

ZHODNOTENIE PREDBEŽNÝCH VÝSLEDKOV MONITORINGU RYSA OSTROVIDA V NP MURÁNSKA PLANINA

PRELIMINARY EVALUATION OF RESULTS FROM THE LYNX MONITORING IN MURANSKA PLANINA NATIONAL PARK

Jerguš TESÁK¹ & Tomáš ILKO²

¹Katedra biológie a ekológie, Fakulta prírodných vied, Univerzita Mateja Bela, Tajovského 40,
974 01 Banská Bystrica

²Správa NP Muránska planina, Štátna ochrana prírody SR, Banská Bystrica

Abstract

The Eurasian lynx (*Lynx lynx*) is one of the least explored carnivores in Slovakia. The area of Muránska planina National Park was chosen as a part of the core area of this species of European interest to update the data on its occurrence. This area provides optimal life conditions for the lynx – large forest habitats, abundance of prey and a variety of places to hide. From November 2015 to March 2016 an extensive monitoring was under way, using snow tracking and camera-trapping methods. The main objective was to identify the preferential sites, i.e. those with the biggest potential of the lynx occurrence and then to confirm the effectiveness of the chosen methodology. During this period 16 camera-traps were placed in the forests to record the presence or absence of this target species. In the respective time period 16 records were made. Presence of the European lynx was confirmed in 8 localities. The collected data were used for the identification of the specific individuals. Till now we have identified 7 individuals - 5 adults and 2 subadults. This number may not be final because the exact determination of lynx abundance in a studied territory requires more data, which we plan to accumulate in the near future.

Key words: *Lynx lynx*, extensive monitoring, central Slovakia, camera-traps, snow tracking

Úvod

Takmer po dvoch storočiach rapídneho úbytku a extinkcie rysa ostrovida v rámci Európy a Severnej Ameriky, sledujeme postupné rekolonizovanie jeho historických lokalít. (CHAPRON et. al. 2014). Tento trend priamo súvisí s aktívnym manažmentom populácií predmetného druhu priamou reštitúciou, vytváraním vhodných habitatov a zabezpečením ich ochrany po následnom znovuosídlení, ktoré sú súčasťou jednotlivých reštitučných programov (KACZENSKY et. al. 2013). V rámci Karpát, vrátane Slovenska, k samotnému vyhynutiu nedošlo (KRATOCHVÍL 1969), ale po zavedení ochrany došlo takisto k postupnému nárastu populácie. Práve z tohto dôvodu bola a je populácia rysa ostrovida jednou z najdôležitejších populácií v Európe (KUBALA et. al. 2014). Jedným z dôvodov jej dôležitosti je aj skutočnosť, že v 70-ych a 80-ych rokoch 20. storočia boli využité práve jedince rysa z Karpát na reštitúciu druhu v rámci niekoľkých území strednej, západnej a južnej Európy (napr. STEHLÍK 1979). Súčasná situácia však poukazuje na opätovnú potrebu zvýšenia genetickej diverzity niektorých znovuosídlených populácií (BREITENMOSER et. al. 2007, LINNELL 2009, RATKIEWICZ et. al. 2012, SINDIČIČ 2013). Preto by dôkladná znalosť tzv. materskej (zakladateľskej) populácie mala byť prioritou všetkých organizácií zaoberajúcich sa ochranou, výskumom a manažmentom tejto šelmy.

Z hľadiska súčasnej legislatívnej ochrany je rys na základe Vyhlášky Ministerstva pôdohospodárstva č. 230/2001 Z. z. celoročne chránený a v zmysle Vyhlášky Ministerstva životného prostredia č. 24/2003 Z. z. bol vyhlásený za druh európskeho významu, no doposiaľ pre tento druh nebol schválený program starostlivosti ako na národnej, tak ani na regionálnej úrovni (napr. Program starostlivosti v rámci konkrétneho veľkoplošného chráneného územia), ktorý by špecifikoval spôsob manažmentu tejto šelmy.

Na Slovensku obýva rys predovšetkým lesnaté oblasti v centrálnej časti (HELL et. al. 2004). V súčasnej dobe však nie je dostatočne známe v akej miere je schopný migrovať medzi jednotlivými pohoriami a tým zabezpečovať aj dostatočný tok génov v rámci populácie. V dôsledku výstavby dopravnej infraštruktúry, osídlenia a odlesnenia pravdepodobne dochádza k fragmentácii územia obývaného rysom (VON ARX et. al. 2004). GREGOROVÁ (2004) považuje za jedno z vážnych ohrození pre populáciu rysa na Slovensku ilegálny lov, najmä na jeho hlavných migračných prechodoch. V priebehu rokov 2012 až 2014 bol postupne implementovaný intenzívny monitoring s použitím fotopascí v CHKO Štiavnické vrchy a NP Veľká Fatra (KUBALA 2014), no na celonárodnej úrovni stále nie je známa abundancia a denzita tohto druhu. Početnosť populácie je odhadovaná len na základe tzv. expertného odhadu, ktorý

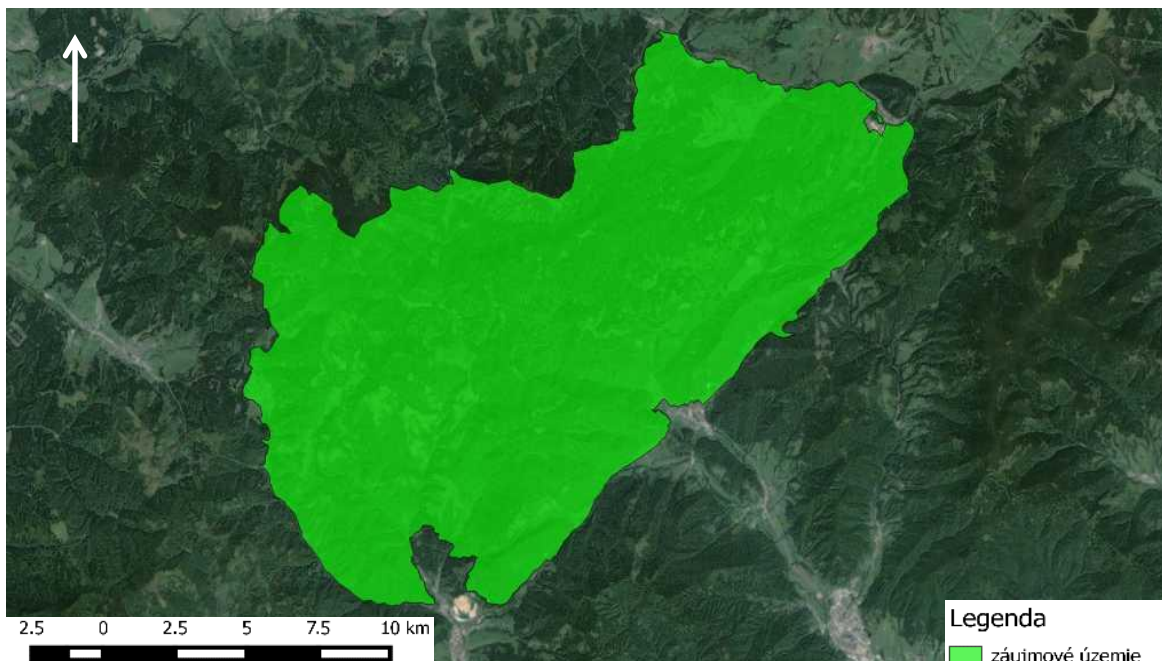
nemusí odzrkadľovať reálny stav. Abundancia druhov s veľkými domovskými okrskami má výraznú tendenciu k nadhodnoteniu (BISCHOF et. al. 2015). Oficiálne údaje sú založené na záznamoch z poľovných revírov, ktorých výmera je v porovnaní s veľkosťou domovských okrskov rysov signifikantne menšia, čo vedie k viacnásobnému sčítavaniu tých istých jedincov (KUBALA et. al. 2015). Na Slovensku sa za posledných 15 rokov problematikou ekológie rysa ostrovida podrobnejšie zaoberalo viacero autorov GREGOROVÁ (2002, 2004), HELL et. al. (2004), KUBALA (2014), DUEA et. al. (2014), KUTÁL et. al. (2015), KUBALA et. al. (2015), RIGG & KUBALA (2015), a preto je nevyhnutné na tieto štúdie nadviazať. V posledných rokoch aj s nástupom kvalitného a dostupného technologického vybavenia je možné detailnejšie skúmať populačný trend našej populácie.

Na základe predchádzajúcich prác (KUBALA et. al. 2013, KUBALA 2014, RIGG & KUBALA 2015) za potvrdilo, že dôkladná znalosť našej populácie je nevyhnutná, nielen pre optimálne nastavenie manažmentu tohto druhu, ale aj pre jeho monitoring a reporting. Zároveň je dôležitá aj pre potenciálne zapojenie sa do reštitučných programov súvisiacich s obohatením genetickej diverzity rysa ostrovida v znovuosídlených oblastiach v rámci západnej, južnej a strednej Európy (BREITENMOSEER et. al. 2007, LINNELL 2009, Ratkiewicz et. al. 2012, SINDIČIČ 2013).

Národný park Muránska planina je jedno z území, ktoré spĺňa všetky atribúty optimálneho habitatu – s množstvom úkrytov, dostupnosťou potravy, možnosťami pre migráciu a nízku hustotu osídlenia. Za najoptimálnejšiu metódu pre získanie prvotných dát o výskyte rysa považujeme kombináciu terénneho stopovania na snehu, evidencie pobytových znakov a následnú realizáciu extenzívneho fotomonitoringu, ktorým je možné získať empirický materiál aj pre nasledujúce výskumne aktivity týkajúce sa stanovenia abundancie a denzity lokálnej populácie rysa ostrovida v záujmovom území (napr. KUTÁL et. al. 2015). Na základe jedinečného sfarbenia srsti je v tomto prípade rys ideálny kandidát pre možnosť realizovať systematický monitoring pomocou záznamov z fotopascí, ktorý je možné zároveň štatisticky vyhodnocovať v zmysle metodiky CMR (KARANTH et. al. 2006, WEINGARTH et. al. 2012, ZIMMERMANN et. al. 2013).

Charakteristika územia

Územie Národného parku Muránska planina sa nachádza v centrálnej časti stredného Slovenska. Lemujú ho pohoria Nízke Tatry, Stolické vrchy, Revúcka vrchovina či Veporské vrchy, ktoré sú priamo prepojené na masív Poľany. Významný je aj fakt, že v tejto oblasti sa nachádzajú aj ďalšie veľkoplošné chránené územia (Národný park Nízke Tatry, Národný park Slovenský raj, Národný park Slovenský kras a Chránená krajinná oblasť BR Poľana). Takáto geografická poloha prakticky v strede širokého územia bez hustého osídlenia, s málo rozvinutou sídelnou a cestnou infraštruktúrou predurčuje vysoký potenciál pre výskyt životaschopnej populácie veľkých šeliem, vrátane rysa ostrovida.



Obr. 1: Pohľad na záujmové územie – NP Muránska planina

Fig. 1: View on area of interest – Muránska planina Mts. National park

Územie s rozlohou 20 318 ha je typické predovšetkým jeho lesnatosťou, ktorá dosahuje až 85 % (BLANÁR & TESÁK 2014). Vysoká lesnatosť s množstvom nedostupných dolín, strmých svahov, dostatkom lúk a pasienkov nachádzajúcich sa ako v centrálnej, tak aj v okrajovej časti územia s dostatkom bylinožravcov a priemerná snehová pokrývka nižšia ako 1 meter spĺňa spolu s nízkou ľudnatosťou všetky parametre pre optimálny habitat rysa (BREITENMOSER et. al. 2000, LINNELL et. al. 2001, SCHADT 2002, ANDRÉN et. al. 2006, PODGÓRSKI et. al. 2008). Územie je špecifické aj širokou amplitúdou nadmorskej výšky a to približne od 350 m. n. m. v južnej časti s prítomnosťou xerothermných biotopov, až po nadmorskú výšku 1400 m.n.m. v

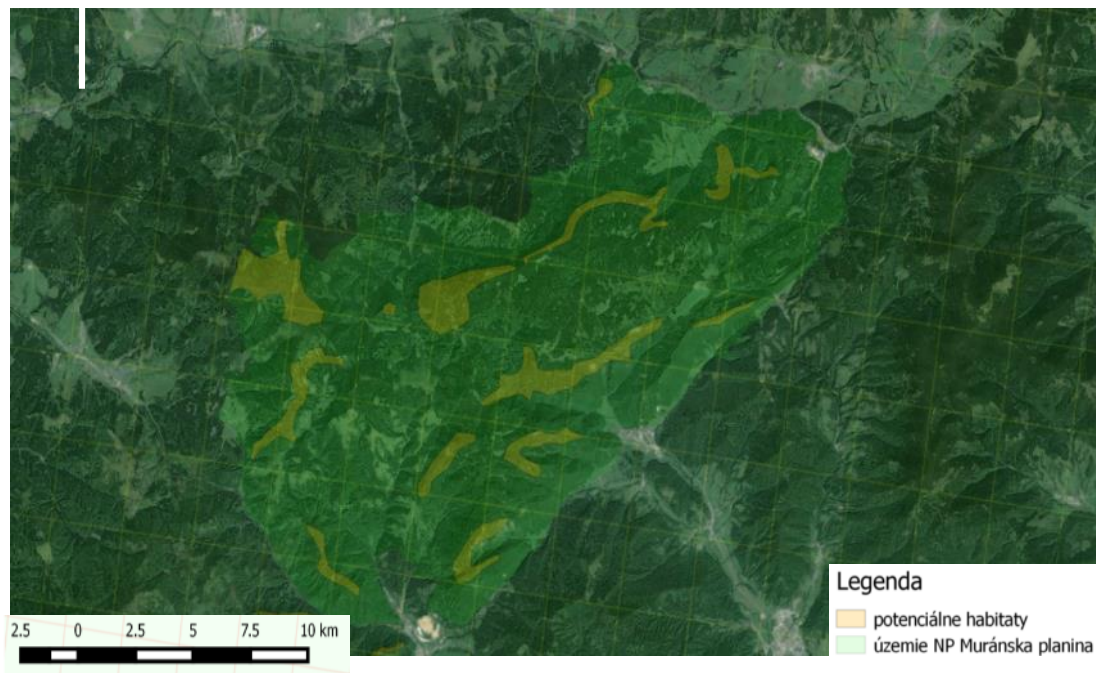
časti severnej, ktorá je zas typická prítomnosťou vysokohorských smrečín. Prírodné rezervácie zaberajúce 14 % (BLANÁR & TESÁK 2014) sú jednou z najdôležitejších súčastí národného parku a to predovšetkým z dôvodu zachovania bezzásahového režimu a absencie návštevnosti ľudí.

Materiál a metodika

Stopovanie a predbežný zber dát

Stopovanie na snehu sa dlhodobo používa ako spoľahlivý nástroj pre terénny prieskum v súvislosti s detekciou prítomnosti záujmových druhov (FORREST 1988, FJELLINE et. al. 1989, HALFPENNY et. al. 1995). Táto aktivita bola realizovaná v zime (november - marec) 2015 – 2016. Dôraz bol kladený prevažne na obdobie s relatívne čerstvou snehovou pokrývkou, kde bolo možné prítomnosť rysa spoľahlivo identifikovať. Terénne pochôdzky boli realizované v zmysle vytýčených trás, ktoré boli vybrané na základe predošlých znalosti terénu a predošlých výskytových dát rysa (TESÁK 2015), ktoré sme získali z databázy ISTB/KIMS Správy NP Muránska planina. Trasy boli navrhované tak, aby počas ich absolvovania bola čo najväčšia pravdepodobnosť nálezu pobytových znakov. Spravidla šlo o územia, ktoré rys preferuje buď pri love, presune v rámci svojho teritória, alebo pri oddychu podobne ako v štúdiách WEINGARTH et. al. (2012), DULA et. al. (2014). Dôraz bol kladený hlavne na identifikáciu značkovacích miest, čo predurčovalo vyššiu efektivitu pri získavaní záznamov miest (MATJUSCHKIN 1978, VOGT et. al. 2014, MATTHEW et. al. 2015, WEINGRAD et. al. 2015).

Získané dáta pobytových znakov (presná poloha nálezu, počet jedincov, v prípade že bolo možné zmerať, tak aj rozmery stôp, ktoré slúžili pre odhad pohlavia evidovaného jedinca) boli ukladané do GPS zariadenia (Garmin Oregon 550). Následne boli exportované do prostredia GIS (Q-Gis ver. 2.10.1), na základe ktorých boli vypracované mapové výstupy slúžiace pre identifikáciu najvhodnejších lokalít pre realizáciu fotomonitoringu.



Obr. 2: Mapa potenciálnych lokalít pre monitoring

Fig. 2: Map of potential monitoring localities

Extenzívny - oportunistický fotomonitoring

Tento typ metodiky je jeden z najvhodnejších spôsobov neinvazívneho zberu dát o prítomnosti záujmových druhov. Použitie neinvazívnych metód je optimálnym nástrojom pre výskum a monitoring cieľových druhov, pri ktorom nedochádza k ich priamemu vyrušovaniu/odchytu a zároveň je zabezpečená vysoká miera efektivity zberu dát (WAITS 2004, MACKAY et. al. 2008, KELLY et. al. 2012). Na základe získaných dát z evidencie pobytových znakov a zisťovania preferencie habitatu boli na vybrané lokality systematicky umiestnené fotopasce. Lokality určené na umiestňovanie fotopascí boli vyberané na základe štvorcovej siete s rozmermi 2,5 × 2,5 (GRID_2.5x2.5_IUCN_lynx), pričom by mal byť obsadený minimálne každý druhý štvorec pre zabezpečenie systematického rozmiestnenia v zmysle štúdií WEINGARTH et. al. (2012). Vzhľadom na fakt, že tohoročný monitoring je prípravnou fázou, rozmiestnenie nebolo v priebehu monitorovacej sezóny úplne rovnomerné, ale zodpovedalo predovšetkým poznatkom o využívaní územia rysmi, podobne ako v štúdiách KUTÁL et. al. (2013, 2014).

Pri monitoringu bolo, vzhľadom na obmedzený rozpočet, použitých 16 fotopascí (Bushnell, Spromise, Scoutguard) s možnosťou vyhotoviť fotografie a video záznam súčasne, alebo s možnosťou použitia bieleho blesku, v závislosti od potreby. Na základe postupného

získavania záznamov rýsa boli buď zariadenia ponechané na vopred vytipovanom mieste, alebo sa ich poloha prispôsobila novozisteným skutočnostiam. Celkové územie, ktoré bolo doposiaľ zahrnuté v rámci extenzívneho monitoringu zaberá 193,75 km².

Kontrola zariadení a zber dát prebiehali raz, až dva krát mesačne. Všetky získane záznamy rýsa zo zariadení boli postupne spracované a pretriedené. Tak ako ostatné mačkovité šelmy (KARANTH & NICHOLS 1998, TROLLER & KÉRY 2003), aj rýs ostrovid môže byť identifikovaný na základe jedinečného sfarbenia srsti každého jedinca. Tieto znaky si zachovávajú počas celého života (BREITENMOSER et. al. 2006, GUIL et. al. 2010). Z tohto dôvodu sme pre identifikáciu jedincov vyberali časti tela so špecifickým usporiadaním škvŕn podobne ako v štúdiách LAASS (1999), KUBALA (2014). Zozbierané záznamy sme na základe vyhotovenej fotodokumentácie pretriedili na obojstranné (B), pravostranné (R) a ľavostranné (L).

Výsledky

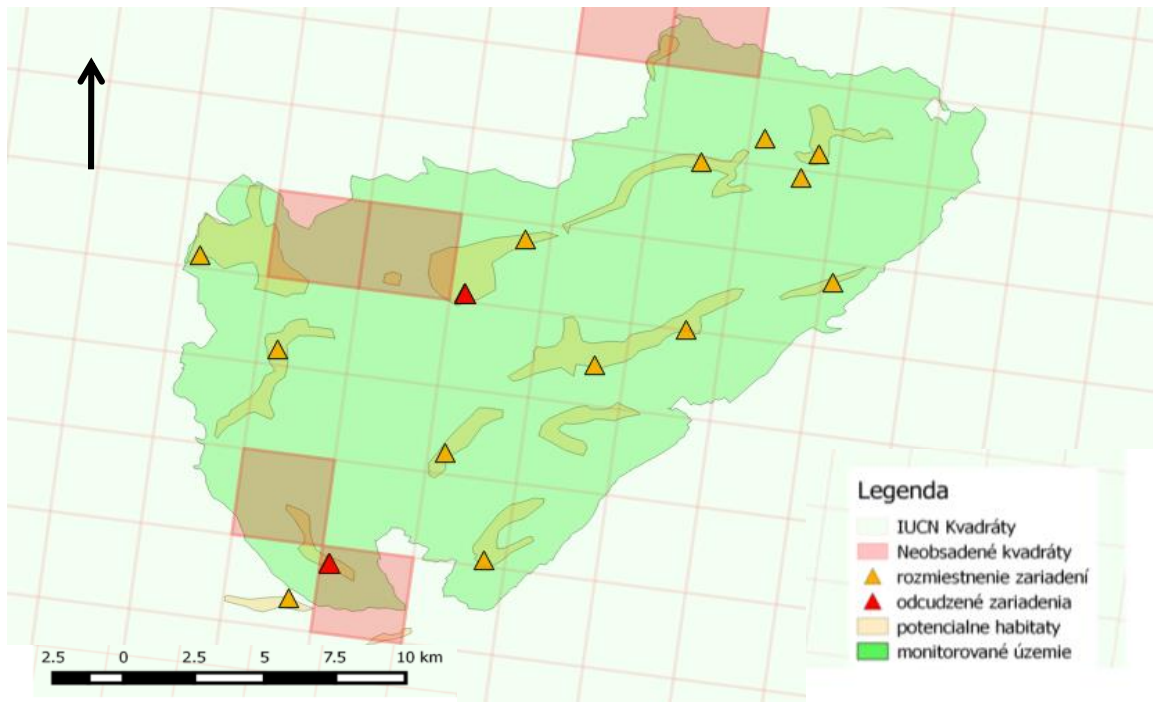
Z celkového počtu 16 monitorovacích zariadení bol rýs zaznamenaný na 8 z nich (50 %). Napriek komplikáciám (uvedeným v kapitole „Diskusia“) sa nám doteraz podarilo získať 16 záznamov, pričom za jeden záznam považujeme aj viacero záberov konkrétneho jedinca v rámci jedného dňa. Zo 16 záznamov sa na dostatočnú identifikáciu konkrétneho jedinca dalo použiť 11. Na základe získaných záznamov vieme podľa jedinečných znakov na srsti predbežne identifikovať 7 odlišných jedincov rýsa. Ide o 5 adultných a 2 subadultné jedince identifikované na základe prítomnosti vodiacej samice. Absencia záznamu jedinca z oboch profilov na monitorovacom stanovišti nám v niektorých prípadoch nedovolila stopercentne identifikovať niektoré jedince a tak ich determinácia nie je zatiaľ plnohodnotná.

Zároveň sa nám podarilo s určitosťou identifikovať samicu na základe prítomnosti mláďat (GUIL et. al. 2010). Tento údaj je významný aj z hľadiska potvrdenia reprodukcie v území. Prítomnosť rýsa bola viackrát evidovaná aj na základe jeho stopových dráh, avšak z dôvodov uvedených v kapitole „Diskusia“ nebol rýs na fotopasci zdokumentovaný v 3 prípadoch. Takisto boli identifikované lokality, ktoré nie sú významné pre ďalšiu realizáciu monitoringu z dôvodu nízkej pravdepodobnosti získania záznamu.



Obr. 3: Príklad determinácie totožného jedinca na monitorovacej lokalite

Fig. 3: Example of lynx determination in monitored locality



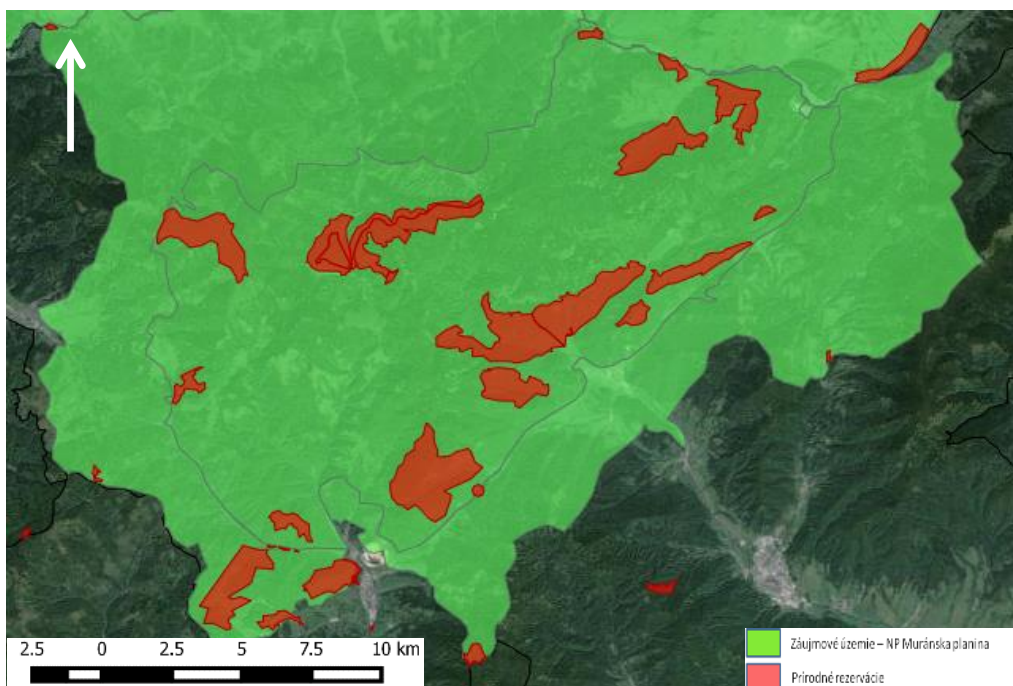
Obr. 4: Mapa rozmiestnenia monitorovacích zariadení

Fig. 4: Map of distribution of camera-traps

Diskusia

Zhodnotenie predbežných výsledkov nám poukázalo na jednotlivé skutočnosti, s ktorými je nevyhnutné počas prípravy a navrhovania dizajnu intenzívneho monitoringu sa vysporiadať. Do tohto procesu vstupovalo množstvo nepredvídateľných komplikácií, ktoré čiastočne narúšali plynulý a systematický priebeh zberu dát. Medzi najvýznamnejšie patrili predovšetkým neočakávané technické zlyhania zariadení, vyhotovenie nevhodných záznamov pre identifikáciu konkrétneho jedinca z dôvodu zlého umiestnenia resp. nevyhovujúcich podmienok počasia (hmla, hustý dážď/sneženie, silný mráz), či odcudzenie 2 zariadení, na ktorých podľa našich predpokladov mohli byť zaznamenané jedince rysa. Zároveň v poslednom prípade vznikol problém s opätovným osadením zariadenia na rizikové miesto a to z dôvodu vysokej pravdepodobnosti opakovaného odcudzenia a tak ostala časť monitorovaného územia zatiaľ nepokrytá. Táto skutočnosť do istej miery ovplyvňovala aj výber najvhodnejších lokalít pre umiestnenie fotopascí, čo môže mať vplyv na mieru získavania záznamov. Nevýhodou bol fakt, že zima na prelome rokov 2015/2016 bola pomerne slabá (priemerná súvislá snehová pokrývka vyššia ako 10 cm trvala len po dobu 6 dní) (GUIMARAES 2016), preto bol vo veľkej časti územia, s výnimkou najvyššie položených oblastí, sneh rýchlo roztopený. Z tohto dôvodu

muselo byť plánovanie terénnych prác čo najoperatívnejšie. Táto situácia komplikovala predovšetkým vyhľadávanie pobytových znakov na snehu, ktoré je kľúčovým pri získavaní predbežného prehľadu o distribúcii jedincov a preferencii jednotlivých stanovišť. Lokality s najčastejším záznamom pobytových znakov (stopy) boli väčšinou málo dostupné resp. pokojné miesta, ktoré rys pomerne často navštevoval. Z tohto dôvodu majú význam aj územia s najvyšším stupňom ochrany. Prírodné rezervácie zaberajúce však len 14 % (BLANÁR & TESÁK 2014) sú jednou z najdôležitejších súčastí národného parku a to predovšetkým z dôvodu zachovania bezzásahového režimu a absencie návštevnosti ľudí, čo zabezpečuje nerušený chod prírodných procesov a teda tieto miesta sú akými si ťažiskovými z pohľadu dlhodobého prežívania populácie záujmového druhu WOODROFFE & GINSBERG (1998).



Obr. 5: Mapa so znázornenými prírodnými rezerváciami

Fig. 5: Map with nature reserves represented

Nevýhodou územia je fakt, že aj napriek skutočnosti, že územie je národným parkom a zároveň aj územím európskeho významu dochádza ku pomerne rozsiahlej lesohospodárskej činnosti (plánovaná a náhodná ťažba dreva) v 3. stupni ochrany, čo považujeme za výrazný negatívny vplyv z dôvodu permanentného úbytku vhodných habitatov nie len pre rysa, ale aj pre ostatné druhy nachádzajúce sa v národnom parku. Toto môže vplývať aj na distribúciu koristi rysa, ako jednu z hlavných podmienok jeho permanentnej prítomnosti (BELOTTI et. al. 2015).

Získane informácie nám okrem iného slúžia aj na stanovenie efektívnosti zvolenej metodiky pre extenzívny monitoring. Môžeme ju považovať za vhodnú, nakoľko sa nám do veľkej miery na základe identifikácie potenciálnych lokalít podarilo zaznamenať prítomnosť viacerých jedincov rysa a tak čiastočne aktualizovať údaje o jeho distribúcii. Čo v súčasnosti ešte nevieme stanoviť je ich abundancia, denzita, veľkosť teritória a permanentnosť výskytu. Tieto výskumné aktivity budú s najväčšou pravdepodobnosťou predmetom pripravovaných štúdií. Abundanciu a disperziu bude možné vyhodnotiť len na základe realizácie intenzívneho deterministického monitoringu (LAASS, 1999, BREITENMOSER et. al. 2006, GUIL et. al. 2010, KUBALA et. al. 2013, AVGAN et. al. 2014, KUBALA 2014, MULLER et. al. 2014, DULA et. al. 2014, RIGG & KUBALA 2015, WEINGARTH et. al. 2015), prípadne použitia neinvazívneho zberu genetického materiálu a následnej analýzy (KOHN et. al. 1999, SCHMID & KOWALCZYK 2006, DAVOLI et. al. 2012, MATTHEW et. al. 2015) alebo ich prípadnou kombináciou. Na základe takto získaných dát bude možné vylúčiť akékoľvek duplicitné sčítanie, ktoré pri použití záznamu len z jedného zariadenia na vybranej lokalite nie je možné. Ďalším dôležitým poznatkom, ktorý bude nevyhnutné získať pre stanovenie populačnej hustoty je veľkosť teritória („home range“) jednotlivých jedincov. Identifikáciu teritória je možné najpresnejšie stanoviť na základe telemetrického výskumu (OKARMA et. al. 1997, SCHMID et. al. 1997, BREITENMOSER et. al. 2001, WÖLFL et. al. 2001, ORNICĀNS et. al. 2004, ANDREN et. al. 2006, MOLINARI-JOBIN et. al. 2007, VAIDERS 2007, MULLER et. al. 2014, WHITE et. al. 2015), pričom získané dáta zároveň slúžia aj na posúdenie časovo – priestorovej aktivity, potravnnej ekológie, etológie a miery mortality. Zároveň je možné identifikovať významné biokoridory resp. bariéry komplikujúce migráciu (FINĎO et. al. 2007, ANDEL et. al. 2010, BOUYER et. al. 2015, MAUREN et. al. 2015, D'AMICO et. al. 2016). Získané dáta budú využiteľným podkladom pre optimálne nastavenie ochranárskych a manažmentových opatrení súvisiacich s populačnou dynamikou rysa ostrovida. Zároveň môžu byť použité ako podklady pri potenciálnej príprave reštitučných programov, pretože len dobre objasnená situácia ohľadom populačného trendu, dynamiky a kondície (fitness) je zárukou zabezpečenia jedincov s kvalitným genotypom pre oživenie izolovaných populačných jednotiek vyskytujúcich sa prevažne v západnej Európe.

Záver

Realizáciou iniciálnej fázy extenzívneho monitoringu po dobu 4 mesiacov v zime 2015/2016 sme získali dôležitý materiál pre prípravu na budúce nastavenie dizajnu

intenzívneho monitoringu. Determinácia jedincov na základe špecifických znakov srsti bola možná v 7 prípadoch pričom v 2 prípadoch šlo o nedospelé jedince, ktoré z hľadiska monitoringu nie sú významné (vysoká úmrtnosť v prvých 2 rokoch, opustenie teritória matky). Hoci predbežné dáta nie je možné zatiaľ štatisticky vyhodnotiť (vzhľadom na ich nízky počet), napovedajú, že ďalšie aktivity týkajúce sa realizácie systematického monitoringu budú mať vysoký potenciál pre možnosť budúceho stanovenia stavu populácie záujmového druhu aj v tomto území. Už teraz môžeme potvrdiť, že v modelovom území dochádza aj k reprodukcii, o čom svedčia viaceré záznamy mláďat rysa (záznamy z fotopascí, pobytové znaky). Počas realizácie terénnych prác sme zbierali aj materiál (vzorky) na genetické analýzy, ktorý bude v budúcnosti slúžiť pre identifikáciu konkrétnych jedincov a genetickej variability lokálnej populácie. Vzniknuté komplikácie bude potrebné v nasledujúcom období eliminovať, čím sa zabezpečí aj minimalizácia metodologickej chyby, ktorá môže byť spôsobená práve absenciou/nefunkčnosťou zariadení a teda stratou nevyhnutných údajov počas realizácie systematického monitoringu. Pevne veríme, že dosiaľ získané údaje budú použiteľným podkladom pre pokračovanie výskumných aktivít súvisiacich so stanovením trendu a populačnej dynamiky rysa ostrovida a že pomôžu aj k objasneniu doteraz veľmi málo preskúmaného skrytého spôsobu života a špecifických nárokov tohto druhu. Slovensko má v tomto osobitnú zodpovednosť za ochranu a manažment populácií rysa v Karpatoch a Európe, predovšetkým v spolupráci medzi 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 (KUBALA et. al. 2014).

PodĎakovanie

PodĎakovanie patrí vedúcemu práce doc. Ing. Petrovi Urbanovi PhD. za vecné pripomienky k práci, kolektívu Správy Národného parku Muránska planina za umožnenie aktívnej spolupráce pri výskume a zároveň aj dobrovoľníckemu tímu na čele s Jaroslavom Brndiarom, ktorý svojou aktivitou dopomáhali k získaniu nevyhnutných dát. Zároveň sa chceme poďakovať Ing. Jakubovi Kubalovi PhD. za jeho cenné a detailné rady v prípravných fázach monitoringu a takisto za jeho odborné metodické usmernenie.

Literatúra

ANDĚL P., MINÁRIKOVÁ T. & ANDREAS M. (eds.) 2005: Ochrana pruchodnosti krajiny pro velké savce. Metodická příručka. AOPK ČR, Praha, 138 pp.

- ANDRÉN H., LINNELL J.D., LIBERG O., ANDERSEN R., DANELL A., KARLSSON J., ODDEN J., MOA P.F., AHLQVIST P., KVAM T., FRANZÉN R. & SEGERSTRÖM. P. 2006: Survival rates and causes of mortality in Eurasian lynx (*Lynx lynx*) in multiuse landscapes. - *Biological Conservation* 131: 23-32.
- AVGAN B., ZIMMERMANN F., GUNTERT M., ARIKAN F. & BREITENMOSER U. 2014: The first estimation of an isolated Eurasian lynx population in southwest Asia. - *Wildlife Biology* 20: 217-221.
- BELLOTTI E., WEDER N., BUFKA L., KALDHUSDAL A., KUCHENHOFF H., SEIBOLD H., WOELFING B. & HEURICH M. 2015: Patterns of lynx predation at the interface between protected areas and multi-use landscapes in Central Europe. - *Plos one*: 1-23.
- BISCHOF R., BRØSETH H. & GIMENEZ O. 2015: Wildlife in a politically divided world: insularism inflates estimates of brown bear abundance. - *Conservation Letters*: 1-9.
- BLANÁR D. & TESÁK J. 2014: Kategorizácia veľkoplošných CHÚ podľa metodiky IUCN pre pridelovanie manažmentových kategórií. (msc.) (Depon in: Správa NP Muránska planina, Revúca): 1-11.
- BOUYER Y., MARTIN G. S., PASCAL PONCIN P., ROSELINE C. BEUDELS-JAMAR R. C., JOHN ODDEN J., JOHN D.C. & LINNELL J. D.C. 2015: Eurasian lynx habitat selection in human-modified landscape in Norway: Effects of different human habitat modifications and behavioral states. - *Biological Conservation* 191: 291-299.
- BREITENMOSER U., BREITENMOSER-WÜRSTEN C., OKARMA H., KAPHEGYI T., KAPHYGYI-WALLMANN U. & MÜLLER U.M. 2000: Action plan for the conservation of the eurasian lynx (*Lynx lynx*) in Europe. Convention on the conservation of european wildlife and natural habitats (Bern Convention). - *Nature and Environment Publication No. 112*, Gland, 69 pp.
- BREITENMOSER U., BREITENMOSER-WURSTEN 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.
- BREITENMOSER-WURSTEN C., ZIMMERMANN F., STAHL P., VANDEL J-M., MOLINARI-JOBIN A., MOLINARI P., CAPT S. & BREITENMOSER U. 2007: Spatial and social stability of an Eurasian lynx *Lynx lynx* population: an assessment of 10 years of observation in the Jura Mountains. - *Wildlife Biology* 13: 365-380
- D'AMICO M., PERIQUET S., ROMAN J. & REVILLA E. 2016: Road avoidance responses determine the impact of heterogeneous road networks at a regional scale. - *Journal of Applied Ecology* 53: 181-190
- DAVOLI F., SCHMIDT K., KOWALCZYK R. & RANDI E. 2012: Hair snaring and molecular genetic identification for reconstructing the spatial structure of Eurasian lynx populations. - *Mammal Biology* 78: 118-126
- DULA M., DRENGUBIAK P., KUTAL M. & TRULÍK V. 2014: Fotomonitoring rysa ostrovida *Lynx lynx* v CHKO Kysuce – pp. 6-8. In: KUTAL M. & SUCHOMEL J. (eds.): *Analýza výskytu veľkých šelem a průchodnosti krajiny v Západných Karpatech*. Mendelova univerzita, Brno, 48 pp.
- FIŇDO S., SKUBAN M. & KOREŇ M., 2007: Brown bear corridors in Slovakia. - *Carpathian Wildlife Society*, Zvolen, 68 pp.

- FJELLINE D.P. & MANSFIELD T.M. 1989: Method to standardize the procedure for measuring mountain lion tracks. - pp. 49-51. In: SMITH R.H. (eds.): Proceedings of the third mountain lion workshop, Prescott, Arizona Game and Fish Department, Flagstaff, 72 pp.
- FORREST, L.R. 1988: Field guide to tracking animals insnow. - Stackpole Books, Harrisburg, 194 pp.
- GREGOROVÁ E. 2002: Quantitative analysis of phenotypic variation of coat patterns in the Carpathian lynx (*Lynx lynx carpathicus*) in Slovakia, in different time periods. - *Lynx* 33: 109-121
- GREGOROVÁ E., 2004 Podmienky zachovania zdravej populácie Rysa ostrovida (*Lynx lynx carpathicus*) v Slovenských Karpatoch. - *Výskum a ochrana cicavcov na Slovensku* 6, 2004, Banská Bystrica, SR, 135-143.
- GUIL F., AGUDÍN S., EL-KHADIR N., FERNÁNDEZ-OLALLA M., FIGUEREDO J., DOMÍNGUEZ F. G., GARZÓN P., GONZÁLEZ G., MUÑOZ-IGUALADA J. & ORIA J. 2010: Factors conditioning the camera trapping efficiency for the Iberian lynx (*Lynx pardinus*). - *European Journal of Wildlife Research* 56: 633-640.
- GUIMARAES N. 2016: With or without snow? Assessing the efficiency of several non-invasive methods under different snow conditions for wolf monitoring in central Slovakia. – pp- 69-70. In: BRYJA J., SEDLÁČEK F., FUCHS R. (eds.): Zborník abstraktů z konference Zoologické dny, České Budejovice, 279 pp.
- HALFPENNY J.C., THOMPSON R.W., MORSE S.C., HOLDEN T., REZENDES P. 1995: Snow Tracking. – pp. 93-101. In: ZIELINSKI W. J. & KUCERA T. E. (eds.): American Marten, Fisher, Lynx, and Wolverine: Survey Methods for Their Detection. Pacific Southwest Research Station, Forest Service, Humboldt State University, Albany, 127 pp.
- HELL P., SLÁMEČKA J. & GAŠPARÍK J. 2004: Rys a mačka divá v slovenských Karpatoch a vo svete. PaRPRESS, Bratislava, 154 pp.
- KARANTH K. U. & NICHOLS J. D. 1998: Estimation of tiger densities in India using photographic captures and recaptures. - *Ecology* 79: 2852-2862.
- KARANTH K. U., NICHOLS J. D., KUMAR N. S. & HINES J. E. 2006: Assessing tiger population dynamics using photographic capture – recapture sampling. - *Ecology* 87: 2925-2937.
- KELLY M. J., BETSCH J., WULSCH C., MESA B. & MILLS L. S. 2012: Noninvasive sampling for carnivores. – pp. 47-69. In: BOITANI L. & POWELL R. A. (eds.): Carnivore ecology and evolution. Island Press, Washington D.C., 526 pp.
- KOHN M. H., YORK E. C., KAMRADT D. A., HAUGHT G., SAUVAJOT R. M. & WAYNE R. K. 1999: Estimating population size by genotyping faeces. - *Biological sciences*: 656-663.
- KRATOCHVÍL J. 1969: History of the distribution i the lynx in Europe. - *Acta sc. nat.* 2 (4): 1-50.
- KUBALA J., SMOLKO P., TÁM B., RIGG R. & KROPIL R. 2013: Výskum karpatského rysa (*Lynx lynx carpathicus*) na území CHKO Štiavnické vrchy a projekt *Spolužitie s karpatskými príznakmi*. *Výskum a ochrana cicavcov na Slovensku* 11: nestr.
- KUBALA J. 2014: Ekológia rysa ostrovida (*Lynx lynx*) v CHKO Štiavnické vrchy a NP Veľká Fatra. (Dizertačná práca) Lesnícka fakulta, Technická univerzita vo Zvolene, Zvolen, pp. 94.
- KUBALA J., APPELOVA M., ILKO T., REMENÍK Ľ., REŤKOVSKÝ R., RIGG R., SCHESTAG J., SMOLKO P., TAM B., ŽIAK J., BREITENMOSER – WURSTEN CH., FORESTI D., ZIMMERMANN

- F. & BREITENMOSER U. 2015: Abundancia a denzita rysa ostrovida v Štiavnických vrchoch a Veľkej Fatre. - pp. 34-41. In: RIGG R. & KUBALA J. (eds.): Monitoring the status of Carpathian lynx in Switzerland and Slovakia. Slovak Wildlife Society, Liptovský Hrádok, 104 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. & SUCHOMEL J. 2014: Analýza výskytu veľkých šelem a průchodnosti krajiny v Západných Karpatech, Mendelova univerzita v Brně, Lesnicka a dřevařska fakulta, Brno, 48 pp.
- KUTAL M., VÁŇA M., BOJDA M., KUTALOVA L. & SUCHOMEL J. 2015: Fotomonitoring rysa ostrovida na česko–slovenskom pohraničí. – pp. 52-54. In: Rigg R. & Kubala J. (eds.): Monitoring the status of Carpathian lynx in Switzerland and Slovakia. Slovak Wildlife Society, Liptovský Hrádok, SR, 104 pp.
- 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., ANDERSEN R., KVAM T., ANDRÉN H., LIBERG O., ODDEN J. & MOA P.F. 2001: Home Range Size and Choice of Management Strategy for Lynx in Scandinavia. - Environmental Management 27: 869-879.
- LINNELL J. D. C., BREITENMOSER U., BREITENMOSER-WÜRSTEN CH., ODDEN J. & VON ARX M. 2009: Recovery of Eurasian Lynx in Europe: What Parthas Reintroduction Played? – pp. 73-91. In: HAYWARD M.W, SOMERS M. J. (eds.): Reintroduction of Top-Order predators. Conservation science and practice series, Wiley-BlackWell, 480 pp.
- MAC KAY P., ZIELINSKI W. J., LONG R. A. & RAY J. C. 2008: Noninvasive research and carnivore conservation. – pp. 1-7. In: LONG R. A., MAC KAY P., ZIELINSKI W. J., RAY J. C. (eds.): Noninvasive survey methods for carnivores. Island Press, Washington D.C., 400 pp.
- MAFFEI L., NOSS A. J., SILVER S. C. & KELLY M. J. 2011: Abundance/Density Case Study: Jaguars in the Americas. – pp. 119-144. In: ALLAN F. O'CONNELL A. F., JAMES D. NICHOLS J.D., KARANTH U.K. (eds.): Camera traps in animal ecology. Springer, New York, 271 pp.
- MATJUSCHKIN, E.N. 1978: Der Luchs. - A. Ziemsen Verlag (Neue Brehm Bucherei), Wittenberg Luthersadt, 160 pp.
- MOLINARI-JOBIN A., ZIMMERMANN F., RYSER A., MOLINARI P., HALLER H., BREITENMOSER-WÜRSTEN C., CAPT S., EYHOLZER R. & BREITENMOSER U. 2007: Variation in diet, preyselectivity and home-range size of Eurasian *lynx Lynx lynx* in Switzerland. - Wildlife Biology 13: 393-405.
- MUMMA M. A., ZEMINSKI CH., FULLER T. K., MAHONEY S. P. & WAITS L. P. 2015: Evaluating noninvasive genetic sampling techniques to estimate large carnivore abundance. - Molecular Ecology Resources 15: 1133-1144.
- MURRAY M. H. & CLAIR C. C. 2015: Individual flexibility in nocturnal activity reduces risk of road mortality for an urban carnivore. - Behavioral Ecology: 1-8.
- MÜLLER J., WÖLFL M., WÖLFL S., MÜLLER DW., HOTHORN T. & HEURICH M. 2014: Protected areas shape the spatial distribution of a European lynx population more than 20 years after reintroduction. - Biological Conservation 177: 210-217.

- OKARMA H., JEDRZEJEWSKI W., SCHMIDT K., KOWALCZYK R. & JEDRZEJEWSKA B. 1997: Predation of Eurasian lynx on roe deer and red deer in Bialowieza Primeval Forest, Poland. - *Acta Theriologica* 42: 203-224.
- PODGÓRSKI T., SCHMIDT K., KOWALCZYK R. & GULCZYŃSKA A. 2008: Microhabitat selection by Eurasian lynx and its implications for species conservation. - *Acta Theriologica* 53: 97-110.
- RATKIEWICZ M., MATOSIUK M., KOWALCZYK R., KONOPIŃSKI MK., OKARMA H., OZOLINS J., MÄNNIL P., ORNICANS A. & SCHMIDT K. 2012: High levels of population differentiation in Eurasian lynx at the edge of the species' western range in Europe revealed by mitochondrial DNA analyses. - *Animal Conservation* 15 (6): 603-612.
- RIGG R. & KUBALA J. 2015: Monitoring the status of Carpathian lynx in Switzerland and Slovakia. Slovak Wildlife Society, Liptovský Hrádok, SR, 104 pp.
- SCHADT S., REVILLA E., WIEGAND T., KNAUER F., KACZENSKY P., BREITENMOSER U., BUFKA L., CERVENY J., KOUBEK P., HUBER T., STANISA C. & TREPL L. 2002: Assessing the suitability of central European landscapes for the reintroduction of Eurasian lynx. - *Journal of Applied Ecology* 39: 189-203.
- SCHMIDT K., JEDRZEJEWSKI W. & OKARMA H. 1997: Spatial organization and social relations in the Eurasian lynx population in Bialowieza Primeval Forest, Poland. - *Acta Theriologica* 42: 289-312.
- SCHMIDT K., KOWALCZYK R., OZOLINS J., MÄNNIL P. & FICKEL J. 2009: Genetic structure of the Eurasian lynx population in north-eastern Poland and the Baltic states. - *Conserv Gen* 10 (2): 497-501.
- SINDICIC M., POLANC P., GOMERČIC T., JELENCIC M., HUBER D., TRONTELJ P. & SKRBINSEK T. 2013: Genetic data confirm critical status of the reintroduced Dinaric population of Eurasian lynx. - *Conserv. Genet.* 14 (5): 1009-1018
- STEHLÍK J. 1979: Znovuvysazení rysa ostrovida *Lynx lynx* L. v některých evropských zemích v letech 1970– 1976. - *Folia venatoria* 9: 255-265.
- TESÁK J. 2015: Správa zo sčítania veľkých šeliem v NP Muránska planina v roku 2015, (msc.) (Depon in: Správa NP Muránska planina, Revúca), 7 pp.
- TROLLER M. & KÉRY M. 2003: Estimation of ocelot density in the Pantanal using capture–recapture analysis of camera trapping data. - *Journal of Mammalogy* 84 (2): 607-614.
- VOGT K., ZIMMERMANN F., KÖLLIKERB M. & BREITENMOSER U. 2014: Scent-marking behaviour and social dynamics in a wild population of Eurasian *lynx Lynx lynx*. - *Behavioural Processes* 106: 98-106.
- 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: 3-18.
- WAITS L. P. 2004: Concepts, designs and techniques for estimating population parameters. - pp. 211-221. In: Thomas W.L. (eds.) *Sampling rare or elusive species*. Island Press, Washington D.C., USA, 429 pp.
- 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 (2): 197-207.

- WEINGARTH K., ZEPPENFELD T., HEIBL CH., HEURICH M., BUFKA L., DANISZOVA K. & MULLER J. 2015: Hide and seek: extended camera-trap session lengths and autumn provide best parameters for estimating lynx densities in mountainous areas. – Biodiversity and Conservation 24 (12): 2935-2952.
- WOODROFFE R. & GINSBERG J.R. 1998: Edge effects and the extinction of populations inside protected areas. - Science 280: 2126-2128.
- WÖFL M., BUFKA L., ČERVENÝ J., KOUBEK P., HEURICH M. & HABEL H., et. al. 2001: Distribution and status of lynx in the border region between Czech Republic, Germany and Austria. - Acta Theriologica 46 (2): 181-194.
- ZIMMERMANN F., BREITENMOSER-WURSTEN 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 (3): 232-243