (Ryser-Degiorgis 2009a).

Prieskum znamená „informácie k aktivite“. Špecifický prieskum zdravotného stavu je kontinuálne zaznamenávanie parametrov zdravotného stavu voľne žijúcich populácií v kontexte na ich manažment. Zahŕňa odhalenie ochorenia (alebo faktorov spôsobujúcich ochorenia, napr. patogény alebo znečisťujúce látky), manažment informácií (zaznamenávanie, uloženie a analýza dát) a použitie uvedených informácií (prezentácia dôležitých výsledkov pre manažérov).

Vo Švajčiarsku je vykonávaný prieskum zdravotného stavu eurázijského rysa počas viacerých dekád. Program v súčasnosti zahŕňa klinické vyšetrenie živých rysov (osirotené mláďatá a dospelé zvieratá odchytené z manažmentových dôvodov (Obr. 1) a patologické vyšetrenia všetkých nájdených úhynov vrátane spôsobených kolíziou s vozidlami (Obr. 2). Morfológické dáta, fotografie vzorov škrvnitosti a vzorky, ako napríklad krv a trus, sú zaznamenávané a odobrané u živých aj mŕtvych rysov. Vzorky sú následne analyzované alebo archivované. Dodatočne sú odobraté aj viaceré vzorky tkaniva z mŕtvych rysov a kožušina s kostrou



je uložená v muzeálnych zbierkach. Pri živých zvieratách sú zaznamenávané aj údaje o anestézii.

Dôvody mortality rysov vo Švajčiarsku sú často neinfekčného pôvodu a jedná sa najmä o dopravné nehody (Ryser-Degiorgis 2009b). Pravidelne sú však zaznamenávané aj infekčné ochorenia, ktoré sú v skúmanom materiáli pravdepodobne menej zastúpené. Tieto infekcie zahŕňajú svrab (Obr. 3), bakteriálne infekcie po traumatických zraneniach, ako sú uhryznutia alebo strelné zranenia, a menej často vírusové ochorenia ako je psinka. Ochorenia neinfekčného pôvodu zahŕňajú vrodené chyby, ktoré sú diagnostikované najmä u osirotených rysičat. Okrem toho sú často pozorované histologické poruchy srdcového tkaniva vo forme aterosklerózy a fibrózy myokardu väčšinou s nejasným prepojením na zdravotný stav zvieratá avšak v niektorých prípadoch spôsobili zlyhanie srdca a následnú mortalitu. Výskyt stredne ťažkých až ťažkých srdcových porúch bol zaznamenaný najmä u adultných samcov alpskej populácie rysa a je podozrenie, že ich pôvod je genetického charakteru.

Výsledky prieskumu zdravotného stavu rysov vo Švajčiarsku zdôraznili užitočnosť archivácie vzoriek. Takéto zbierky umožňujú skúmanie veľkého počtu vzoriek zozbieraných počas dlhých časových období, keď vzniknú nové otázky. To je veľmi cenné najmä pre výskum vyvíjajúceho sa charakteru zdanlivo „nových“ ochorení alebo infekčných činiteľov a hodnotenie vzniku „inbreedingu“ (príbuzenského kríženia). Detailné záznamy z odchytoch a anestézií umožnili zdokonalenie metód odchytoch a opatrení znižujúcich riziká pri odchytoch. Spomedzi všetkých rizík sú hypotermia v zime a hypertermia počas transportu najdôležitejšie a je potrebné zabezpečiť prevenciu pred nimi.

Zo strategického pohľadu sa zdajú byť obzvlášť dôležité tri časti prieskumu zdravotného stavu: 1) dlhodobý zber dát a vzoriek; 2) kombinácia viacerých prístupov (klinické vyšetrenia, patológia, laboratórne testy, pozorovania zdravotného stavu z fotografií získaných fotopascami; vyšetrenia označených zvierat a zvierat náhodne nájdenných; vyšetrenia chorých a „zdravých“ zvierat ako

napríklad obeť dopravných nehôd, ktoré je možné použiť ako kontrolné vzorky); a 3) harmonizácia zberu dát v rámci času a študovaných území (pre možnosť porovnania dát). V rámci populácie rysa na Slovensku, ktorá predstavuje minulé a budúci zdroj pre programy reštitúcie, by bolo obzvlášť dôležité mať možnosť porovnania zdravotného stavu s populáciami v budúcnosti, najmä v kontexte potenciálneho vzniku inbreedingu v reštituovaných populáciách ako napríklad pri srdcových poruchách zaznamenaných u rysov vo Švajčiarsku.

Z metodického hľadiska je takisto potrebné zhodnotiť viaceré body: 1) pre úspešný zber mŕtvych rysov je často potrebné robiť kompromisy medzi potrebami poskytovateľov a výskumníkov (napr. poskytnutie kadáverov bez kože a hlavy), z dôvodu minimalizácie nákladov a úsilia zo strany poskytovateľov a poskytnutia spätnej väzby; 2) pre efektívny zber dát je dôležité: použiť štandardizované protokoly a formuláre; viesť detailné záznamy zo všetkých vyšetrení (pitvy, klinické vyšetrenia, anestézia); usporiadať archív dokumentov a vzoriek; a zavedenie elektronickej databázy; 3) pre získanie širokého spektra informácií je nevyhnutná spolupráca s rôznymi odborníkmi v laboratóriách a teréne.

Po tom, ako bol zozbieraný určitý počet dát, je potrebné vykonávať ich analýzu a prispôbiť protokoly podľa potreby. Celkovo je hlavným cieľom vykonávať adaptívny manažment na základe vedeckých údajov (Obr. 4).

Pre zjednodušenie implementácie programu prieskumu zdravotného stavu rysa na Slovensku boli navrhnuté protokoly (viď Prílohy) a vykonané ukážky pitiev, zberu dát a vzoriek. Okrem toho bolo formulovaných viacero odporúčaní. Dosiahnutie ďalších krokov zahŕňa: organizáciu a propagáciu zberu mŕtvych rysov vrátane jedincov usmrtených v dopravných nehodách; vývoj a prispôbenie protokolov a formulárov; nastavenie postupov pitiev; zabezpečenie databázy a organizovanie archívu dokumentov a dát; organizovanie archívu vzoriek; pravidelné organizovanie stretnutí s určením cieľov a termínov, formuláciou dohôd a dokumentáciou záznamov.



**Obr. 1.** Klinické vyšetrenie živého rysa.  
**Fig. 1.** Clinical exam of live (immobilised) lynx.



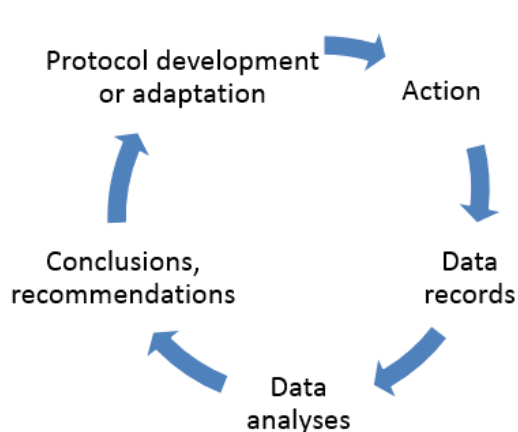
**Obr. 2.** Patologické vyšetrenia mŕtveho rysa.  
**Fig. 2.** Pathological examination of dead lynx.



**Obr. 3.** Hlava rysa postihnutého kožným svrabom. Koža je výrazne zhrubnutá a pokrytá chrastami, tvoriac viditeľné záhyby okolo krku.  
**Fig. 3.** Head of a lynx affected by sarcoptic mange. The skin is heavily thickened and covered by crusts, forming visible folds around the neck.



**Obr. 4.** Schéma adaptívneho manažmentu na základe vedeckých údajov.



**Fig. 4.** Schematic representation of adaptive management based on scientific data.

## Health surveillance in Eurasian lynx: background and definitions, an example from Switzerland and recommendations for Slovakia

MARIE-PIERRE RYSER-DEGIORGIS

Centre for Fish and Wildlife Health (FIWI), Vetsuisse Faculty, University of Bern, Länggass-Str. 122, Postfach 8466, CH-3001 Bern, Switzerland; [marie-pierre.ryser@vetsuisse.unibe.ch](mailto:marie-pierre.ryser@vetsuisse.unibe.ch)

Health is defined as the ability of an organism to adapt and self-manage. In other words, a healthy organism or population is capable of maintaining an “equilibrium” through changing circumstances. Many organisms (so-called “parasites”, e.g. virus, bacteria) have the potential to cause disease but in fact disease is less a property of the parasite itself than a function of the host (animal), the parasite and their interaction in a given environment.

Environmental changes (including habitat fragmentation) can lead to isolation and subsequently to a loss of genetic variability in the affected animal hosts. In parallel, human encroachment into wild habitats causes increased interactions between wildlife, humans and domestic animals. Additionally, travel, trade and animal translocations for conservation purposes are an important cause of movement of infectious agents (so-called pathogens) with the potential to cause disease. These interactions and pathogen movements may result in the exposure of naive populations to new pathogens, with potentially disastrous consequences. Populations with a decreased genetic variability may be more at risk of extinction if susceptible to a newly introduced pathogen. Furthermore, changing environments are the cause of stress, which in turn induces higher susceptibility to disease.

Disease is recognized as a growing threat to species conservation and biodiversity in general (Munson et al. 2010), and the need for health surveillance in wildlife has been increasingly recognized (Ryser-Degiorgis 2013). In the frame of wildlife translocations, in particular, knowledge is required on population health (Is the selected

population appropriate as a source population?) and on individual health (Is the captured individual appropriate for reintroduction or restocking?). On the one hand, translocated individuals need to be characterized by a high survival for the programme to be successful; on the other hand, their translocation has to be associated with a low risk of translocating pathogens, which may represent a risk for wildlife, domestic animals and humans at the release site (Ryser-Degiorgis 2009a).

Surveillance means “information for action”. More specifically, health surveillance is the ongoing recording of health parameters in wildlife populations with a view to management. It includes detection of disease (or disease determinants, e.g. pathogens or pollutant), information management (to record, store and analyse data) and the use of surveillance information (communication of important results to managers).

In Switzerland health surveillance in Eurasian lynx has been carried out for several decades. The programme currently in place includes the clinical examination of live lynx (orphans and older animals captured for management purposes; Fig. 1) and the pathological examination of all lynx found dead, including traffic accidents (Fig. 2). Morphological data, pictures of the coat pattern and samples such as blood and faeces are collected from both live and dead animals. Samples are subsequently analysed and/or archived. Additionally, numerous tissue samples are collected from dead animals and the pelt and skeleton are kept for museum collections. In live animals, anaesthesia records are also kept.

Causes of death of lynx in Switzerland are often of non-infectious origin, especially traffic accidents (Ryser-Degiorgis 2009b). However, infectious diseases are regularly recorded and are likely to be under-represented in the investigated material. These infections include sarcoptic mange (Fig. 3), bacterial infections following traumatic injuries such as bites or gunshot wounds and, less frequently, viral diseases such as canine distemper. Diseases of non-infectious origin also include congenital malformations, mainly diagnosed in lynx orphans. Furthermore, histological heart lesions consisting of arteriosclerosis and myocard fibrosis have been regularly observed, mostly with unclear relevance to the health status of the animal, but in some cases also as the cause of heart failure and death. The occurrence of moderate to severe lesions has been recorded mainly in adult males from the Alpine lynx population, and a genetic origin of these lesions is suspected.

Results of lynx health surveillance in Switzerland have underlined the usefulness of a sample archive. Such a collection allows the investigation of a large number of samples collected over a long period of time once new questions arise. This is highly valuable to investigate the emerging character of apparently “new” diseases or infectious agents and to assess the emergence of inbreeding depression. Detailed records of captures and anaesthesia procedures have also contributed to the improvement of capture methods and preventive measures aimed at decreasing the risks of capture. For example, the risk of hypothermia has to be taken seriously in winter, and the risk of hyperthermia needs to be considered during transport.

From a strategic viewpoint, three components of health surveillance seem to be particularly important: 1) long-term data and sample collection; 2) a combination of several approaches (clinical examinations, pathology, laboratory tests, health observations from photo-trapping; examination of marked animals and of those found by chance; examination of diseased and “healthy” animals such as victims of traffic accidents, which can be used as controls); 3) harmonization of data collection over time and between study areas (to

be able to compare data). For the lynx population in Slovakia, representing a previous and future source for reintroductions, it would be particularly important to be able to carry out comparisons between populations in the future, for example concerning the potential emergence of inbreeding depression in reintroduced populations, such as the heart lesions observed in lynx in Switzerland.

From a methodical point of view, too, a number of points need to be considered: 1) For successful carcass collection, it is often necessary to make compromises between the submitters’ needs and research needs (e.g. submission of carcasses without skin and head), to minimize the costs and effort required from the submitters, and to give them feedback; 2) for efficient data collection, it is important: to use standardized protocols and datasheets; to keep detailed records of all investigations (necropsies, clinical examinations, anaesthesia); to organize a document archive and sample archive; and to use an electronic database; 3) for obtaining a broad spectrum of information, it is essential to collaborate with different specialists in laboratories and in the field.

Finally, once a certain amount of data has been collected, it is essential to perform data analyses and adapt protocols as appropriate. Overall, the aim is to carry out adaptive management based on scientific data (Fig. 4).

To facilitate the implementation of a lynx health surveillance program in Slovakia, protocols have been proposed (see Appendices) and demonstrations of necropsies, data and sample collection have been performed. Furthermore, several recommendations have been formulated. The next steps to be achieved include: the organization/promotion of carcass collection, including lynx killed in traffic accidents; the development/adaptation of protocols and datasheets; the setting up of necropsy procedures; the establishment of a database and organization of a document/data archive; the organization of a sample archive; the regular organization of meetings with goal-setting and deadlines, the formulation of agreements and documentation of minutes.

## Pitvy rysov na Slovensku: nálezy a závery

MARIE-PIERRE RYSER-DEGIORGIS<sup>1</sup>, MIRJAM PEWSNER<sup>1</sup>,  
BRANISLAV TÁM<sup>2</sup>, JAKUB KUBALA<sup>3</sup> & ROBIN RIGG<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Centre for Fish and Wildlife Health (FIWI), Vetsuisse Faculty, University of Bern, Länggass-Str. 122, Postfach 8466, CH-3001 Bern, Švajčiarsko; [marie-pierre.ryser@vetsuisse.unibe.ch](mailto:marie-pierre.ryser@vetsuisse.unibe.ch)

<sup>2</sup> ZOO Bojnice, Zámok a okolie 6, 97201 Bojnice, SR; [b.tam@zooboynice.sk](mailto:b.tam@zooboynice.sk)

<sup>3</sup> Technická univerzita vo Zvolene, Ul. T.G. Masaryka 24, 960 53 Zvolen, SR

<sup>4</sup> Slovak Wildlife Society, P.O. Box 72, 033 01 Liptovský Hrádok, SR

V rámci projektu *Spolužitie s karpatskými príznakmi* sme usporiadali 24.–25.10.2014 medzinárodný *Workshop pre veterinárov a ďalších odborníkov* pod vedením Dr. Ryser-Degiorgis z univerzity v Berne. Program bol rozdelený do teoretických a praktických blokov. Prezentácie od Dr. Ryser-Degiorgis a Dr. M. Belak sa konali v radnici mesta Bojnice. Praktický výcvik vrátane pitiev rýsa s analýzou a hodnotením zdravotných problémov jednotlivých zvierat sa konala na veterinárnej klinike ZOO Bojnice. Účastníci si tiež prehliadli karanténne a rehabilitačné zariadenia, prediskutovali otázky týkajúce sa sirôt, prepravy živých zvierat a navštívili CHKO Štiavnické vrchy, kde hodnotili význam a potenciálne riziká možného umiestnenia odchyťového zariadenia.

### Materiály a metódy

Štyri mŕtve rýsy boli vybrané na pitvu a ďalšie dva boli použité pre porovnanie vnútorných orgánov. Rozličnosť zvierat bola vybraná tak, aby bola možnosť pozrieť sa na rôzne anatomické štruktúry, opotrebenie zubov, telesnú kondíciu a štádium rozkladu. Boli zahrnuté mladé a dospelé jedince oboch pohlaví. Všetky boli zmrazené a uskladnené pre účel pitvy, ale zatiaľ čo niektoré boli zmrazené pomerne čerstvé, iné boli v pokročilejšom štádiu rozkladu.

Pitevné postupy, zber údajov a vzoriek boli vykonané podľa protokolov z Centre for Fish and Wildlife Medicine, Vetsuisse Faculty, University of Bern (pozri Prílohy aj Woodford 2000). Zo všetkých

skúmaných zvierat bolo odobratých viac vzoriek a boli uložené až do ďalšieho použitia vo formalíne, v mrazničke (-20°C) alebo v 90% alkohole (genetické vzorky).

Prvá pitva (rys KAMENICA2013) bola vykonaná Dr. Ryser-Degiorgis s pomocou svojej asistentky, Mirjam Pewsner, aby demonštrovala postupy. Následné pitvy boli vykonané pod dohľadom, Branislava Táma (BRZOTIN2013, PRESOV2013) a Vladimíra Štrbu (ORAVA2013.1). Jakub Kubala pomohol zhromaždiť morfológické dáta. Na zaznamenanie postupov bola použitá digitálna kamera GoPro® (<http://gopro.com>).

### Výsledky

KAMENICA2013, dospelý samec, blúdil v blízkosti ľudského obydľia v Kamenici nad Cirochou (okres Humenné). Zomrel počas prepravy 4.10.2013. Bol veľmi vychudnutý (kachexia; Obr. 1) a mierne zamorený kliešťami a ušnými roztočmi (*Otodectes cynotis*). Okrem dvoch zahojených zlomenín rebier, troch chýbajúcich rezákov a niekoľkých vnútro-svalových krvácaní mal zranenú končatinu – pred vykonaním patologického vyšetrenia sa predpokladalo, že to bolo spôsobené zrážkou s vozidlom. Pri pitve sa však zistilo, že ľavý humerus bol rozdrvený a v okolitých tkanivách bolo prítomných viac fragmentov olova (Obr. 2), ktoré zrejme boli spôsobené výstrelom. Zranenie zvieru nezabilo, ale zrejme mu zabránilo loviť. Žalúdok bol prázdny, nachádzali sa tu malé vredy, čo poukazuje, že nepožíval potravu po dlhšiu dobu,

kým konečník obsahoval ostne ježa (*Erinaceus* sp.; Obr. 3), čo poukazuje, že sa živil netypickou korisťou. Pri pitve sa srdce tohto zvieratá zdalo menšie a vážilo oveľa menej ako srdce rysov vo Švajčiarsku v tej istej pohlavno-vekovej kategórii a fyzickej kondícii.

**BRZOTIN2013** bola mladistvá samica, nájdená ako úhyn. Bola vychudnutá a vážne postihnutá kožným svrabom (*Sarcoptes scabiei*), ktorý môže byť považovaný za príčinu úmrtia. Mala závažné kožné lézie, typické pre túto chorobu (Obr. 4).

**PRESOV2013** bol mladý rys (s mliečnymi zubami), nájdený mŕtvy v lese. Mal dobrú telesnú kondíciu, ale bol v ranej fáze kožného svrabu. Mal niekoľko závažných krvácaní v rôznych oblastiach tela a kožných erózií na hlave, čo naznačuje, že zomrel tupým úrazom. Navyše mal prítomnú vadu ľavého oka (Obr. 5), ktorá bola upnutá membránou, zatiaľ čo očná buľva bola spojená s okolitými tkanivami, čo vystihovalo slepotu na tejto strane. Príčina je nejasná, ale môže mať vrodený pôvod.

**ORAVA2013.1** bolo mláďa samca nájdené spolu so svojím bratom dňa 11.10.2013 v škole. Obaja boli chytení, ale zatiaľ čo jeho súrodenec bol okamžite prevezený do záchrannej stanice, toto zviera bolo ponechané v teréne v krabici s fotopascou, či sa jeho matka nevráti. Druhý deň bolo presunuté do záchrannej stanice a kŕmené, napriek tomu však zomrelo nasledujúcu noc. Bolo vychudnuté a malo v žalúdku cudzí materiál (plast; Obr. 6). V gastrointestinálnom trakte bolo niekoľko hlíst, čo je bežné pre voľne žijúce rysy a pásomnica. Priama príčina smrti nemôže byť s konečnou platnosťou uvedená kvôli pokročilému štádiu rozkladu, ktoré obmedzilo podrobnejšie preskúmanie. Avšak história prípadu a posmrtné zistenia naznačujú, že išlo o osirotené mláďa dlhšie oddelené od matky a vyhladované. Stres z odchyty a hypotermia mohli prispieť k procesu smrti.

## Závery

Workshop poskytol príležitosť naučiť základné teórie a vykonať praktické cvičenia, rovnako ako zaistiť veľké množstvo vzoriek na ďalší výskum. Dokumenty s podrobnými správami o pitvaných

rysoch (nálezy, fotografie, morfologické dáta, zoznam vzoriek), pitevný protokol, formulár na dáta a dve prednášky (viď CD-ROM) môžu poslúžiť ako príklad pre budúce prípady a pre zjednotenie postupov na Slovensku a vo Švajčiarsku.

Medzi uloženými vzorkami je materiál pre budúce parazitologické, virologické a histologické vyšetrenie, ktoré môže ďalej objasniť zdravotný stav zvierat. Vzorky srdca predstavujú cenný materiál pre porovnanie so švajčiarskymi vzorkami rysa. Či bolo srdce rysa **KAMENICA2013** nezvyčajne malé, alebo sú srdcia švajčiarskych rysov abnormálne veľké, nemožno určiť v tejto fáze a to najmä preto, že na porovnanie je iba jeden dospelý rys zo Slovenska. Vzhľadom k tomu, že pri klinickom vyšetrení u dospelých samcov zo švajčiarskych Álp sú často prítomné mikroskopické srdcové poruchy alebo srdcové šelesty, môže byť, že ich srdcia sú zväčšené. Na odpoveď na túto otázku je potrebné zhromaždiť viac dát zo Slovenska. K tomu, ako aj pre celkovú kontrolu zdravotného stavu rysa v Západných Karpatoch, by bolo užitočné, aby sa zbierali a skúmali aspoň niektoré rysy usmrtené vozidlami. Rysy usmrtené na cestných komunikáciách sú cenným materiálom pre účely porovnania, pretože tieto zvieratá sú často pred smrťou zdravé.

Vedenie detailných pitiev nám umožnilo zhromaždiť veľké množstvo informácií, a to aj v prípade malého počtu zvierat. Pri skúmaní štyroch rysov, jeden z nich utrpel ilegálne strelné poranenie, dvaja mali kožný svrab, jeden umrel tupým úrazom a mal vadu možného vrodeného pôvodu a jeden bol pravdepodobne osirotený. Navyše zaujímavé pozorovanie bolo vykonané pri srdci dospelého samca. Ďalej sme boli informovaní o vade zistenej u brata **ORAVA2013.1** po jeho smrti 9.9.2014 pri neúspešnom pokuse o jeho vypustení späť do voľnej prírody (M. Belak osob. kom.).

Zhromaždené údaje poskytujú dôkazy, že infekčné choroby, ako je kožný svrab, vady u mladých zvierat a pytliactvo sú určite problémy, ktorým v súčasnej dobe čelí populácia rysa v Západných Karpatoch. To zdôrazňuje dôležitosť uplatňovania dôsledne organizovaného programu monitorovania zdravotného stavu rysa v SR.



**Obr. 1.** Dospelý samec KAMENICA2013 bol značne vychudnutý (kachektický).

**Fig. 1.** Adult male KAMENICA2013 was severely emaciated (cachectic).



**Obr. 2.** Záber zblízka poranenia na ľavom ramene rysa KAMENICA2013, vidieť niekoľko fragmentov kostí a olova vyplývajúcich zo strelnej rany.

**Fig. 2.** Close-up of lesion at the left shoulder of KAMENICA2013, showing multiple fragments of bone and lead resulting from a gunshot wound.



**Obr. 3.** Obsah konečníka rysa KAMENICA2013 zahrňujúci ostne ježa.

**Fig. 3.** The rectal content of KAMENICA2013 included several hedgehog spines.



**Obr. 4.** Mladý rys BRZOTIN2013 s vážnymi svrabovými léziami (chrasty, strata srsti).

**Fig. 4.** Juvenile BRZOTIN2013 with severe mange lesions (crust formation, hair loss).



**Obr. 5.** Mladý rys PRESOV2013 mal vadu (možno vrodenú) ľavého oka.

**Fig. 5.** Juvenile PRESOV2013 had a malformation (possibly congenital) of the left eye.



**Obr. 6.** Žalúdok rysa ORAVA2013.1 obsahoval plasty, pozostatky raticovej zvery a hlísty.

**Fig. 6.** The stomach of ORAVA2013.1 contained plastic, ungulate remains and roundworms.

## Necropsies on lynx in Slovakia: findings and implications

MARIE-PIERRE RYSER-DEGIORGIS<sup>1</sup>, MIRJAM PEWSNER<sup>1</sup>,  
BRANISLAV TÁM<sup>2</sup>, JAKUB KUBALA<sup>3</sup> & ROBIN RIGG<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Centre for Fish and Wildlife Health (FIWI), Vetsuisse Faculty, University of Bern, Länggass-Str. 122, Postfach 8466, CH-3001 Bern, Switzerland; [marie-pierre.ryser@vetsuisse.unibe.ch](mailto:marie-pierre.ryser@vetsuisse.unibe.ch)

<sup>2</sup> Bojnice Zoo, Zámok a okolie 6, 97201 Bojnice, Slovakia; [b.tam@zoobojnice.sk](mailto:b.tam@zoobojnice.sk)

<sup>3</sup> Technical University in Zvolen, Ul. T.G. Masaryka 24, 960 53 Zvolen, Slovakia

<sup>4</sup> Slovak Wildlife Society, P.O. Box 72, 033 01 Liptovský Hrádok, Slovakia

As part of the project *Living with Carpathian Spirits* on 24–25.10.2014 we organized an international *Workshop for veterinarians and other experts* led by Dr. Ryser-Degiorgis from the University of Bern. The programme was divided into theoretical and practical blocks. Presentations by Dr. Ryser-Degiorgis and Dr. Belák took place in Bojnice Town Hall. Practical training including lynx autopsies and assessment of the health problems of individual animals took place at Bojnice Zoo veterinary clinic. Participants also inspected quarantine and rehabilitation facilities, discussed issues of orphans and live transport and visited the Štiavnica Mts. where they assessed the merits and potential risks of a possible box-trap location.

### Materials and methods

Four full lynx carcasses and the internal organs of two others were selected for pathological examination. The carcasses belonged to animals of different age, sex and cause of death, which was an excellent opportunity to look at different anatomic structures, tooth wear, body condition and stages of decomposition. All had been frozen for storage prior to necropsy, but while some were relatively fresh at freezing time, others were in a more advanced stage of decay.

Autopsy procedures, data and sample collection followed the protocols of the Centre for Fish and Wildlife Medicine, University of Bern (see Appendices and Woodford 2000). Multiple samples were taken from all the examined animals

and stored until further use in a freezer (-20°C), in 90% alcohol (genetic samples) or in formalin.

The first necropsy (on lynx KAMENICA2013) was carried out by Dr. Ryser-Degiorgis with her assistant, Mirjam Pewsner, to demonstrate procedures. Subsequent necropsies were performed, under supervision, by Branislav Tám (BRZOTIN2013, PRESOV2013) and Vladimír Štrba (ORAVA2013.1). Jakub Kubala helped gather morphological data. A GoPro® digital camcorder (<http://gopro.com>) was used to film proceedings.

### Results

KAMENICA2013, an adult male, had been found wandering close to human habitation in Kamenica nad Cirochou, eastern Slovakia. It died during transport on 4.10.2013. It was severely emaciated (cachexia; Fig. 1) and presented a moderate infestation with ticks and ear mites (*Otodectes cynotis*). In addition to two healed rib fractures, three missing incisors and several intramuscular hemorrhages it also had an injured limb which, prior to pathological examination, was thought to have been caused by a vehicle collision. During the necropsy, however, it was found that the left humerus was shattered and multiple fragments of lead were present in the surrounding tissues (Fig. 2), which had evidently been caused by a gunshot. The wound had not killed the animal, but likely prevented it hunting. The stomach was empty and showed small ulcerations, indicating that it had not ingested food for a prolonged



period, while the rectum contained hedgehog spines (*Erinaceus* sp.; Fig. 3), thus indicating that the animal had fed on unusual prey. At necropsy the heart of this lynx seemed smaller and weighed much less than those of lynx in Switzerland in the same sex-age category and body condition.

*BRZOTIN2013* was a juvenile female found dead. It was emaciated and severely affected by sarcoptic mange (*Sarcoptes scabiei*) which can be considered to be the cause of death. It displayed severe skin lesions typical for this disease (Fig. 4).

*PRESOV2013* was a juvenile (with milk teeth) found dead in the forest. Its body condition was good but it was in an early stage of sarcoptic mange. It presented several serious hemorrhages in various areas of the body and had skin erosions on the head, indicating that it died of a blunt trauma. In addition, it presented a malformation of the left eye (Fig. 5), which was held closed by a membrane while the eyeball was fused with the surrounding tissues, rendering it blind on this side. The cause is unclear but may have had a congenital origin.

*ORAVA2013.1* was a male cub found along with its brother in a school on 11.10.2013. Both were caught but whereas its sibling was taken to the rescue station this animal was left overnight in the field in a box with a camera trap to see if its mother returned. It was moved to the rescue station the next day and fed but died the following night. It was emaciated and had foreign material (plastic) in its stomach (Fig. 6). A few round worms, common in free-ranging lynx, and a tapeworm were found in the gastro-intestinal tract. The direct cause of death could not be definitively determined as the advanced stage of decay limited the examination. However, the case history and post-mortem findings suggest it was an orphan which had been separated from its mother for a prolonged period and was starving. Capture stress and hypothermia may have contributed to the death process.

## Conclusions

The workshop provided an opportunity to teach basic theory and to perform practical exercises as well as to secure a multitude of samples for further

investigation. Documents with detailed reports on each necropsied lynx (findings, photographs, morphological data, sampling list), protocols, datasheet templates and two lectures (see CD ROM) can serve as examples for future cases and to unify procedures in Slovakia and Switzerland.

Among the stored samples there is material for future parasitological, virological and histological examinations which may further elucidate health status. Heart samples represent precious material for comparison with Swiss lynx samples. Whether *KAMENICA2013*'s heart was abnormally small or the hearts of Swiss lynx are abnormally large cannot be determined at this stage, especially having only a single adult lynx from Slovakia for comparison. Since adult males from the Swiss Alps often present microscopic heart lesions and/or heart murmurs at clinical examination, it may be that their hearts are enlarged. To answer this question it is imperative to collect more data from Slovakia. For this as well as for overall health monitoring of lynx in the Western Carpathians, it would be worthwhile to collect and examine at least some of the vehicle-killed lynx. Road kills are valuable material for comparison purposes, as these animals are often healthy prior to death.

Conducting detailed necropsies allowed us to collect a wealth of information, even from a small number of animals. Among the four lynx examined, one had sustained an illegal gunshot wound, two had sarcoptic mange, one died of a blunt trauma and had a malformation of possible congenital origin, and one was likely an orphan. In addition, an interesting observation was made on the heart of an adult male. Furthermore, we were informed of a malformation diagnosed in *ORAVA2013.1*'s brother, *ORAVA2013.2*, following its death on 9.9.2014 during an unsuccessful attempt to release it back into the wild (M. Belák pers. comm.).

The data gathered provide evidence that infectious diseases such as sarcoptic mange, malformations in young animals and poaching are definitely issues currently faced by the Western Carpathian lynx population. This underlines the importance of implementing a well-organized lynx health surveillance programme in Slovakia.

## Posudzovanie genetického zdravia rysa na Slovensku

CHRISTINE BREITENMOSER-WÜRSTEN & GABRIELA OBEXER-RUFF

KORA, Thunstrasse 31, CH 3074 Muri (Bern), Švajčiarsko; [ch.breitenmoser@kora.ch](mailto:ch.breitenmoser@kora.ch)

Monitoring populácie by nemal zahŕňať len periodické hodnotenie počtov, abundancie a distribúcie, ale aj zdravotný stav a genetiku. Z tohto dôvodu bol v rámci projektu *Spolužitie s karpatskými príznakmi* zahrnutý aj monitoring týchto dvoch parametrov.

Populácia rysa na Slovensku bola zdrojom pre projekty reštitúcie v strednej a západnej Európe v 70-tych a 80-tych rokoch 20. storočia. V súčasnosti viaceré z týchto populácií potrebujú genetické posilnenie, keďže „inbreeding“ (príbuzenské kríženie) sa stal dôležitým problémom. Najideálnejšie by malo byť toto posilnenie zrealizované s rysmi z Karpát, pretože tieto sú považované za rozdielnu manažmentovú jednotku. Pred tým, ako budú translokované ďalšie zvieratá, je však dôležité pochopenie súčasného stavu.

V tejto správe prezentujeme výsledky genetických analýz 11 vzoriek zozbieraných počas realizácie projektu v rokoch 2013–2014 (perióda 2) a porovnáваме ich s 31 vzorkami z rokov 1999–2001 (perióda 1). Naše otázky boli: 1) Aký je stav genetickej variability v porovnaní s hodnotami pred 12–14 rokov? 2) Vykazuje populácia akékoľvek znaky genetického bottlenecku z minulosti? 3) Je možné pozorovať v súčasných vzorkách znaky genetického driftu, ktoré mohli byť spôsobené fragmentáciou?

Tieto dve sady vzoriek, okrem odpovedí na uvedené otázky, poskytnú základ pre ďalší genetický monitoring rysa na Slovensku.

### Metódy

V rámci projektu genetiky rysa s názvom *Populačná a manažmentová genetika dvoch*

*reštituovaných populácií rysa (Lynx lynx) vo Švajčiarsku – molekulárne hodnotenie po 30 rokoch od translokácie (Population and conservation genetics of two re-introduced lynx (Lynx lynx) populations in Switzerland – a molecular evaluation 30 years after translocation)* bola vyvinutá sada 20 mikrosatelitov na hodnotenie genetickej variability a štruktúry populácie v rámci celej Európy. Pre posúdenie vplyvu umelo vytvorených bottleneckov v reštituovaných populáciách sme analyzovali vzorky z 8 autochtónnych a 5 reštituovaných populácií (Breitenmoser-Würsten & Obexer-Ruff 2003). Určené mikrosatelite nám umožnili analyzovať aj vzorky zozbierané počas projektu *Spolužitie s karpatskými príznakmi* s relatívne malým úsilím ako ich aj porovnať so súborom zozbieraným pred 12 rokmi.

**Extrakcia:** Použili sme Roche Diagnostics® High Pure PCR Template Preparation Kit pre extrakciu. Amplifikácia PCR bola vykonávaná v PE 9600 termocykléri na základe protokolu Menotti-Raymond & O'Brien (1995). Amplifikované fragmenty boli zaznamenávané s použitím kapilárnej ABI Prism® 3700 Genetic Analyzer. Určovanie alel bolo vykonané v softvéri GeneMapper 4.0 (Applied Biosystems, Life Technologies, Carlsbad, California, USA).

**Štatistika:** Pre analýzu genetickej variability (heterozygotnosť a počet alel/lokus), ako aj diferenciacie (Fst) medzi dvoma časovými periódami sme použili program GENTIX (Belkhir et al. 1996–2004). Pre príbuznosť v populácii sme použili SPAGeDi (Hardy & Vekemans 2002) a r koeficient Wang (2002). Pre posúdenie či populácia vykazuje znaky predchádzajúceho bottlenecku sme použili BOTTLENECK (Piry et al. 1999) a prístup Lukart & Cornuet (1998).

## Výsledky a diskusia

*Genetická variabilita:* Heterozygotnosť bola rovnaká počas oboch období ( $0,63 \pm 0,11$  a  $0,61 \pm 0,16$ ), a počet alel/lokus bol vyšší v období 1 (4,6) ako v období 2 (3,7). To bolo spôsobené signifikantne menšou vzorkou z periódy 2.

*Diferenciácia:* Medzi oboma obdobiami nebola žiadna signifikantná genetická diferenciácia. Hodnota  $F_{st}$  bola  $-0,00339$  (95% CI  $-0,01497 - 0,01134$ ). Hodnoty pod 0,05 sú považované za veľmi malú diferenciáciu.

*Bottleneck:* V rámci periódy 1 neboli zaznamenané žiadne znaky signifikantného bottlenecku z minulosti ( $P=0,512$ , Wilcoxon Test, nadbytok heterozygotnosti, pod S.M.M. modelom). Distribúcia frekvenci alel bola v tvare L, ako bolo očakávané pri veľkej populácii (Obr. 1). V populácii, ktorá prešla bottleneckom a zaznamenala signifikantný genetický drift, by sa proporcia vzácnych alel ( $\leq 0,10$ ) znížila a proporcia alel strednej triedy sa zvýšila. Tvar L následne chýba. Počet vzoriek z periódy 2 zatiaľ neumožňuje takúto analýzu.

*Príbuznosť:* Príbuznosť medzi genotypovanými zvieratami v oboch vzorkách a obdobiach sa nelíšila ( $-0,07$  vs.  $-0,04$ ; t-Test,  $P=0,360$ ). Hodnoty okolo 0 sú nepríbuzné zvieratá. Priemerné hodnoty naznačovali populácie bez signifikantného inbreedingu.

## Záver a odporúčania

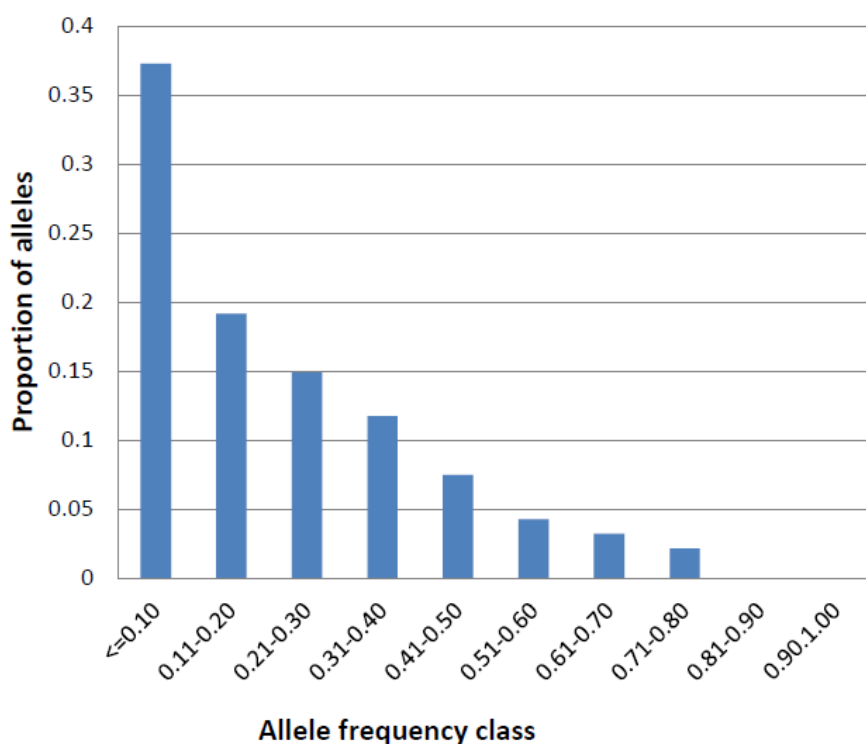
Počet vzoriek z druhej periódy nie je zatiaľ dostatočný na to, aby bolo možné posudzovať fragmentáciu a štruktúru súčasnej populácie rysa na Slovensku v porovnaní s prvou obdobiou. Všetky možné porovnania nevykazovali žiadny rozdiel medzi oboma obdobiami. V nasledujúcich rokoch odporúčame zvýšenie zberu a dosiahnutie minimálne 30 vzoriek v rámci druhej periódy a následné zopakovanie porovnávania.

Pre ďalší genetický monitoring na Slovensku, ktorý by umožnil aj zaznamenanie eventuálneho inbreedingu (depresie) v budúcnosti, navrhujeme nasledujúce odporúčania:

- Systematický zber vzoriek zo všetkých mŕtvych rysov spoločne s údajmi z pitvy. Identifikácia vhodnej organizácie pre zber vzoriek.
- Vzorky by mali byť v najideálnejšom prípade **časovo a priestorovo oddelené**, inak predstavujú riziko analýzy príbuzných jedincov namiesto reprezentatívnej vzorky populácie. Tieto vzorky by bolo najvhodnejšie zbierať z mŕtvych rysov na celom území a počas dlhších časových období.
- Použitie markerov, ktoré nám umožnia aspoň **určenie pôvodu** a príbuznosti zvierat. Ideálne by to malo postačovať pre **rekonštrukciu rodokmeňov**. Rodokmeň poskytuje doplňujúce dáta pre inbreeding jedincov. To je veľmi dôležité, najmä ak sú vzorky zbierané počas výskumného projektu s použitím telemetrie, kde je možné genetický materiál zbierať počas odchytov. (Re)konštrukcia rodokmeňov je však často možná len v kombinácii s ďalšími metódami (monitoring s fotopascami, telemetria). Potrebné je zabezpečiť kombináciu rozdielnych súborov dát.
- **Rozpätie genómov** je potrebné na testovanie asociácie s konkrétnymi lokusmi, takže markery by mali byť distribuované v rámci čo najvyššieho možného počtu chromozómov bez spojitosti.
- Zber ďalších **morfológických a demografických** parametrov spoločne s genetickými vzorkami, pretože veľa z nich môže poukázať na zmenu v rozsahu inbreedingu:
  - **Reprodukcia:** početnosť mláďat, úroveň prežívania mláďat, interval reprodukcie, vek dospelosti, kvalita spermií, úspešnosť reprodukcie jedincov;
  - **Prežívanie** (v rôznych vekových triedach), dĺžka života jedincov;
  - **Zdravotný stav:** kondícia, parazity, infekčné a neinfekčné ochorenia, vrodené ochorenia, deformácie;
  - **Dáta o dôvodoch mortality;**
  - Metódy pre získanie týchto dodatočných dát: fotopasce (systematické pre odhad

parametrov populácie a oportunistické dáta), stopovanie na snehu, vizuálne pozorovania, telemetria. Najvhodnejšie

výsledky je možné získať kombináciou telemetrie a monitoringu s fotopascami.



**Obr. 1.** Proporcija alel v rôznych triedach alelickej frekvencie rysov na Slovensku na základe 20 mikrosatelitov (n=31, period 1).

**Fig.1.** Proportion of alleles in the different allele frequency classes for lynx in Slovakia based on 20 microsatellites (n=31, period 1).

## Assessing genetic health of lynx in Slovakia

CHRISTINE BREITENMOSER-WÜRSTEN & GABRIELA OBEXER-RUFF

KORA, Thunstrasse 31, CH 3074 Muri (Bern), Switzerland; [ch.breitenmoser@kora.ch](mailto:ch.breitenmoser@kora.ch)

Population monitoring should include not only periodical assessment of numbers, abundance and distribution, but also of health and genetic status. Monitoring these two parameters was therefore also included in the project *Living with Carpathian Spirits*.

The lynx population in Slovakia was the source for re-introduction projects in Central and Western Europe in the 1970s and 1980s. Today several of these populations need a genetic remedy as inbreeding has become a serious problem. Ideally this remedy would happen with lynx from the Carpathian Mts. as they are considered to be a distinct conservation unit. However it is important to understand the current status before any further animals can be removed.

Here we present the results of genetic analyses of 11 samples collected during the project period 2013–2014 (period 2) and compare them to 31 samples from 1999–2001 (period 1). Our questions were: 1) How is the genetic variability now compared to 12–14 years ago? 2) Does the population show any signs of a bottleneck in the past? 3) Do we see signs of genetic drift in the current samples that could be caused by fragmentation?

Besides answering these questions, the two sets of samples set a baseline for future genetic monitoring in Slovakia.

### Methods

In the frame of a project on lynx genetics called *Population and conservation genetics of two re-introduced lynx (*Lynx lynx*) populations in Switzerland – a molecular evaluation 30 years after translocation*, a panel of 20 microsatellites was

developed to measure genetic variability and population structure across the whole of Europe. We have analysed samples from 8 autochthonous and 5 re-introduced populations to assess the impact of the artificially created bottlenecks in the re-introduced populations (Breitenmoser-Würsten & Obexer-Ruff 2003). The established microsatellite panel allowed us to run samples collected during the project *Living with Carpathian Spirits* with relatively little effort and to compare them to a set of samples collected 12 years earlier.

*Extraction:* We used the Roche Diagnostics® High Pure PCR Template Preparation Kit for extraction. PCR amplification was performed in a PE 9600 thermocycler following the protocol of Menotti-Raymond & O'Brien (1995). The amplified fragments were detected using capillary ABI Prism® 3700 Genetic Analyzer. Allele calling was performed with GeneMapper 4.0 software (Applied Biosystems, Life Technologies, Carlsbad, California, USA).

*Statistics:* We used the programme GENTIX (Belkhir et al. 1996) to analyse genetic variability (heterozygosity and number of alleles per locus) as well as differentiation ( $F_{st}$ ) between the two time periods. We used SPAGeDi (Hardy & Vekemans 2002) for the relatedness within the population using the  $r$  coefficient of Wang (2002). To check whether the population shows signs of a former bottleneck we applied BOTTLENECK (Piry et al. 1999), implementing Luikart & Cornuet (1998).

### Results and discussion

*Genetic variability:* Heterozygosity was similar for both time periods ( $0.63 \pm 0.11$  and  $0.61 \pm 0.16$ ), the number of alleles/locus was higher for period 1

(4.6) than for period 2 (3.7). This is due to the significantly smaller sample size in period 2.

*Differentiation:* There was no significant genetic differentiation between the two periods. The  $F_{st}$  value was -0.00339 (95% CI -0.01497 – 0.01134). Values below 0.05 are considered to be a very small differentiation.

*Bottleneck:* In the time sample of period 1 there are no signs of a significant bottleneck in the past ( $P=0.512$ , Wilcoxon Test, Heterozygosity excess, under S.M.M. model). The distribution of the allele frequencies is L-shaped as expected in a large population (Fig. 1). In a population that has been through a bottleneck and experienced significant genetic drift, the proportion of rare alleles ( $\leq 0.10$ ) is diminished and the proportion in the middle classes increased. The L-shape then disappears. The sample size for period 2 does not yet allow such an analysis.

*Relatedness:* Relatedness among the genotyped animals in the two sample periods did not differ (-0.07 vs -0.04; t-Test,  $P=0.360$ ). Values around 0 are unrelated animals. The mean values suggested populations without significant inbreeding.

## Conclusions and recommendations

The sample size of the second period is not yet big enough to say anything in regard to fragmentation and substructure within the current lynx population in Slovakia compared to the first sampling period. All possible comparisons show no difference between the two periods. We recommend increasing sampling effort in the next few years to collate at least 30 samples for the second period and then redo the comparisons.

For future genetic monitoring in Slovakia, which could detect possible inbreeding (depression), we recommend the following considerations:

- Collect samples systematically from all mortalities, including information on necropsy. Identify a host organisation for sample collection.

- Samples should ideally be **temporally and spatially spread**, otherwise there is a risk of analysing families rather than a representative population. These samples can best be collected from mortalities as they happen everywhere and over long time periods.
- Use a marker panel that allows at least **resolving paternity** to be able to detect related animals. Ideally it would be enough for **pedigree reconstruction**. A pedigree provides complementary data on individual inbreeding. This is especially important if samples are collected during a research project with telemetry where genetic material can be collected during captures. However pedigree (re)construction is often only possible in combination with other methods (camera trapping, telemetry). The combination of different datasets should be assured.
- **Genomic scale** is needed to test association to particular loci, so the marker panel should be distributed over as many chromosomes as possible and not linked.
- In addition to the genetic samples also collect **morphological and demographic** parameters, as many of these traits may reveal a change in inbreeding levels:
  - **Reproduction:** litter size, cub survival rate, reproductive interval, age of sexual maturity, semen quality, individual reproductive success;
  - **Survival** (in different age classes), longevity;
  - **Health:** body condition, parasite load, infectious and non-infectious disease, congenital disease, malformations;
  - Data on **mortality causes**;
  - Methods for these additional data: camera traps (systematic for capture-recapture and opportunistic data), snow tracking, visual observations, telemetry. A combination of telemetry and camera trapping gives optimal results.

---

# 5

## **Osveta a zvýšenie povedomia Education & awareness raising**



## Odhalenie málo známej šelmy: doplnenie poznatkov o rysovi ostrovidovi na Slovensku

SVETLANA BEŤKOVÁ & ROBIN RIGG

Slovak Wildlife Society, P.O. Box 72, 033 01 Liptovský Hrádok, SR; [betkova@slovakwildlife.org](mailto:betkova@slovakwildlife.org)

Rys ostrovid (*Lynx lynx*) je relatívne neznámy druh (Bath et al. 2008). Prieskum verejnej mienky v r. 2003–2004 zistil, že verejnosť na Slovensku bola slabo informovaná o veľkých šelmách, avšak vyjadrila veľký záujem o túto problematiku (Wechselberger et al. 2005). S cieľom rozšíriť poznatky o rysovi sme v rámci projektu *Spolužitie s karpatskými príznakmi* v rokoch 2013 až 2015 realizovali edukačný program.

Medzi hlavnými témami sme sa sústredili na biológiu a ekológiu rysa a iných mačkovitých šeliem, stav populácie rysa na Slovensku a jeho úlohu pre reintrodukciiu, metódy monitoringu. Materiály a aktivity boli prispôsobené podľa cieľových skupín: žiaci, študenti a pedagógovia MŠ, ZŠ, SŠ, VŠ, návštevníci ZOO a múzeí, širšia verejnosť ako aj odborníci.

### *Propagačné a edukačné materiály*

Didaktická brožúra *Po stopách rysa ostrovida* bola pripravená a vytlačená v počte 1 500 ks (Beťková & Rigg 2014). Táto bola distribuovaná spolu s plagátmi informujúcimi o projekte do škôl, knižníc a múzeí. Pripravené boli aj ďalšie propagačné a edukačné materiály a pomôcky do terénu – pravítko so stopami zvierat, praktická príručka stôp a pobytových znakov (Rigg & Beťková 2015), pečiatky so stopami zvierat pre výuku, magnetky a odznaky s motívom rysa. Pre účastníkov a dobrovoľníkov projektu boli vytlačené tričká s motívom rysa, finálna brožúra a CD-ROM o výsledkoch projektu s príspevkami zo záverečnej konferencie (dvojazyčne: AJ, SJ).

### *Informačné panely*

Realizovaných bolo 6 ks informačných panelov, z toho 3 ks umiestnené v areáli ZOO Bojnice (výbeh

s rysmi) a 3 ks v NP Veľká Fatra (Gaderská dolina; Obr. 1). Obsahujú informácie o projekte, metodike a predbežných výsledkoch aj z histórie, týkajúce sa odchytu rysov na Slovensku a ich vypustenia do Švajčiarska a niekoľkých ďalších štátov. Využili sme podklady od švajčiarskej partnerskej organizácie KORA aj od Štefana Zatrocha, trapera rysov a Ludvika Kunca, ktorý niekoľko rokov pracoval s rysmi zo Slovenska v ZOO Ostrava pri ich reintrodukcii (Kunc 2010, Zatroch 2014).

### *Putovná výstava*

Vytlačených bolo 10 ks náučných rolovateľných panelov. Tieto boli ponúknuté ako putovná výstava *Rys ostrovid a jeho príbuzní* na zapožičanie pre školy a iné vzdelávacie inštitúcie (Obr. 2). Od 9.1. do 30.1.2015 bola inštalovaná v Múzeu jaskyniarstva a prírody v Liptovskom Mikuláši (Obr. 3). V rámci výstavy bola usporiadaná vernisáž s prezentáciou o projekte, následne pokračovala edukačná časť pre triedu žiakov s prednáškou a aktivitami podľa didaktickej brožúry *Po stopách rysa ostrovida* (Obr. 4). Dňa 31.1.2015 mohlo 125 hostí vidieť výstavu na plese organizovanom Okresnou organizáciou Slovenského poľovníckeho zväzu spolu s Obvodnou poľovníckou komorou v Liptovskom Mikuláši. Počas týždňa 3.2.–7.2.2015 bola výstava umiestnená v Turčianskej knižnici v Martine. Východoslovenské múzeum v Košiciach ju vystavuje od 19.2. do 30.4.2015 i s prednáškou pre verejnosť *Rys ostrovid – tiger našich hôr*.

Prezentovali sme výstavu a popritom viedli náučno-vzdelávacie aktivity dohromady pre viac ako 800 žiakov na základných a stredných školách v Liptovskom Hrádku, Liptovskom Mikuláši, Martine a Mlynkach. Akcie boli uverejnené na stránkach všetkých škôl ako aj správa



s fotografiami na našej projektovej stránke. Okrem toho bola výstava súčasťou aj dole popísaných vzdelávacích aktivít.

#### *Edukačné aktivity*

Organizovali sme 20 rôznych vzdelávacích podujatí pre spolu 12 500 účastníkov. Navyiac v januári a februári 2014, 2015 bolo organizovaných 8 školení pre dobrovoľníkov a študentov zo Slovenska aj zahraničia, v rámci ktorých im boli poskytnuté informácie o projekte a praktické ukážky metodiky monitoringu v teréne.

Pripravili sme v spolupráci so Zoo Bojnice akciu *Víkend so šelmami* (Obr. 5). V dňoch 2.8. a 3.8.2014 niekoľkí pracovníci zamestnaní v projekte a edukačná pracovníčka Zoo prezentovali aktivity pre deti a mládež: kvíz, súťaž, maľovanie stôp, poznávanie mačkovitých šeliem podľa jednotlivých znakov, ako aj fakty a zaujímavosti zo života rysa na Slovensku aj vo svete. Taktiež bola pre návštevníkov Zoo prezentovaná výstava a to priamo v areáli pri týchto mačkovitých šelmách. Možnosť vidieť výstavu malo v sobotu a nedeľu vyše 8 500 návštevníkov.

Ďalším podujatím, kde sme pripravili vzdelávacie aktivity a prezentovali výstavu, bol *Deň Sv. Huberta* v spolupráci so skanzenom v Pribyline. Počas dňa 14.9.2014 sa akcie zúčastnilo 862 ľudí, vrátane poľovníkov, lesníkov aj detí.

Na nádvorí a v areáli Múzea Spiša dňa 30.9.2014 sme sa zúčastnili akcie pre mládež pod názvom *Noc výskumníka*, kde sme predstavili metodiku výskumu rysa ostrovida pomocou fotopascí. Žiaci si mohli vyskúšať poznávanie rôznych druhov zvierat podľa ukážok srsti pod mikroskopom, ako aj ich určovanie na základe špecifickej kresby na srsti. Spolu sa akcie zúčastnilo 410 žiakov spolu s pedagógmi z okolitých škôl.

V rámci projektu sme poskytli možnosť pre školy zorganizovať náučnú exkurziu. Exkurzie do monitorovanej oblasti NP Veľká Fatra sa dňa 18.6.2014 zúčastnilo 20 žiakov 4. ročníka ZŠ Hradná v Liptovskom Hrádku (Obr. 6). Pod odborným vedením realizátorov projektu sa oboznámili s biotopom, faunou a flórou Blatnickej doliny a tiež s cieľom a výsledkami projektu *Karpatské príznaky*.

#### *Webová stránka*

Informovali sme verejnosť o projekte, histórii a ekológii karpatského rysa aj prostredníctvom webovej stránky ([www.karpatskeprizraky.sk](http://www.karpatskeprizraky.sk)). Aktualizovali sa niektoré časti dodaním správ o projektových aktivitách, zaujímavosti od terénnych pracovníkov, najnovších fotozáznamov a výsledkoch monitoringu.

Dodatočne sa riešila aj interaktívna časť pre deti a mládež. Užívatelia majú možnosť zahrať sa edukačnú hru online, dopĺňajú kvíz, skladajú puzzle, hádajú zvieratká podľa detailu, učia sa rozoznávať stopy a znaky prítomnosti zvierat. V tejto časti sú zahrnuté aj iné druhy veľkých mačkovitých šeliem zo sveta, aby sme informovali o situácii iných aj kriticky ohrozených druhoch. Na konci hry si môžu hráči vytlačiť certifikát so svojím menom a počtom bodov.

Na projektovej stránke bola tiež vyhlásená výtvarná súťaž pre školy s názvom *Prizraky našich hôr*, do ktorej sa zapojili a priamo cez webovú stránku vkladali svoje práce okrem Slovenska susedné krajiny Ukrajina a Čechy. Spolu bolo do súťaže zaslaných viac ako 150 prác detí vo veku 5–15 rokov. Vybrané práce boli vystavené pod názvom *Divoké a slobodné* v priestoroch Domu kultúry v Liptovskom Hrádku (1.6.–31.7.2014), kde na otvorení privítal hostí Spolok trubačov zo Strednej lesníckej školy a následne v ZOO Bojnice (2.8.–31.8.2014).

#### **Záver**

Prostredníctvom vzdelávacieho programu sme pritiahli pozornosť širokej verejnosti na problematiku rysa ostrovida a jeho význam a históriu na Slovensku a v Európe. Účastníci sa dozvedeli o úlohe šeliem v ekosystéme, reálnosti ohrozenia veľkých mačiek vo svete ako aj potrebách pre ich ochranu. Žiaci a pedagógovia získali didaktický materiál, ktorý bude môcť byť dlhodobo využívaný v učebnom procese ako aj voľnočasových aktivitách. Odborná verejnosť získala vedomosti a skúsenosti potrebnými na vykonávanie systematického monitoringu v teréne aj laboratóriu.



**Obr. 1.** Informačný panel v Gaderskej doline, NP Veľká Fatra.

**Fig. 1.** Information panel in Veľká Fatra NP.



**Obr. 2.** Putovná výstava o rysovi a jeho príbuzní.

**Fig. 2.** Mobile exhibition about the lynx and its relatives.



**Obr. 3.** SMOPAJ, Liptovský Mikuláš.

**Fig. 3.** Slovak Museum of Nature Protection and Speleology in Liptovský Mikuláš.



**Obr. 4.** Aktivity podľa didaktickej brožúry *Po stopách rysa ostrovida*.

**Fig. 4.** Activities from the teachers' manual.



**Obr. 5.** Akcia *Víkend so šelmami* v ZOO Bojnice, 2.–3. augusta 2014.

**Fig. 5.** *Weekend with predators* event at Bojnice Zoo, 2–3 August 2014.



**Obr. 6.** Náučná exkurzia pre žiakov ZŠ v NP Veľká Fatra, dňa 18. júna 2014.

**Fig. 6.** Educational excursion for primary school pupils in Veľká Fatra NP, 18 June 2014.

## Unveiling the unknown carnivore: improving knowledge of Eurasian lynx in Slovakia

SVETLANA BEŤKOVÁ & ROBIN RIGG

Slovak Wildlife Society, P.O. Box 72, 033 01 Liptovský Hrádok, Slovakia; [betkova@slovakwildlife.org](mailto:betkova@slovakwildlife.org)

The lynx (*Lynx lynx*) is a relatively unfamiliar species (Bath et al. 2008). A survey of knowledge and opinions in 2003–2004 found that the general public in Slovakia was poorly informed about large carnivores but expressed interest in the issue (Wechselberger et al. 2005). With the aim of raising awareness of lynx, we implemented an education programme in 2013–2015 within the project *Living with Carpathian Spirits*.

Among the main themes we focussed on the biology and ecology of lynx and other felids, the status of the lynx population in Slovakia and its role in reintroductions as well as monitoring methods. Materials and activities were adapted to the target groups: school pupils and university students, zoo and museum visitors and the general public as well as wildlife professionals.

### *Publicity and education materials*

A teaching manual *In the Tracks of Lynx* was prepared and 1 500 copies printed (Beťková & Rigg 2014). These were distributed along with posters with information about the project to schools, libraries and museums. Other publicity and education materials and fieldwork aids were also prepared: a ruler with illustrations of animal tracks, a practical guide to animal tracks and signs (Rigg & Beťková 2015), ink stamps of tracks for teaching, magnets and badges with lynx motifs. T-shirts with a lynx motif were printed for project participants and volunteers and a final brochure and CD-ROM was compiled with results and contributions from the final seminar (bilingual English and Slovak).

### *Information panels*

Six information panels were completed, of which three were located in Bojnice Zoo (lynx

enclosure) and three in Veľká Fatra NP (Gaderská Valley; Fig. 1). They include information on the project, methods and results as well as excerpts from the history of live-capturing lynx in Slovakia for release in Switzerland and other countries. We used materials from Swiss partner organization KORA as well as from lynx trapper Štefan Zatroch and Ludvik Kunc, who worked with lynx from Slovakia for several years at Ostrava Zoo during their reintroduction (Kunc 2010, Zatroch 2014).

### *Mobile exhibition*

Ten educational rollup banners were printed. These were offered on loan to schools and other educational institutions as a mobile exhibition *The Eurasian lynx and its relatives* (Fig. 2). On 1–30.1.2015 it was installed in the Slovak Museum of Nature Protection and Speleology, in Liptovský Mikuláš (Fig. 3). An opening was arranged with a presentation about the project followed by an educational session for a class of school children with a presentation and activities from the teaching manual *In the Tracks of Lynx* (Fig. 4). On 31.1.2015, 125 guests could see the exhibition at a ball organized by the district organization of the Slovak Hunting Union in cooperation with the District Hunting Chamber in Liptovský Mikuláš. During the week of 3.2.–7.2.2015 the exhibition was placed in the regional library in Martin. The East Slovak Museum in Košice exhibited it from 19.2. to 30.4.2015, with a public lecture titled *The Eurasian lynx: a tiger of our mountains*.

We presented the exhibition together with educational activities for a total of more than 800 pupils of primary and secondary schools in Liptovský Hrádok, Liptovský Mikuláš, Martin and Mlynky. These events were publicised on all the

schools' websites as well as our project website. The exhibition also formed part of the educational activities described below.

#### *Educational activities*

We organized 20 different events with a total of 12 500 participants. In addition, in January–February 2014 and 2015 we organized 8 training events for volunteers and students from Slovakia and abroad, within which information about the project and practical demonstrations of monitoring methods were provided.

In cooperation with Bojnice Zoo we prepared the event *A Weekend with Predators* (Fig. 5). On 2 and 3 August 2014 several project staff and a zoo educator presented activities for children and young people: a quiz, competitions, painting tracks, recognising felids by their coat patterns as well as facts and points of interest from the lives of lynx in Slovakia and elsewhere. Our mobile exhibition was displayed next to the felid enclosures. More than 8,500 visitors had the chance to see the exhibition during the weekend.

Another event where we prepared educational activities was *St. Hubert's Day* in cooperation with the outdoor museum in Pribylina. The event, on 14.9.2014, was attended by 862 people including hunters, foresters and children.

We took part in the *Night of the Researcher* event for youth on 30.9.2014 in the grounds of the Museum of Spiš in Spišská Nová Ves, where we presented lynx research methods using camera traps. Pupils tried to identify animal species by examination of fur under a microscope. A total of 410 pupils and teachers from surrounding schools took part in the event.

Within the project we offered schools the chance to organize an educational excursion. Twenty 4<sup>th</sup> year pupils of Hradná Primary School in Liptovský Hrádok joined an excursion to the area monitored in Veľká Fatra NP on 18.6.2014 (Fig. 6). Under the expert guidance of project staff they got to know the habitats, fauna and flora of Blatnická Valley as well as the aims and results of the *Carpathian Spirits* project.

#### *Website*

We informed the public about the project, the history and ecology of Carpathian lynx by means of the project website ([www.karpatskeprizraky.sk](http://www.karpatskeprizraky.sk)). Some sections were updated with news about project activities, points of interest from fieldworkers' diaries and the latest photographs and results of monitoring.

An interactive section for children and young people was also added. Users can play online educational games, complete a quiz and puzzle, guess the identity of animals from their details and learn to identify tracks and signs of animal presence. Other felids from around the world are also included in this section, in order to raise awareness of the situation of other critically endangered species. After completing the game players can print a certificate with their name and the number of points they achieved.

An art competition for schools was held via the project website with the title *Spirits of Our Forests*, which was entered by schools not only from Slovakia but also from neighbouring Ukraine and Czech Republic, who posted their entries online. Altogether more than 150 pieces of work were sent in to the competition from children aged 5–15 years. Selected works were exhibited under the title *Wild and Free* in the Culture House in Liptovský Hrádok (1.6.–31.7.2014), where horn players from the Secondary Forestry School welcomed guests to the opening, followed by Bojnice Zoo (2.8.–31.8.2014).

#### **Conclusion**

By means of a targeted education programme we drew the public's attention to Eurasian lynx, its significance and history in Slovakia and in Europe. Participants were informed about the role of predators in ecosystems, threats facing wild felids globally and needs for their protection. Students and pedagogues received teaching materials which can be used long-term in the education process as well as free-time activities. Professionals obtained knowledge and experience needed for conducting systematic monitoring in the field and laboratory.

---

## Pod'akovanie / Acknowledgements

Rozsiahly projekt ako *Spolužitie s karpatskými prízrakmi* vyžaduje spoluprácu mnohých osôb a inštitúcií. V prvom rade by sme chceli poďakovať celému tímu za svoje úsilie a entuziazmus pri príprave aj realizácii.

We express our thanks to the sponsors, without whom the *Living with Carpathian Spirits* project could not have taken place: the Swiss-Slovak Cooperation Programme, Die Karl Mayer Stiftung and the Wolves and Humans Foundation, as well as to the Ekopolis Foundation, with particular thanks to Lívia Haringová, Štefan Jančo and Peter Medved'.

For their partnership and assistance we are sincerely grateful to our colleagues at KORA, especially Urs Breitenmoser, Christine Breitenmoser-Würsten, Danilo Foresti, Andreas Ryser and Fridolin Zimmermann. We also wish to acknowledge the major contribution of Marie-Pierre Ryser-Degiorgis and Mirjam Pewsner of the Centre for Fish and Wildlife Medicine, Vetsuisse Faculty, University of Bern. Za spoluprácu ďakujeme aj ZOO Bojnice v zastúpení Branislava Táma a Viery Madajovej.

Za pomoc pri realizácii projektových aktivít ďakujeme Správe NP Veľká Fatra a Správe CHKO Štiavnické vrchy, Lesom SR najmä OZ Žarnovica, LS Žarnovica, LS Žiar, LS Šašov, OZ Levice, LS Antol, LS Pukanec, LS OZ Liptovský Hrádok, LS Lubochňa, OZ Žilina, LS Staré Hory, Mestským lesom Banská Štiavnica, Mestským lesom Krupina, Mestským lesom Banská Bystrica, Mestským lesom Ružomberok, ďalej Slovenskej poľovníckej komore, OPK Žiar nad Hronom a poľovným združeniam v PR Banky, PR Banská Štiavnica, PR Benedikt, PR Bohunice, PR Brehy, PR Čierny Kameň, PR Drastvica, PR Jalná, PR Kozelník, PR Krížna, Kukučka Krupina, PR Kysihýbel, PR Polianka, PR Rázdel, PR Rakytov, PR Repište, PR Sitno, PR Sklené Teplice, PR Šášovské Podhradie, PR Višničky, PR Vyhne a mnohým iným, Obciam Repište a Hodruša-Hámre, Katedre ochrany lesa a poľovníctva, Lesníckej fakulte Technickej univerzity vo Zvolene, Strednej odbornej škole lesníckej v Banskej Štiavnici, SOŠ lesníckej J.D. Matejovie v Liptovskom Hrádku.

Za pomoc a poskytnuté podklady pri tvorbe didaktických materiálov ďakujeme Ludvikovi Kuncovi, za výtvarné príspevky žiakom ZUŠ Liptovský Hrádok, SVČ Bájo Česká Skalica a Lýceum umenia Charkov Ukrajina, za spoluprácu a grafiku Lukášovi Gejdošovi a firme Creative Solution v zastúpení Luba Vrbičana, za podporu pri vzdelávacích aktivitách Slovenskému múzeu ochrany prírody a jaskyniarstva v Liptovskom Mikuláši, skanzenu v Pribyline, múzeu Spiša a Východoslovenskému múzeu v Košiciach.

Za pomoc pri rôznych aspektoch projektu tiež vďačíme týmto osobám: Edo Apfel s rodinou, Edo Bača s rodinou, Vladimír Balaška, Pavol Bartko s rodinou, Michal Belák, Zuzana Bošková s rodinou, Marek Budinský, Ľubomír Bútora, Rastislav Čech s rodinou, Štefan Čenger, Rok Černe, Marián Číž, Peter Chytil, Ihor Dykyy, Aurora Fire De La Paz Grygera, Juraj Dubina, Jaroslav Dudík, Katarína Glavová, Dušan Golab, Eva Gregorová, Peter Gregor, Michal Haring, Edmund Hatiar, Elizabeth Hofer, Ján Hoľma, František Homola, George Ivanov, Radovan Kamody, Richard Kaňa, Oliver Kanas, Ján Kicko, Slavomír Kicko, Vlasta Körnerová, Anton Kubala s rodinou, Mirek Kutal, Beňadik Machciník, Patrik Marton, Juraj Mikuš, Katarína Mikušková, Peter Mitter, Jaroslav Mojžiš, Jozef Mráz, Ján Parobok, Tibor Pataky, Erik Petrikovič, Ivan Podhorec, Soňa Porubánová, Ján Pročka, Richard Remeník s rodinou, Lenka Šarinová s rodinou, Martin Šepel'a, Pavol Šipoš, Maryna Shkvyria, Tomaz Skrbinšek, Benjamín Slašťan, Ján Štefanka, Aleksander Stojanov, Vladimír Štrba, Miroslav Švábik, Marián Tichavský, Ivan Trnka s rodinou, Roman Trojčák, Peter Vantara, Kristina Vogt, Vojtech Zacharovský s rodinou, Štefan Zatroch s rodinou, Peter Zigmund, ako aj mnohým ďalším.

For their enthusiasm and capable assistance in the field we thank Péter Bedő, Nuno Guimaraes, Sam Puls and the *White Wilderness* volunteer crews of 2014 and 2015 as well as Lynn Besenyei, Andrew Black, Chris Young and students of Wolverhampton University. For kind permission to use their photographs in education materials we thank Miha Krofel, Gregg Losinski (Idaho Fish & Game), Paul Meier, Hardy Pleske and A. Sliwa.

---

## Literatúra / Literature

- AVGAN B., ZIMMERMANN F., GÜNTERT M., ARIKAN F. & BREITENMOSER U. (2014). The first estimation of an isolated Eurasian lynx population in southwest Asia. *Wildlife Biology* 20: 217–221.
- BATH A., OLSZANSKA A. & OKARMA H. (2008). From a human dimensions perspective, the unknown large carnivore: public attitudes toward Eurasian lynx in Poland. *Human Dimensions of Wildlife* 13(1): 31–46.
- BELKHIR K., BORSA P., CHIKHI L., RAUFASTE N. & BONHOMME F. (1996–2004). GENETIX, logiciel sous Windows TM pour la génétique des populations. Laboratoire Génome et Populations. Online: <http://kimura.univ-montp2.fr/genetix/>
- BEŤKOVÁ S. & RIGG R. (2014). *Po stopách rysa ostrovida*. Slovak Wildlife Society, Liptovský Hrádok.
- BISCHOF R., BRØSETH H. & GIMENEZ O. (2015). Wildlife in a politically divided world: insularism inflates estimates of brown bear abundance. *Conservation Letters* DOI: 10.1111/conl.12183
- BREITENMOSER-WÜRSTEN C. & OBEXER-RUFF G. (2003). *Population and conservation genetics of two re-introduced lynx (Lynx lynx) populations in Switzerland: a molecular evaluation 25 years after translocation*. Progress report, KORA Bericht, Bern.
- BREITENMOSER U. & BREITENMOSER-WÜRSTEN C. (2008). *Der Luchs – ein Grossraubtier in der Kulturlandschaft*. Salm Verlag, Bern, Switzerland. 537 pp.
- BREITENMOSER U., BREITENMOSER-WÜRSTEN C., VON ARX M., ZIMMERMANN F., RYSER A., ANGST A., MOLINARI-JOBIN A., MOLINARI P., LINNELL J., SIEGENTHALER A. & WEBER J.M. (2006). *Guidelines for the monitoring of lynx*. KORA-Bericht, 33e. 31 pp.
- CAPT S., BREITENMOSER U. & BREITENMOSER-WÜRSTEN C. (1998). Monitoring the lynx population in Switzerland. In: Breitenmoser-Würsten C., Rohner C. & Breitenmoser U. (eds.), *The re-introduction of the lynx into the Alps*, Council of Europe Publishing, Strasbourg: 105–108.
- EFFORD M. (2004). Density estimation in live-trapping studies. *Oikos* 10: 598–610.
- ESRI (2013). ArcGIS Desktop 10.2 Redlands, CA: Environmental Systems Research Institute.
- GELMAN A., CARLIN J.B., STERN H.S. & RUBIN D.B. (2004). *Bayesian data analysis*. 2nd edn., Chapman & Hall/CRC. London.
- HARDY O.J. & VEKEMANS X. (2002). SPAGeDi: a versatile computer program to analyse spatial genetic structure at the individual or population levels. *Molecular Ecology Notes* 2: 618–620.
- KACZENSKY P., CHAPRON G., VON ARX M., HUBER D., ANDRÉN H. & LINNELL J. eds. (2013a). *Status, management and distribution of large carnivores – bear, lynx, wolf and wolverine – in Europe*. Part 1, summary reports. LCIE Report. 72 pp.
- KACZENSKY P., CHAPRON G., VON ARX M., HUBER D., ANDRÉN H., LINNELL J. eds. (2013b). *Status, management and distribution of large carnivores – bear, lynx, wolf and wolverine – in Europe*. Part 2, country reports. LCIE Report. 200 pp.
- KARANTH K.U. (1995). Estimating tiger *Panthera tigris* populations from camera-trap data using capture-recapture models. *Biological Conservation* 71: 333–338.
- KARANTH K.U. & NICHOLS J.D. (2002). *Monitoring tigers and their prey: A manual for researchers, managers and conservationists in tropical Asia*. Centre for Wildlife Studies. 139–152.
- KOVAŘÍK P., KUTAL M. & MACHAR I. (2014). Sheep and wolves: Is the occurrence of large predators a limiting factor for sheep grazing in the Czech Carpathians? *Journal for Nature Conservation* 22: 479–486.
- KROPIL R. (2005). Definovanie priaznivého stavu živočíšnych druhov. Názov druhu: rys ostrovid (*Lynx lynx*). In: Polák P. & Saxa A. (eds.), *Priaznivý stav biotopov a druhov európskeho významu. Manuál k programom starostlivosti o územia NATURA 2000*. Štátna ochrana prírody Slovenskej republiky, Banská Bystrica, 509–510.
- KUBALA J. (2014). *Ekológia rysa ostrovida (Lynx lynx) v CHKO Štiavnické vrchy a NP Veľká Fatra*. PhD Thesis, Technická univerzita vo Zvolene. 94 pp.
- KUNC L. (2010). *Můj přítel rys*. Z medvědích a vlčích brlohů. Vojtěch Smídek-Élysson, České Budejovice.

- KUTAL M. (2014). *Ekologie rysa ostrovida (Lynx lynx) a vlka obecného (Canis lupus) v oblasti Západních Karpat a jejich význam v lesním ekosystému*. PhD Thesis, Mendelova univerzita, Brno.
- KUTAL M. & BLÁHA J. (2008). A public awareness campaign as part of a management plan for large carnivores in the Czech Republic, current conservation activities and problems. In: Kotal M. & Rigg R. (eds.), *Perspectives of wolves in Central Europe*, Hnutí DUHA, Olomouc: 10–14.
- KUTAL M. & SUCHOMEL J. eds. (2014). *Velké šelmy na Moravě a ve Slezsku*. Univerzita Palackého, Olomouc. 189 pp.
- KUTAL M., VÁŇA M., BOJDA M. & MACHALOVÁ L. (2013). Výskyt rysa ostrovida (*Lynx lynx*) v širší oblasti CHKO Beskydy v letech 2003–2012. *Acta Musei Beskidensis* 5: 121–136.
- KUTAL M., BOJDA M. & SUCHOMEL J. (2014). Využití fotopastí pro sledování populace rysa ostrovida v Moravskoslezských Beskydech a Javorníkách. In: Kotal M. & Suchomel J. (eds.), *Velké šelmy na Moravě a ve Slezsku*, Univerzita Palackého, Olomouc: 113–119.
- LAASS J. (1999). *Evaluation von Photofallen für ein quantitatives Monitoring einer Luchspopulation in den Alpen*. Diplomarbeit an der Universität Wien. 75 pp.
- LINNELL J.D.C. & OKARMA H. (2003). *Conclusions of the workshop "Monitoring of large carnivores in the Carpathians: resources available and required"*. Meeting report of the Carpathian Workshop on Large Carnivore Conservation, Brasov (Romania), 12–14 June 2003.
- LINNELL J., SALVATORI V. & BOITANI L. (2008). *Guidelines for population level management plans for large carnivores in Europe*. A Large Carnivore Initiative for Europe report prepared for the European Commission (contract 070501/2005/424162/MAR/B2). 85 pp.
- LUIKART G. & CORNUET J.-M. (1998). Empirical evaluation of a test for identifying recently bottlenecked populations from allele frequency data. *Conservation Biology* 12: 228–237.
- MENOTTI-RAYMOND M. & O'BRIEN S.J. (1995). Evolutionary conservation of ten microsatellite loci in four species of Felidae. *Journal of Heredity* 86: 319–322.
- MOLINARI-JOBIN A., MOLINARI P., BREITENMOSER-WÜRSTEN C., WOELFL M., STANIŠA C., FASEL M., STAHL P., VANDEL J.M., ROTELLI L., KACZENSKY P., HUBERT T., ADAMIC M., KOREN I. & BREITENMOSER U. (2003). *Pan-Alpine conservation strategy for the lynx*. Nature and Environment 130. Council of Europe. 25 pp.
- MOLINARI-JOBIN A., KÉRY M., MARBOUTIN E., MOLINARI P., KOREN I., FUXJÄGER C., BREITENMOSER-WÜRSTEN C., WÖLFL S., FASEL M., KOS I., WÖLFL M. & BREITENMOSER U. (2012). Monitoring in the presence of species misidentification: the case of the Eurasian lynx in the Alps. *Animal Conservation* 15: 266–273.
- MUNSON L., TERIO K., RYSER-DEGIORGIS M.-P., LANE E., COURCHAMP F. (2010). Wild felid diseases: conservation implications and management strategies. In: Macdonald D.W. & Loveridge A., *Biology and conservation of wild felids*, Oxford University Press, UK: 237–259.
- OKARMA H., DOVHANYCH Y., FINDO S., IONESCU O., KOUBEK P. & SZEMETHY L. (2000). *Status of carnivores in the Carpathian ecoregion*. Report of the Carpathian Ecoregion Initiative. 37 pp.
- PESENTI E. & ZIMMERMANN F. (2013). Density estimations of the Eurasian lynx (*Lynx lynx*) in the Swiss Alps. *Journal of Mammalogy* 94(1): 73–81.
- PIRY S., LUIKART G. & CORNUET J.-M. (1999). BOTTLENECK: A computer program for detecting recent reductions in effective population size from allele frequency data. *Journal of Heredity* 90: 502–503.
- POLÁK P. & SAXA A. (2005). *Priaznivý stav biotopov a druhov európskeho významu. Manuál k programom starostlivosti o územia NATURA 2000*. Štátna ochrana prírody Slovenskej republiky, Banská Bystrica. 734 pp.
- PRIMACK R.B. (1993). *Essentials of conservation biology*. Sunderland: Sinauer Associates.
- R DEVELOPMENT CORE TEAM (2009). *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0.
- RIGG R. & BEŤKOVÁ S. (2015). *Stopovanie zveri: praktická príručka do terénu / Tracking wildlife: a practical field guide*. Slovak Wildlife Society, Liptovský Hrádok.
- ROYLE J.A. & YOUNG K.V. (2008). A hierarchical model for spatial capture-recapture data. *Ecology* 89: 2281–2289.
- ROYLE J.A., KARANTH K.U., GOPALASWAMY A.M. & KUMAR N.S. (2009a). Bayesian inference in camera trapping

- studies for a class of spatial capture-recapture models. *Ecology* 90: 3233–3244.
- ROYLE J.A., NICHOLS J.D., KARANTH K.U. & GOPALASWAMY A.M. (2009b). A hierarchical model for estimating density in camera-trap studies. *Journal of Applied Ecology* 46: 118–127.
- RYSER-DEGIORGIS M.-P. (2009a). Planning of veterinary supervision for translocation programmes of wild felids. In: Vargas A., Breitenmoser C. & Breitenmoser U. (eds.), *Iberian lynx ex-situ conservation: an interdisciplinary approach*, Fundación Biodiversidad, Madrid, Spain: 488–497.
- RYSER-DEGIORGIS M.-P. (2009b). Causes of mortality and diseases of Eurasian lynx (*Lynx lynx*). In: Vargas A., Breitenmoser C. & Breitenmoser U. (eds.), *Iberian lynx ex-situ conservation: an interdisciplinary approach*. Fundación Biodiversidad, Madrid, Spain: 274–289.
- RYSER-DEGIORGIS M.-P. (2013). Wildlife health investigations: needs, challenges and recommendations. *BMC Veterinary Research* 9: 223. Online: <http://www.biomedcentral.com/1746-6148/9/223>
- SALVATORE V., OKARMA H., IONESCU O., DOVHANYCH Y., FINDO S., BREITENMOSER-WÜRSTEN C. & BREITENMOSER U. (2002). Hunting legislation in the Carpathian Mountains: implications for the conservation and management of large carnivores. *Wildlife Biology* 8(1): 3–10.
- SINDIČIĆ M., POLANC P., GOMERČIĆ T., JELENIČIĆ M., HUBER Đ., TRONTELI P. & SKRBINŠEK T. (2013). Genetic data confirm critical status of the reintroduced Dinaric population of Eurasian lynx. *Conservation Genetics* 14(5): 1009–1018.
- STANLEY T.R. & BURNHAM K.P. (1998). Information – theoretic model selection and model averaging for closed-population capture-recapture studies. *Biometrical Journal* 40: 475–494.
- STANLEY T.R. & RICHARDS J.D. (2004). *CloseTest: A program for testing capture-recapture data for closure* (Software Manual). U.S. Geological Survey, Fort Collins Science Center. 25 pp.
- STEHLÍK J. (1979). Znovuvysazení rysa ostrovida *Lynx lynx* L. v některých evropských zemích v letech 1970–1976. *Poľovnícky zborník – Folia venatoria* 9: 255–265.
- TURBAKOVÁ, B. (2015). *Genetika rysa ostrovida v Západních Karpatech*. Master Thesis, Masarykova Univerzita, Brno.
- ULMANOVÁ, K., MACHALOVÁ, L., & KUTAL, M. (2015). *Po stopách velkých šelem v české krajině*. Olomouc: Hnutí DUHA Olomouc.
- VON ARX M., BREITENMOSER-WÜRSTEN C., ZIMMERMANN F. & BREITENMOSER U. (2004). *Status and conservation of the Eurasian lynx (Lynx lynx) in Europe in 2001*. Kora Bericht 19. 330 pp.
- WANG J. (2002). An estimator for pairwise relatedness using molecular markers. *Genetics* 160: 1203–1215.
- WECHSELBERGER M., RIGG R. & BEŤKOVÁ S. (2005). *An investigation of public opinion about the three species of large carnivore in Slovakia: brown bear (Ursus arctos), wolf (Canis lupus) and lynx (Lynx lynx)*. Slovak Wildlife Society, Liptovský Hrádok. Online: <http://slovakwildlife.org/sk/publications>
- WEINGARTH, K., HEIBL, C., KNAUER, F., ZIMMERMANN, F., BUFKA, L. & HEURICH, M. (2012). First estimation of Eurasian lynx (*Lynx lynx*) abundance and density using digital cameras and capture – recapture techniques in a German national park. *Animal Biodiversity and Conservation*, 35, 197–207.
- WOODFORD M.H. (2000). *Post-mortem procedures for wildlife veterinarians and field biologists*. Online: [http://www.oie.int/doc/en\\_document.php?numrec=872103](http://www.oie.int/doc/en_document.php?numrec=872103)
- ZATROCH Š. (2014). *33 rokov po stopách rysa*. Roven, Rožňava.
- ZIMMERMANN F. (2004). *Conservation of the Eurasian lynx (Lynx lynx) in a fragmented landscape – habitat models, dispersal and potential distribution*. Doctoral thesis, University of Lausanne, Switzerland. 193 pp.
- ZIMMERMANN F., BREITENMOSER-WÜRSTEN C., MOLINARI-JOBIN A. & BREITENMOSER U. (2013). Optimizing the size of the area surveyed for monitoring a Eurasian lynx (*Lynx lynx*) population in the Swiss Alps by means of photographic capture-recapture. *Integrative Zoology* 8: 232–243.



---

## Prílohy

Odporúčané postupy a protokoly veterinárnych úkonov potrebných pre podrobné sledovanie zdravotného stavu a genetiky:

- Morfológické dáta rysa
- Post-mortem vyšetrenie rysa
- Pitva rysa – patologické vyšetrenie
- Pitva rysa – zoznam vzoriek

**Rys ID:****Dátum:****Dáta zozbieral:****Vek rysa:****Pohlavie:****Váha:****1) Telesné miery (cm)**

Dĺžka tela			
Obvod krku			
Dĺžka chvosta			
Výška pleca			
Anus – genitálny otvor			
Dĺžka zadnej končatiny	Ľavé	Pravé	
Ucho	Ľavé	Pravé	
Ušné štetky	Ľavé	Pravé	
Vzdialenosť očných zubov	Horná čeľusť		Spodná čeľusť
Semenníky	Výška	Šírka	Hĺbka

**2) Váha orgánov (g)**

Omentum			
Srdce			
Pečeň			
Slezina			
Obličky s puzdrom	Ľavá	Pravé	
Obličky bez puzdra	Ľavá	Pravé	
Nadoblička	Ľavá	Pravé	
Obsah žalúdka			
Obsah čriev <sup>1</sup>			

<sup>1</sup>Vrátane vzoriek na parazitológiu kortizol, atd.**3) Miery orgánov (mm)**

Hrúbka steny srdca	Ľavá	Septum	Pravá
Dĺžka <i>Hiatus oesophagicus</i>			

**Poznámky:**

## Post-mortem vyšetrenie rysa

### Informácie o zvierati

- Kontaktné údaje na osobu, ktorá zviera našla
- Miesto nájdenia (zemepisné súradnice)
- Dátum nájdenia (deň/mesiac/rok) alebo dátum smrti, ak je známy
- Stav: nájdené živé a odstrelené/usmrtené vs. nájdené mŕtve
- Okolnosti prípadu
- Váha
- Pohlavie
- Odhadovaný vek (veľkosť tela, dĺžka tela, stav zubov)
- Kondícia tela
- Stav kadávera: čerstvý vs. mierne-pokročilo v rozklade, zmrazený

*Vyhňte sa zmrazeniu kadáveru predtým ako budete vykonávať pitvu. Zmrazenie spôsobuje poškodenie tkanív a znižuje senzitivitu mnohých diagnostických testov, celkovo limituje diagnostickú hodnotu vyšetrenia.*

### Fotozáznam

- **Vzor škvrnitosti:** Uložte rysa na bok na podložku. Nohy dajte do takej polohy, aby škvrnitosť na vnútornej strane zadnej a prednej nohy v spodnej časti tela boli dobre viditeľné. Rukou alebo hrebeňom učešte srst, aby bol vzor škvrnitosti dobre rozoznateľný. Urobte fotografiu oboch strán tela (bočné pohľady a chrbát zhora).
- **Stav chrupu:** Otvorte papuľu a prstami roziahnite pery. Odfoťte stav opotrebovanosti zubov z oboch strán a spredu.
- **Abnormality:** Zdokumentujte akékoľvek abnormality vonkajších častí či vnútorných orgánov. Nezapomnite pri fotografovaní umiestniť štítky s mierkou a číslo prípadu.

### Telesné miery

Vid' samostatný protokol "*Morfologické dáta rysa – inštrukcie*". Zaznamenajte dáta do formulára "*Morfologické dáta rysa*".

### Rádiografia

Celotelové vyšetrenie: hľadajte **olovené guľky** a **skeletálne deformity** (napr. deformácie končatín, skolióza chrbtice, asymetria panvy). V prípade pozitívneho nálezú zabezpečte zdokumentovanie postihnutých častí tela v latero-laterálnej aj ventro-dorzálnej projekcii.

### Stiahnutie kože

V prípade využitia pre muzeálne účely, stiahnite kožu zvieratá podľa inštrukcií zainteresovaného múzea.

## Makroskopická pitva

Ak má byť kadáver využitý pre muzeálne účely, končatiny a hlava by nemali byť oddelené od tela a kosti by nemali byť preparačne otvárané alebo zlomené (vrátane jazyky, rebier a lebky). To však znamená, že mozog a kostnú dreň nebude možné vyšetriť. Pre odber vzorky z mozgu sa najskôr opýtajte poskytovateľa, či môže byť otvorená lebka a aký spôsob bude najvhodnejší.

- 1) Skontrolujte všetky **telové otvory**: ústa (vrátane ďasien, jazyka a zubov), nos, uši (roztoče?), anus. Zaznamenajte prítomnosť abnormálnych sekrétov alebo exkrétov.
- 2) Skontrolujte **srst/kožu a pazúry**, funkčnosť **kĺbov**.
- 3) Uložte rysa na chrbát a rezom cez brušné svalstvo otvorte brušnú dutinu od panvy po hrudnú kosť a pozdĺž kaudálnych rebier. Skontrolujte **brušnú dutinu** a orgány na pôvodnom mieste a opatrne vyberte všetky brušné orgány bez poškodenia bránice (vyhnite sa prerušeniu pažeráka v blízkosti bránice).
- 4) Odstráňte **bránicu**, odmerajte *Hiatus oesophagicus* (viď protokol "Morfológické dáta rysa – inštrukcie") a poznačte dáta do formulára "Morfológické dáta rysa".
- 5) Skontrolujte **hrudníkovú dutinu** a opatrne odstráňte vnútorné orgány vložení ruku do hrudníka a disekciou priedušnice a pažeráka čo najbližšie k hornej apertúre hrudníka.
- 6) Pripravte a odvážte **vnútorné orgány** (viď osobitný protokol "Morfológické dáta rysa - inštrukcie") a zapíšte dáta do formulára "Morfológické dáta rysa".
- 7) Prezrite všetky vnútorné orgány (farba, tvar, konzistencia): srdce, pľúca; žalúdok a črevá, pečeň, slezina, obličky, nadobličky, pohlavné orgány (uterus & vaječníky alebo semenníky), močový mechúr, lymfatické uzliny, štítna žľaza.
  - Zhotovte transverzálne rezy **srdca** a fotograficky zdokumentujte hornú plochu s mierkou. Zmerajte hrúbku stien (viď protokol "Morfológické dáta rysa - inštrukcie") a poznačte dáta do formulára "Morfológické dáta rysa".
  - Rozrežte priedušnicu a hlavné bronchy, pažerák, žalúdok a črevá, skontrolujte stav sliznice a obsah orgánov.
  - **Odvážte samostatne obsah žalúdka a čriev**, poznačte dáta do formulára "Morfológické dáta rysa".
  - Rozrežte pľúca, pečeň, slezinu, obličky a nadobličky a skontrolujte parenchým.
  - Samice: rozrežte maternicu a zdokumentujte prítomnosť **placentálnych jaziev** (viď informáciu v protokole "Morfológické dáta rysa – inštrukcie").
- 8) Odoberte **vzorky** (viď zoznam vzoriek "Pitva rysa – zoznam vzoriek").

## Materiál

- Pitevný stôl (v uzavretom zariadení, ktoré je možné ľahko očistiť a dezinfikovať a ktoré nie je využívané na iné účely, ako napríklad prípravu mäsa zo zveri)
- Rukavice, ochranný odev (celkový, topánky, plastová zástera)
- Nože, nožnice, pinzety
- Meracia páska
- Váha (aspoň s presnosťou v gramoch)
- Fotoaparát, štítky na fotografie

- Materiál na vzorky:
  - o Formuláre na dáta
  - o Nezmývateľné fixy a perá
  - o Mrazu odolné štítky
  - o Zatvárateľné pastové sáčky rôznych veľkostí (od cca 5 x 7 cm do 20 x 30 cm)
  - o Uzatvoriteľné nádoby rôznych veľkostí na uskladnenie napr. obsahu čriev/žalúdka
  - o Skúmavky obalené EDTA aj čisté
  - o Skúmavky typu Eppendorf alebo podobné
  - o Lieh 70–90%
  - o Formalín 10%

## Vzorky

### Označte presne všetky vzorky:

- Prípád - č. (rys ID)
- Druh (rys)
- Dátum zozbierania
- Druh vzorky (napr. pečeň, trus, krv, ...)
- Účel vzorky (napr. genetika, parazitológia, archív, ...)

### Kontrolný zoznam vzoriek:

Vid' osobitný dokument ("Pitva rysa – zoznam vzoriek").

Rys ID:

Dátum pitvy:

Pitvu vykonal:

Správu napísal:

1) Dáta o zvierati<sup>1</sup>

Vek	Juvenilný	Subadultný	Adultný	Presne	Neurčené
Pohlavie	Samec	Samica	Neurčené		
Dátum	Nájdenia		Smrti		
Lokalita			Súradnice		
Typ úmrtia	Nájdený uhynutý	Usmrtený	Zastrelený	Živý->uhynul	
Váha (kg)					
História prípadu					

2) Všeobecné údaje<sup>1</sup>

Odovzdaný materiál	Kadáver	Orgány:	Iné:		
Stav kadáveru <sup>2</sup>	Stupeň autolýzy: Ľahký Stredný Závažný	Predtým zamrazený	Iné:		
Stav výživy <sup>3</sup>	Veľmi dobrý	Dobrý	Priemerný	Podvyživený	Kachektický

<sup>1</sup> Označ krížikom správnu odpoveď alebo dopíš údaje.

<sup>2</sup> Ľahký: Normálna farba tkaniva; Stredný: Zreteľná postmortálna diskolorácia tkaniva ale s možnosťou patologického vyšetrenia; Závažný: pokročilý rozklad s výraznou diskoloráciou tkaniva, veľmi mäkká konzistencia orgánov, absencia srsti, silný zápach.

<sup>3</sup> Veľmi dobrý: Veľké množstvo tukových zásob; Dobrý: Normálny stav, prítomnosť primeraného až väčšieho množstva tuku okolo srdca, v omente a okolo obličiek; Priemerný: zachovaný tuk okolo srdca no malé množstvo tuku v brušnej dutine; Podvyživený: žiadny tuk alebo veľmi malé množstvo tuku okolo srdca a v brušnej dutine, žiadna alebo mierna atrofia svalov; Kachektický: žiadne tukové rezervy, značná až vážna svalová atrofia.

**3) Vonkajšia obhliadka**

Celkový vzhľad	
Koža & srst Podkožné tkanivo	
Laby & pazúre	
Oči	
Uši	
Nos	
Papuľa, zuby, jazyk	
Análna oblasť	
Externé genitálne orgány	

**4) Vnútoraná obhliadka - Thorax**

Torakálna dutina	
Hrtan, trachea	
Pažerák	
Pľúca	
Srdce, pericard	
Bránica	



**5) Vnútrotná obhliadka - Abdomen**

Pečeň	
Slezina	
Obličky, nadobličky	
Žalúdok	
Tenké črevo	
Hrubé črevo	
Močový mechúr	
Genitálie	

**6) Vnútorná obhliadka - iné**

Svalstvo	
Kostra	
Lymfatické uzliny	
Mozog	

**7) Dodatočné vyšetrenia**


**8) Diagnózy**

Morfologické diagnózy	Etiológia

## 9) Interpretácie, komentáre

## 10) Kategorizácia zdravotného stavu

Zdravý <sup>1</sup>	Chorý: Infekčne Neinfekčne	Diskutabilný <sup>2</sup>	Nejasný <sup>3</sup>	Nemožno určiť <sup>4</sup>
---------------------	----------------------------------	---------------------------	----------------------	----------------------------

<sup>1</sup> Dobrá až veľmi dobrá telesná kondícia, akútna traumatická smrť, bez známkov infekcie alebo iných zdravotných problémov pred smrťou

<sup>2</sup> Priemerná telesná kondícia a/alebo abnormálny nález nejasného významu

<sup>3</sup> Nejasný zdravotný stav alebo príčina smrti napriek dobrej kvalite skúmaného materiálu

<sup>4</sup> Zdravotný stav alebo príčinu smrti nemožno určiť pre nízku kvalitu skúmaného materiálu (závažná autolýza, vážne traumatické poškodenie, dostupnosť len istých častí tela, atď.).

Rys ID:

Dátum:

Vzorky odobral:

Účel	Typ vzorky: Orgán, materiál	Odobraté <sup>1</sup>	Typ skladovania	Miesto skladovania	Odovzdané (osoba, dátum)
Všeobecná histológia	Srdce		Formalin		
	Pľúca				
	Pečeň				
	Slezina				
	Obličky				
	Nadobličky				
	Močový mechúr				
	Žalúdok				
	Tenké črevo				
	Hrubé črevo				
	Svalstvo				
	Semenník/vaječník				
	Štítna žľaza				
Projekt - srdce	Transverzálne rezy srdca		Formalin		
	Pľúca				
	Pečeň				
	Obličky				
Archív <sup>2,3</sup>	EDTA krv		Zmrazenie -20°C		
	Sérum				
	Neošetrené krvné tekutiny				
	Srdce				
	Pľúca				
	Pečeň				
	Slezina				
	Obličky				
	Svalstvo				
Viroológia <sup>2,4</sup>	Slezina		Zmrazenie -20°C		
	Lymfatické uzliny				
	EDTA krv <sup>2</sup>				
Genetika <sup>3</sup>	Slezina				
	Svalstvo				
	EDTA krv		Zmrazenie -20°C		
Potravné návyky	Obsah čriev		Zmrazenie -20°C		
	Obsah žalúdka				
Reprodukcia	1 semenník / 1 vaječník + maternica		Zmrazenie -20°C		
Kortizol	Výkaly		Zmrazenie -20°C		
Parazitológia <sup>5</sup>	Jazyk, bránica				
	Rectum obsah				

Účel	Typ vzorky: Orgán, materiál	Odobraté <sup>1</sup>	Typ skladovania	Miesto skladovania	Odobrané (osoba, dátum)
Muzeálne účely <sup>7</sup>	Koža		Zmrazenie -20°C		
	Kostra		Zmrazenie -20°C		
	Len lebka		Zmrazenie -20°C		
Bakteriológia <sup>8</sup>					
Iné					

### Poznámky:

- <sup>1</sup> Zaškrtnite príslušné okienko v tabuľke po odobratí vymenovaných vzoriek.
- <sup>2</sup> Odoberte dostatočné množstvá krvi alebo krvných tekutín na naplnenie niekoľkých Eppendorfových skúmaviek.
- <sup>3</sup> Vzorky z orgánov by mali mať veľkosť približne 4 cm<sup>3</sup> (ak to veľkosť orgánu umožňuje).
- <sup>4</sup> Lymfatické uzliny na virológiu: odoberte aspoň jednu mandibulárnu, jednu mezenterálnu a jednu inguinálnu lymfatickú uzlinu.
- <sup>5</sup> Parazitológia: vzorka svalu pre *Trichinella* (min. 10 g), výkaly na pľúcne a gastro-intestinálne parazity. Vzorky majú byť odovzdané do laboratória čerstvé (ak to nie je možné, sú pred odovzdaním skladované zmrazené).
- <sup>6</sup> Ektoparazity majú byť odovzdané na identifikáciu do laboratória čerstvé alebo skladované v alkohole (70–90%).
- <sup>7</sup> Pri stiahnutých zvieratách, uložte kožu a kosť do samostatných plastových vriec (následne môže byť vreca s kožou uložené do väčšieho vreca s kosťou).
- <sup>8</sup> Bakteriológia: len ak je indikovaná (podozrenie na bakteriálnu infekciu).

# Monitoring stavu karpatského rysa vo Švajčiarsku a na Slovensku

## Monitoring the status of Carpathian lynx in Switzerland and Slovakia

<b>Vydal / Published by:</b>	Slovak Wildlife Society P.O. Box 72, 033 01 Liptovský Hrádok <a href="mailto:info@slovakwildlife.org">info@slovakwildlife.org</a>   <a href="http://www.slovakwildlife.org">www.slovakwildlife.org</a>
<b>Copyright:</b>	© 2015 Slovak Wildlife Society
<b>Editori / Editors:</b>	Robin Rigg & Jakub Kubala
<b>Autori / Authors:</b>	Mária Apfellová, Svetlana Beťková, Michal Bojda, Urs Breitenmoser, Christine Breitenmoser-Würsten, Peter Drengubiak, Martin Duľa, Danilo Foresti, György Pál Gadó, Ľuboslav Hrdý, Tomáš Il'ko, Jakub Kubala, Miroslav Kutal, Leona Kutalová, Gabriela Obexer-Ruff, Mirjam Pewsner, Ľudovít Remeník, Radovan Reťkovský, Robin Rigg, Marie-Pierre Ryser-Degiorgis, Július Schestág, Peter Smolko, Josef Suchomel, Adam Szabó, Branislav Tám, Vlado Trulík, Martin Váňa, Juraj Žiak, Fridolin Zimmermann
<b>Preklad / Translation:</b>	Jakub Kubala, Robin Rigg, Svetlana Beťková, Katarína Mikušková, Michal Haring
<b>Jazyková úprava / Copy-editing:</b>	Robin Rigg, Svetluša Beťková, Svetlana Beťková
<b>Fotografie / Photographs:</b>	Robin Rigg (12: 2–4 & 6, 32, 61, 77, 80: 2–5), Marie-Pierre Ryser-Degiorgis & Mirjam Pewsner (69: 1–6), Adam Szabó (58, 60), FIWI Bern (64: 2 & 3), Svetlana Beťková (80: 6), NP Veľká Fatra (80: 1), Radovan Reťkovský (obálka), Andreas Ryser (64: 1) Branislav Tám (12: 5), ZOO Bojnice (12: 1).
<b>Grafická úprava / Layout:</b>	Robin Rigg
<b>Tlač / Printing:</b>	Creative Solution, Liptovský Hrádok
<b>Rok vydania / Year published:</b>	2015





SPOLUŽITIE  
S KARPATSKÝMI  
PRÍZRAKMI



LIVING WITH  
CARPATHIAN  
SPIRITS

PROGRAM ŠVAJČIARSKO-SLOVENSKEJ SPOLUPRÁCE  
SWISS-SLOVAK COOPERATION PROGRAMME



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra



Slovenská  
republika

Na projekt sa finančne spolupodieľa  
švajčiarska konfederácia a slovenská republika.

BLOKOVÝ GRANT PRE MVO A PODPORU PARTNERSTIEV ŠVAJČIARSKO-SLOVENSKEJ SPOLUPRÁCE  
REALIZUJE NADÁCIA EKOPOLIS  
V SPOLUPRÁCI S PARTNERMI NADACIOU SOCIA A KARPATSKOU NADACIOU



nadácia  
**ekopolis**

**soc̣a**



Karpatská nadácia