



INTERREG V-A
SLOVENSKÁ REPUBLIKA
ČESKÁ REPUBLIKA



EURÓPSKA ÚNIA
EURÓPSKY FOND
REGIONÁLNEHO ROZVOJA
SPOLOČNE BEZ HRANÍC

INTERREG V-A SK-CZ

NFP304020D016

**Koordinácia ochrany, monitoringu a manažmentu západokarpatskej populácie
vlka dravého a rysa ostrovida na česko-slovenskom pomedzí
(ŠELMY SKCZ)**

Spoločná cezhraničná metodika monitoringu veľkých šeliem

ÚBO AV ČR, v.v.i.: Krojerová J., Barančeková M., Turbaková B., Homolka M., Koubek P.

Hnutí DUHA Olomouc: Kutal M., Duřa M.

NLC: Slamka M., Bučko J., Sedliak M., Sujová K.

ŠOP SR: Antal V.



Jún 2018

Obsah

1. Monitoring pobytových znakov	2
1.1. Klasifikácia nálezových údajov	2
1.2. Charakteristika „skúsenej“ osoby.....	4
1.3. Zber a vyhodnotenie údajov	4
2. Telemetrický monitoring a identifikácia migračných koridorov veľkých šeliem	5
2.1. Odchyt veľkých šeliem.....	5
2.2. Využívaná technika na zaznamenávanie polohových údajov	7
2.3. Identifikácia migračných bariér a koridorov	8
3. Fotomonitoring	8
3.1. Deterministický fotomonitoring	9
3.2. Extenzívny fotomonitoring.....	9
3.3. Spracovanie a analýza získaných údajov.....	9
4. Analýzy DNA	10
4.1. Systematický zber neinvazívnych vzoriek rysa a vlka	11
4.2. Spracovanie získaných vzoriek a ich hodnotenie	12
4.3. Podrobná analýza mikrosatelitov.....	13
5. Monitoring reprodukčných párov vlka dravého a určenie prírastku.....	16
5.1. Editácia lokalít s pozorovaním šteniec.....	17
5.2. Charakteristika pozorovaní alebo pobytových znakov a spôsob ich evidencie	18
5.3. Spôsob vyhodnotenia údajov	19
6. Monitoring škôd spôsobených vlkom a rysom na hospodárskych zvieratách.....	19
7. Poľovnícka štatistika a možnosti jej využitia.....	20
7.1. Slovensko (výkaz Poľov 12-01)	20
7.2. Česká republika (výkaz Mysl 1-01).....	21
8. Použitá literatúra	22

1. Monitoring pobytových znakov

Pri zbere a vyhodnotení terénnych údajov sa v zásade môžeme stretnúť s dvoma typmi problémov. Buď môže druh unikať pozornosti a my lokalitu považujeme za bezvýskytovú i napriek tomu, že sa druh na lokalite vyskytuje („false negative“ – falošná negativita), alebo sa druh sa na území nevyskytuje, ale pozorovatelia ho na základe chyby alebo nepresnej determinácie na území uvádzajú („false positive“ – falošná pozitivita). Falošne pozitívnym nálezom je však venovaná pomerne malá pozornosť (Royle & Link 2006) a väčšina distribučných modelov s možnosťou tejto chyby ani nepočíta (MacKenzie et al. 2006). Recentné štúdie pritom ukazujú, že i malá pravdepodobnosť falošných pozitív môže výrazne nadhodnotiť skutočnú početnosť druhu, predovšetkým u vzácnych a skryto žijúcich druhov, ako sú vlky alebo ďalšie veľké šelmy (Miller et al. 2011, Miller et al. 2013). Ako ukázalo modelovanie údajov o výskyte rysa v Alpách, nekritické prijímanie menej dôveryhodných údajov môže spôsobiť významné nadhodnotenie trvalého výskytu (Molinari-Jobin et al. 2012).

1.1. Klasifikácia nálezových údajov

Kvôli tejto skutočnosti boli stanovené medzinárodné kritéria, podľa ktorých sú v súčasnosti nálezové údaje triedené. Táto metóda bola zavedená v rámci projektu SCALP (Status and Conservation of the Alpine Lynx Population), ktorého cieľom bolo koordinovať a štandardizovať monitoring rysa v Alpách (Molinari-Jobin et al. 2003). Medzinárodne uznávaná klasifikácia podľa SCALP bude použitá aj pre hodnotenie nálezových údajov v záujmovom území.

SCALP vymedzuje tri základné kategórie údajov: C1 – „tvrdé údaje“, C2 – „objektívne údaje“, C3 – „nedostatočné údaje“ (Molinari-Jobin et al. 2003). Do prvej kategórie autori radia nespochybniteľné údaje o prítomnosti rysa a patrí sem napríklad zastrelení jedinci, nájdené mŕtve alebo odchytené zvieratá, fotografie alebo vzorky trusu, u ktorých bola genetickými analýzami potvrdená druhová príslušnosť. Kategória C2 zahŕňa všetky údaje o stopách, truse a rysom strhnutých koristiach zistených vyškolenými expertmi. Všetky tieto údaje môžu byť považované za objektívny dôkaz prítomnosti rysa, i napriek tomu, že sa môžu objaviť chyby alebo dokonca podvody. Kategória C3 obsahuje všetky ťažko overiteľné alebo nezdokumentované priame pozorovania, pozorovania stôp alebo strhnutej koristi (napr. údaje hlásené verejnosťou).

Pretože v ČR donedávna neexistovala dostatočne rozsiahla sieť vyškolených expertov, ktorí by mali skúsenosti s terénnym monitoringom rysa, bola kategória C2 rozdelená na podkategórie: (a) objektívne a overiteľné (doložené fotografiou) pobytové znaky (b) údaje od expertov, od ktorých neexistuje dokladová dokumentácia alebo táto nie je jednoznačná (Kutal et al. 2016). Z dôvodov kompatibility s medzinárodnou klasifikáciou boli však do analýz výskytu druhov (napr. Kutal et al. 2017) zaradené len C1 a C2a údaje doložené fotografiou a údaje C2b bez dokladovej fotografie neboli použité. Pre interné potreby je však užitočné tieto údaje odlišovať (napr. údaje získané od širokej verejnosti). Preto sme údaje kategórie C3 rozdelili na C3a (pravdepodobné) a C3b (menej pravdepodobné), podobne ako v Nemecku (Kaczensky et al. 2009). Návrh klasifikačných kritérií pre ČR bol upravený pre potreby

monitoringu všetkých troch druhov veľkých šeliem s prihliadnutím k nemeckej metodike monitoringu (Kaczensky et al. 2009) a vlastným terénnym skúsenostiam.

Klasifikácia nálezových údajov, ktorá sa bude používať v projekte ŠELMY SKCZ:

C1 – „tvrdé“ údaje (dokladované, získané vyškolenými alebo dôveryhodnými osobami):

- mŕtve tela šeliem alebo ich časti
- odchyt a opätovné vypustenie jedinca
- telemetrické údaje o pohybe sledovaných zvierat
- fotografie a videonahrávky šeliem
- vzorky trusu, moču alebo srsti (príp. tkanív), u ktorých genetická analýza potvrdila druhovú príslušnosť

C2 – „objektívne“ údaje (dostatočne a vierohodne zdokumentované a overené skúsenou osobou; s veľkou pravdepodobnosťou je možné vylúčiť zámenu s iným druhom):

- vyfotografované série stôp alebo stopových dráh rysa a medveďa
- dôveryhodné fotografie stopových dráh vlka v kombinácii s ďalšími pobytovými znakmi, u ktorých je možné vylúčiť napr. zámenu so psom (napríklad stopovanie v priebehu ktorého je nájdený trus, typicky strhnutá korisť, prípadne stopovanie viacerých ako dvoch zvierat, u ktorých je možné v veľkou pravdepodobnosťou vylúčiť zámenu so psami)
- fotografie trusu alebo vzorky trusu
- zvukové záznamy hlasových prejavov
- zdokumentovaná korisť

C3a – subjektívne údaje:

- všetky „tvrdé“ a „objektívne“ verifikovateľné údaje (C1 a C2), získané širokou verejnosťou, u ktorých nejde zaručiť ich pôvod
- nezdokumentované priame pozorovania, trus, stopové dráhy, hlasové prejavy všetkých druhov šeliem, získané od vyškolených alebo dôveryhodných osôb
- nezreteľné alebo nepreukazné fotografie pobytových znakov (s výnimkou jednotlivých stôp vlka), u ktorých je vyškolená alebo dôveryhodná osoba na základe terénneho šetrenia pevne presvedčená o správnosti druhovej determinácie

Príklady: stopová dráha psovitej šelmy, pri ktorej nie je nájdený žiadny iný pobytový znak, fragment starého trusu (so zvyškami srsti a/alebo kostí), ktorý veľkostne už nie je možné priradiť vlkovi

C3b – nedostatočné údaje:

- nezreteľné alebo nepreukazné fotografie šeliem, ich stôp, trusu a iných pobytových znakov, ktoré nespádajú do kategórie C3a
- nezreteľné alebo nepreukazné nahrávky hlasových prejavov, nejednoznačné vzorky trusu
- údaje o jednotlivých stopách vlkov, pochádzajúce spomedzi verejnosti aj vyškolených mapovateľov
- nezdokumentované priame pozorovania, trus, hlasové prejavy, stopy všetkých druhov šeliem získané širokou verejnosťou

Príklady: priame (nezdokumentované) pozorovania šelmy verejnosťou, jednotlivé stopy vlka

Pobytové znaky alebo snímky, u ktorých je pravdepodobnejšie, že nepatria sledovanej veľkej šelme, sú z ďalšieho hodnotenia vylúčené. Rovnako sú vyradené aj záznamy, u ktorých je podozrenie, že sú podvrhom alebo napríklad predstavujú zviera vyfotografované v zajatí. U zdokumentovaných nálezov veľkých šeliem je doporučené, aby validačnú známku ku každému nálezu priradili nezávisle na sebe dve skúsené osoby s minimálne päťročnou skúsenosťou s terénnym monitoringom hodnotených druhov veľkých šeliem. Pokiaľ u týchto údajov nedôjde medzi skúsenými osobami ku zhode, bude konečná validácia závislá na dohode spojenej s diskusiou s pozorovateľom (autorom záznamu) alebo ďalšou skúsenou osobou.

Táto metodika umožňuje objektívne a transparentné hodnotenie výskytu veľkých šeliem v záujmovom území. Identifikované medzery v dôveryhodnosti údajov by mali stimulovať dôkladnejší a komplexnejší monitoring s využitím ďalších metód, ktorý môže výskyt veľkých šeliem potvrdiť.

1.2. Charakteristika „skúsenej“ osoby

Osoba je uznaná za „skúsenú“ v prípade, že má rozsiahle skúsenosti s monitoringom relevantných druhov veľkých šeliem – má prax v rozlišovaní a určovaní pobytových znakov v teréne. Inými slovami, táto osoba sa musela aktívne podieľať v priebehu dlhšej doby na terénnych prácach najlepšie v rámci nejakého národného alebo medzinárodného projektu so zameraním na veľké šelmy. Ďalej musí byť táto osoba dobre oboznámená s biológiou cieľového druhu veľkej šelmy a s biológiou jej koristi (voľne žijúcich aj domácich druhov). Aby si táto osoba udržala status „skúsenej“ osoby, musí sa pravidelne podieľať na monitoringu a hodnotení pobytových znakov veľkých šeliem v teréne, aby si svoje schopnosti určovať pobytové znaky zachovala. Veľký význam pre potrebnú kvalifikáciu má pravidelná výmena skúseností s inými skúsenými osobami.

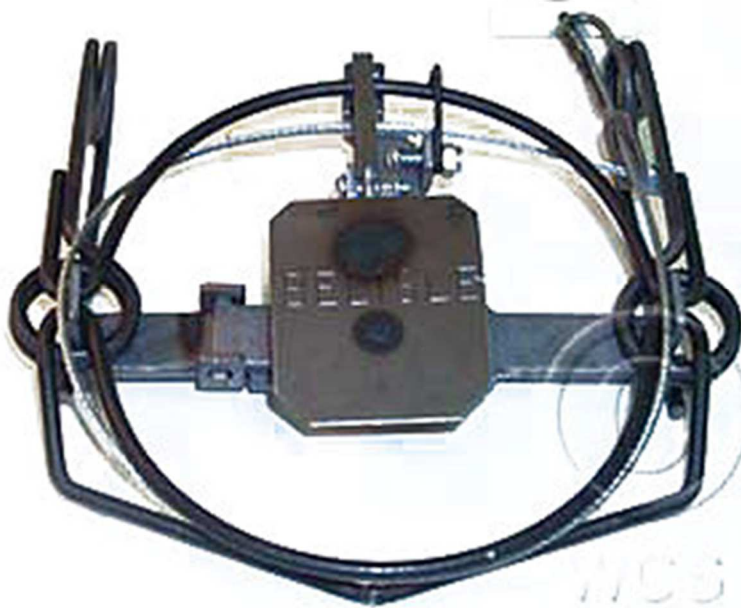
1.3. Zber a vyhodnotenie údajov

Zber údajov o pobytových znakoch veľkých šeliem prebieha v zime v prípade vhodných podmienok pre sledovanie stôp na snehovej pokrývke a v menšej miere v priebehu celého roka. Terénne pochôdzky prebiehajú v modelových oblastiach s cieľom rovnomerne pokryť sledované územie: v každej oblasti je potrebné pokryť čo najviac kvadrátov 5 × 5 km minimálne 3 návštevami. Vyškolení mapovatelia budú v priebehu pochôdzky zaznamenávať prejdene trasy do ručnej GPS alebo zákresom do máp a exportované vo formáte GPX alebo KML. V priebehu terénnej pochôdzky sú zaznamenané všetky pobytové znaky veľkých šeliem, je urobená fotodokumentácia a prípadne odobrané biologické vzorky na genetickú analýzu (trus, srst', moč) - podrobnejšie popísané ďalej v texte. Vyhodnotenie monitoringu po klasifikácii nálezových údajov na kategórie C1–C3 bude urobené v prostredí GIS, v rámci ktorého budú všetky prejdene trasy rozdelené kvadrátovou sieťou. Nálezové údaje sú zbierané prostredníctvom online prostredia na webe selmy.cz, prípadne mobilnou aplikáciou Shelmon.

2. Telemetrický monitoring a identifikácia migračných koridorov veľkých šeliem

2.1. Odchyt veľkých šeliem

Na odchyt jedincov vlka dravého sa budú využívať nášľapné slučkové pasce Belisle TR-8 (obr. 1). Odchytové zariadenia predstavujú špeciálne humánne pasce, pri ktorej je eliminovaná možnosť zranenia. Uvedené zariadenie spĺňa certifikáciu pre použitie v EÚ v zmysle AIHTS (Medzinárodná dohoda o humánnych metódach odchyty, Rozhodnutie Rady Európy 98/142/EC). Pasca bude vybavená GSM alarmom značky MinkPolice MP5, ktorý bezprostredne po odchyte odošle o tom informáciu prostredníctvom SMS správy.



Obr. 1 Nášľapná slučková pasca Belisle TR 8 (zdroj: wildlife control supplies EU, www.wcseu.com)

Na odchyt jedincov rysa ostrovida sa budú využívať nášľapné sklopné pasce s rozmerom 2,50 x 0,80 x 0,60 m. Tieto budú vybavené satelitným alarmom TT3 GLOBALSTAR Trap Transmitter, ktorý bezprostredne po odchyte odošle informáciu o odchytení prostredníctvom SMS správy a emailu.

Narkotizáciu bude vykonávať veterinárny lekár so skúsenosťami v oblasti imobilizácie voľne žijúcich šeliem. Budú použité zodpovedajúce narkotizačné látky, umožňujúce podanie protilátky s cieľom skrátiť dobu imobilizácie na nevyhnutné minimum. Veterinárny lekár vykoná aj základnú prehliadku imobilizovaného zvierat'a, ošetrí prípadné poranenia a ak bude treba vykoná medikáciu na posilnenie srdčej činnosti imobilizovaného jedinca. Zároveň odoberie biologické vzorky (krv, trus). Pri každom odchyte bude vyplnený nasledujúci záznam o odchyte:

Protokol o odchytení vlka dravého/rysa ostrovida		Číslo:
Základné údaje		
Dátum odchyty:		
Miesto odchyty:		
Obec/katastrálne územie:		
Názov poľovného revíru:		
Užívateľ poľovného revíru:		
Súradnice lokality:		
Údaje o odchyte		
Čas odchyty:		
Počasie:		
Spôsob odchyty:		
Narkotická látka:		
Priebeh:		
Antidotum:		
Obojok:		
Ušná značka:		
Pracovné označ. (meno):		
Údaje o jedincovi		
Pohlavie:		
Odhad veku:		
Hmotnosť v kg:		
Dĺžka tela v cm:		
Dĺžka chvosta v cm:		
Výška tela v cm:		
Dĺžka hlavy v cm:		
Obvod krku v cm:		
Dĺžka prednej laby v cm:		
Šírka prednej laby v cm:		
Dĺžka zadnej laby v cm:		
Šírka zadnej laby v cm:		
Kvalita a hustota osrstenia:		
Iné pozorovania a zistenia:		
Odobraté vzorky		
Zúčastnené osoby		
Organizácia	Meno	

Vysvetlivky

Hmotnosť vlka v kg - meria sa s presnosťou na 0,5 kg

Dĺžka tela v cm - meria sa od špičky nosa po koreň chvosta po povrchu tela, s tým že záhyby sa neprepažujú (bez chvosta)

Dĺžka chvosta v cm - meria sa od koreňa chvosta po koniec chvosta

Výška tela v cm - meria sa po povrchu tela od koncov prstov prednej končatiny po najvyšší bod v pleciach (tzv. kohútik)

Dĺžka hlavy v cm - meria sa po povrchu hlavy od špičky nosa po hmatateľný hrbolček na zadnej časti hlavy

Obvod krku v cm - meria sa obvod krku v strede krku medzi hlavou a trupom

Dĺžka prednej laby v cm - meria sa od najzadnejšieho výbežku päty až po predný okraj najdlhšieho prsta bez pazúra

Šírka prednej laby v cm - meria sa na najširšom mieste

Dĺžka zadnej laby v cm - meria sa od najzadnejšieho výbežku päty až po predný okraj najdlhšieho prsta bez pazúra

Šírka zadnej laby v cm - meria sa na najširšom mieste

2.2. Využívaná technika na zaznamenávanie polohových údajov

Polohové údaje z monitorovaných jedincov rysa a vlka sa budú získavať vo vopred naprogramovaných časových intervaloch prostredníctvom GPS obojkov.

Špecifikácia telemetrických obojkov:

1. Obojok na rysa

- satelitný obojok Tellus Ultra Light GPS collar
- Tellus Drop-Off
- modul Iridium
- VHF vysielateľ v rozmedzí frekvencií 148 – 174 MHz
- teplotný senzor
- mortalitný senzor
- životnosť batérie min 1,5 roka pri zbere 5 súradníc za deň (spolu 2737 súradníc)
- dvojsmerná komunikácia. Diaľkové sťahovanie údajov a upload režimu VHF a GPS prevádzky (zberu údajov). Prístup do webovej služby (osobnej administratívy) za použitia prístupového mena a hesla. Online prehliadanie a sťahovanie získaných údajov v osobnej administratíve v rôznych súboroch (kml, csv a pod.).

2. Obojok na vlka

- satelitný obojok Tellus Small GPS collar
- modul Iridium,
- Tellus Drop-Off
- hmotnosť do 600g,
- senzor mortality,
- senzor aktivity,
- snímač teploty prostredia,
- VHF vysielateľ v rozmedzí frekvencií 140 – 175 MHz,
- životnosť batérie min 1,5 roka pri zbere 5 súradníc za deň (spolu 2737 súradníc)
- dvojsmerná komunikácia. Diaľkové sťahovanie údajov a upload režimu VHF a GPS prevádzky (zberu údajov). Prístup do webovej služby (osobnej administratívy) za použitia

prístupového mena a hesla. Online prehliadanie a sťahovanie získaných údajov v osobnej administratíve v rôznych súboroch (kml, csv a pod.).

V prípade potreby budú využité ďalšie tri rysie repasované obojky GPS/GSM od firmy Vectronic Aerospace, ktoré sú v majetku HCP a ktorých repas je v projekte naplánovaný. Obojky sú obdobne vybavené *drop-off* mechanizmom, ktorý umožňuje odopnutie obojku bez potreby opakovaného odchyty. Ich špecifikácia je obdobná ako u predchádzajúcich obojkov a odhadovaná životnosť je zhruba jeden rok. Na rozdiel od satelitných obojkov sú pozície zasielané vo forme SMS správ priamo užívateľovi.

2.3. Identifikácia migračných bariér a koridorov

Pre identifikáciu bariér pre pohyb zveri budú použité geopriestorové analýzy v prostredí ArcGIS (prekryv geopriestorových vrstiev) a geoštatistické analýzy (identifikácia opakovaného výskytu v identifikovaných lokalitách). Na základe množstva a charakteru získaných údajov sa vyberie konkrétna metóda hodnotenia (fractal analysis, first passage time, multi-behavioral analysis, hidden markov models, state-space models, sophisticated, hierarchical Bayesian models, finite mixture models).

Vstupné údaje - vrstvy:

Územie: Geomorfologické celky, CHÚ

Bariéry :

- Cesty – Slovenská správa ciest
- Intravilán – Centrálna priestorová databáza (CPD) – (MV SR)
- okrem intravilánu – veľké stavby mimo obcí (továrne a pod.), železničné trate, vodné toky, vodné nádrže

Vizuálna kontrola objektov: ortofoto snímky, mapy

Identifikácia výskytu a pohybu sledovaných druhov: GPS súradnice z obojkov (podklad pre mapu pohybu), GPS súradnice pobytových znakov a údaje z fotomonitoringu,

Zaznamenávanie pozorovaní, stôp a iných znakov výskytu a pohybu jedincov

Výstup:

Výstupom budú mapy znázorňujúce územie so zaznamenaným pohybom jedincov (GPS, stopy a iné znaky), bariéry a intenzita výskytu jedincov v daných lokalitách. Mapa pravdepodobnosti pohybu s vyznačenými územiami preferencie migrovania a výskytu sledovaných jedincov (na základe vstupných údajov z obojkov a podkladových nálezových údajov).

3. Fotomonitoring

Automatické kamery - fotopasce sa budú využívať pre deterministický fotomonitoring rysa ostrovida, ktorého cieľom je odhad presnej veľkosti populácie a populačnej hustoty druhu v záujmovom území. Na potvrdenie reprodukcie rysa ostrovida i vlka dravého, na zistenie počtu mláďat a dynamiky populácie bude využívaný extenzívny fotomonitoring v priebehu celého roka.

3.1. Deterministický fotomonitoring

Intenzívny (deterministický) fotomonitoring rysa bude prebiehať v mesiacoch október/november až december/január v dĺžke 80 dní, rozdelených do 16 periód (5 dní = 1 perióda), podobne ako u Weingartha et al. (2012). Fotopasce budú rozmiestnené na záujmovom území Beskyd, Javorníkov, Kysúc, časti Oravskej Magury a Malej Fatry v kvadrátovej sieti European Environmental Agency (EEA kvadráty 5 x 5 km). V jednom kvadráte sú na základe pobytových znakov rysa ostrovida (stopy, trus, značkovacie miesto) alebo na jeho typických miestach výskytu (skalnaté hrebienky, skalnaté útvary, lesné chodníky atď.) umiestnené 1-2 bleskové fotopasce (Cuddeback Ambush, Cuddeback C, Browning Spec. Ops a pod.). Rozmiestnenie fotopascí je nadizajnované tak, aby každé zviera malo šancu byť zaznamenané, to znamená, že ich pokrytie zodpovedá potencionálne najmenšiemu okrsku samice, ktorý v Karpatoch predstavuje veľkosť 124 km² (Okarma et al. 2007). Fotopasce sú kontrolované približne v dvojtyždňových intervaloch, kvôli ich údržbe, výmene batérií a exportu získaných údajov.

3.2. Extenzívny fotomonitoring

Na zistenie časopriestorovej aktivity jedincov, rozmnožovania a dynamiky populácie rysa a vlka v sledovanom území sa využíva monitoring fotopascami počas celého roka, pred a po začatí príslušného deterministického fotomonitoringu. Fotopasce sú umiestnené na stálych značkovacích miestach rysa a na vybraných lokalitách s najväčšou šancou zdokumentovať vlky a rysy pohybujúce sa v danom území (lesné cesty, chodníčky, skalné hrebienky a pod.). Využívať sa budú hlavne infračervené fotopasce kontrolované v dlhších časových intervaloch ako pri intenzívnom fotomonitoringu.

3.3. Spracovanie a analýza získaných údajov

Pomocou kvalitných fotografií (poprípade videí) a unikátnej škrvnitosti tela rysa (predovšetkým zadné a predné končatiny a boky), sú jednotlivé zvieratá spoľahlivo odlišiteľné. Každému jedincovi je pridelený unikátny identifikačný kód alebo meno a dodatočne sú uvedené ostatné kategórie ako pohlavie (samec, samica, neznáme) a veková kategória (adult, subadult, mláďa, neznáme). Získané údaje budú uložené a spracované v rozsiahlej databáze jedincov za celé monitorovacie územie v rámci databázy šelmy.cz.

Pohoria Západných Karpát, v ktorých leží aj záujmové územie, patria medzi intenzívne obhospodarované územia s vysokou mierou fragmentácie (Kutal & Suchomel 2014), a preto je veľmi dôležité zohľadniť pri odhade populačnej hustoty rysa ostrovida jeho habitatové a priestorové nároky. Pre definovanie vhodnosti habitatu sa preto používa štandardne vrstva vybraných prírode blízkych typov krajinných prvkov Corine land cover (CLC, European Environmental Agency) alebo vhodne nadefinovaný habitatový model pre rysa ostrovida, ktorý je v súčasnosti pre modelové územie Západných Karpát k dispozícii.

Pre potreby odhadu abundancie a populačnej hustoty rysa budú využívané priestorové modely (SECR- spatially explicit capture-recapture). Do analýzy budú zahrnuté len adultné a subadultné jedince (Breitenmoser et al. 2006), avšak zachytenie mláďaťa alebo rysice s mláďaťom bude hodnotené ako záznam samostatnej adultnej rysice (Zimmermann et al. 2013,

Kubala 2014). Pri zachytení mláďaťa je jednoznačná identifikácia a priradenie k príslušnej samici možné len na základe kvalitných identifikačných znakov z predošlých záznamov počas extenzívneho monitoringu. Modely SECR budú vyhodnocované s využitím programu R (R Development Core Team 2013) s rozšíreným modulom SPACECAP (Gopalaswamy et al. 2012) využívajúcim Bayesiánsku štatistiku (Royle et al. 2009 a,b). Na základe predpokladov SECR modelov podľa Foster & Harmsen (2012) sa pre samotnú analýzu v module SPACECAP používajú tri vstupné súbory: jednotlivé záznamy zvierat na jednotlivých lokalitách (fotopasciach), aktivita jednotlivých fotopascí v priebehu intenzívneho fotomonitoringu a potenciálne centrá domovských okrskov rysov s definovaným údajom vhodnosti habitatu: „0“ - nevhodný habitat, „1“ - vhodný habitat (Gopalaswamy et al. 2012). Pre definíciu celkového zaznamenávaného územia (state space) je k MCP (minimálny konvexný polygón) pripočítaná obalová zóna (buffer) o šírke 1–19 km s rozmedzím 2 km (Pesenti & Zimmermann 2013). Odhad populačnej hustoty je testovaný pre každú obalovú zónu samostatne. Stabilizovaním odhadov v príslušnej šírke obalovej zóny určíme výslednú populačnú hustotu, ktorá vyjadruje počet jedincov na 100 km² vhodného habitatu. Pre špecifický odhad populačnej hustoty danej obalovej zóny je následne uskutočnená viacnásobná analýza a konvergencia reťazcov, ktorá je testovaná v programe R Gelman-Rubínovým testom (Gelman et al. 2004).

4. Analýzy DNA

Analýza DNA je v súčasnosti dôležitou súčasťou výskumu a ochrany vzácnych a ohrozených druhov živočíchov. Získané údaje sú využívané nielen pre potvrdenie prítomnosti daného druhu, ale aj k identifikácii jedincov, sledovaniu ich priestorovej aktivity a odhadu početnosti populácie. Ďalším dôležitým cieľom analýzy DNA je zistenie genetickej variability populácie na sledovanom území a jej porovnanie s inými populáciami.

Na analýzu DNA je možné použiť akékoľvek tkanivo živočícha, ktoré obsahuje bunky s DNA. Pri výskume málo početných a skrytým spôsobom žijúcich druhov je možné s úspechom použiť DNA obsiahnutú vo vlasových cibulkách, v moči alebo v truse (v bunkách oddelených z epitelu výstelky čreva alebo močovej sústavy). Jedná sa o tzv. neinvazívne získanú DNA, kedy pre odber vzoriek nie je potrebný priamy kontakt zvieratá s človekom a zviera tak nie je stresované (Krojerová-Prokešová et al. 2015). Nevýhodou neinvazívne získaných vzoriek býva väčšinou pomerne malé množstvo v nich obsiahnutej DNA, ktorá navyše býva nízkej kvality a je ďalej negatívne ovplyvňovaná pôsobením poveternostných podmienok, predovšetkým vlhkosťou a teplotou, prípadne prítomnosťou látok, spôsobujúcich jej degradáciu.

Neinvazívne vzorky DNA sa získavajú predovšetkým pri monitorovaní pobytových znakov a sledovaní stopových dráh. Najvhodnejším obdobím pre monitoring je zimné obdobie, kedy sú stopy dobre viditeľné na snehu a DNA v nájdených vzorkách je pred degradáciou chránená nízkou teplotou. V menšej miere ale monitoring prebieha celoročne a vo vegetačnej sezóne je dobré využiť na zber vzoriek rysa chlpové pasce, prípadne sa hľadajú chlpy na rôznych značkovacích miestach.

ÚBO sa monitoringu veľkých šeliem v oblasti CHKO Beskydy venovalo intenzívne v rokoch 2011-2014. Od roku 2011 zhromažďuje a analyzuje genetické vzorky z tejto oblasti,

ale aj z iných oblastí výskytu veľkých šeliem v Európe. DNA analýzy umožňujú rozlíšenie jedincov a určenie príbuzenských vzťahov medzi jedincami. V spojení s GPS súradnicami, ktoré sú zaznamenávané pre každú vzorku, je možné získané údaje využiť na analýzu priestorovej aktivity jednotlivých jedincov (Krojerová-Prokešová et al. 2015). Vzorky získané v rámci projektu budú analyzované rovnakou metodikou ako v predchádzajúcom období, čo umožní nové získané genotypy jedincov rýsa a vlka pripojiť už k existujúcej databáze genotypov týchto dvoch druhov a ich vyhodnotenie v rámci celého projektového územia na oboch stranách štátnej hranice i v napojení na staršie vzorky a vzorky z iných oblastí výskytu.

4.1. Systematický zber neinvazívnych vzoriek rýsa a vlka

Neinvazívne genetické vzorkovanie bude robené v rámci monitoringu pobytových znakov na projektovom území hlavne v zimnom období s cieľom získať, čo najväčší počet vzoriek (trus alebo chlpý pri stopovaní priamo na stopovej dráhe, objavenie značkových miest - skaly, vývraty a pod., kde bude možné opakovaně nachádzať chlpý a moč, prípadne inštalovať chlpy pasce, nájdenie strhnutých koristí a trusu v ich okolí, atď.). Z nájdených biologických vzoriek (trus, chlpý, moč, krv), prípadne ďalších získaných tkanivových vzoriek (jedinci usmrtení pri dopravných nehodách, legálne ulovení jedinci vlka, muzeálne vzorky) bude následne izolovaná DNA pomocou špeciálnych izolačných kitov (Qiagen Mini Stool Kit (izolácia DNA z trusu), Geneaid Genomic DNA Mini Kit (izolácia DNA z tkanív, chlpy alebo moču).

Dokumentácia nálezov:

- pre každú nájdenú vzorku určenú na analýzu DNA budú zaznamenané súradnice GPS a vzorka bude označená miestom, dátumom a menom človeka, ktorý ju našiel
- nález trusu je vhodné vyfotografovať s mierkou pre prípadné potvrdenie správnosti určenia príslušnosti k danému druhu veľkej šelmy

Odber vzoriek pre DNA analýzy:

- so vzorkami nie je vhodné manipulovať holými rukami (riziko kontaminácie), preto pri manipulácii používajte latexové rukavice, pinzetu, vetvičku, čokoľvek čo zamedzí priamemu kontaktu so vzorkou alebo jej kontaminácii cudzorodou DNA

a) trus

- v ideálnom prípade vziať celý alebo odobrať čo najväčšiu časť trusu
- trus odobrať priamo do pripravenej plastovej nádoby (tie zakúpené v rámci projektu budú obsahovať lopatku ako súčasť vrchnáku) alebo do igelitového sáčku. V prípade použitia konárikov je potrebné na každú vzorku použiť nové konáriky, v prípade použitia pinzety, pinzetu po každom použití sterilizovať - umyť alkoholom a zapalovačom alebo zápalkou opáliť, aby sa zamedzilo vzájomnej kontaminácii medzi vzorkami
- nádobku/sáčok označiť iniciálami, dátumom a GPS súradnicami

- pokiaľ je to možné trus po návrate z terénu ihneď zamraziť, alebo v prípade, že to nie je možné, trus odoberať v teréne priamo do plastových nádobiek, do ktorých nalejeme približne 20 ml čistého 96 % etanolu (**nepoužívať denaturovaný!**). Takto konzervovaný trus je možné uskladniť v chladničke alebo na chladnom tmavom mieste napr. v pivnici
- na genetickú analýzu odoberať len trus, ktorý vyzerá relatívne čerstvo (tmavý, vlhký trus), suchý, vyblednutý a rozpadajúci sa trus nie je vhodný

b) moč

- pre analýzu DNA je možné využiť aj moč zvierat'a; v prípade jeho nálezu stačí odobrať vrstvu snehu kontaminovanú močom do pripravenej plastovej nádoby; nádoba sa označí a zamrazí
- ideálne je vziať len ten sneh, kde je moč najkoncentrovanejší teda najžltší tak, aby bol čo najmenej nariadený snehom (lepšie je objemovo menšia ale koncentrovanejšia vzorka)

c) chlpy

- nájdené chlpy, alebo chumáče srsti či podsady vložte do papierového sáčku (nedotýkajte sa koncov chlpov holými rukami)
- sáčok označte svojimi iniciálami, dátumom a GPS súradnicami
- uzatvorený (zatočený) papierový sáčok vložte do igelitového vrečka alebo plastovej nádoby, kam nasypete trochu silikagelu (dehydratuje vzorky a tým konzervuje DNA); v jednom zipovom sáčku/nádobke môže byť vložených i niekoľko dobre uzatvorených (zatočených) papierových vrecúšok
- silikagelom konzervované chlpy je možné skladovať na suchom, tmavom mieste alebo dať do chladničky či mrazničky
- v prípade, že nie je k dispozícii silikagel, chlpy je potrebné zamraziť (do chladničky nedávať chlpy bez silikagelu – vlhkosť degraduje DNA!)

4.2. Spracovanie získaných vzoriek a ich hodnotenie

Pre každý druh je vytvorená a zoptimalizovaná (podmienky polymerázovej reťazovej reakcie - PCR) sada mikrosatelitov, ktorých kombinácia je u každého jedinca špecifická („genetický otláčok prstu“) a je tak možná ich identifikácia (Krojerová-Prokešová et al. 2015). Pohlavie bude u získaných vzoriek určené pomocou špeciálneho markeru génu pre amelogenín, ktorý je viazaný na pohlavné chromozómy. U neinvazívnych vzoriek budeme využívať tzv. „multiple-tubes approach“, t.j. amplifikácia jednotlivých markerov bude niekoľkokrát opakovaná (2-8x) za účelom potvrdenia správnosti amplifikovaných alel u jednotlivých mikrosatelitových lokusov (Taberlet et al. 1996). Ide o štandardne využívanú metódu pri práci s neinvazívne získanými vzorkami, u ktorých je kvalita izolovanej DNA nízka a hrozí väčšie nebezpečenstvo kontaminácie vzoriek a prípadných replikačných chýb v priebehu PCR (nulové alely, falošné alely, atď.). Získané genetické údaje budú analyzované pomocou moderných

softwarových nástrojov vhodných pre populačnú, ochranársku a krajinnú genetiku. Pomocou neinvazívneho genetického vzorkovania bude možné zistiť genetickú variabilitu danej populácie, jej pohlavnú štruktúru a možnú štruktúrovanosť, naznačujúcu prítomnosť migračných bariér v danej oblasti. Identifikácia na jednotlivé jedince a ich opätovné záchyty v rámci skúmaného územia umožnia odhadnúť priestorovú aktivitu jednotlivých jedincov a príbuzenské vzťahy medzi nimi a tiež početnosť populácie pomocou moderných CMR (capture-recapture) modelov podobne ako je tomu v prípade údajov z fotopascí.

V rámci tejto aktivity bude vytvorená spoločná databáza genotypov identifikovaných jedincov, ktorá bude slúžiť k ich identifikácii v súčasnosti aj v budúcnosti. V rámci projektu plánujeme vyhodnotenie cca 500 vzoriek ako štatisticky významného základného súboru potrebného pre vypracovanie relevantného dokumentu o cezhraničnej populácii veľkých šeliem. Pri práci s mikrosatelitmi je dôležité analýzu uskutočňovať v jednom laboratóriu s použitím rovnakej chémie a rovnakého sekvenátora. V prípade využitia viacerých laboratórií je potrebná kalibrácia, pretože dĺžky alel môžu byť posunuté, čo neumožňuje jednoduché prepojenie získaných výsledkov. Je preto nutná opakovaná analýza menšej časti vzoriek vo všetkých zúčastnených laboratóriách, aby sa identifikoval dĺžkový posun u jednotlivých markerov. V rámci projektu ŠELMY SKCZ nie je potrebné riešiť tento problém, všetky vzorky budú spracované a vyhodnotené v laboratóriu na Ústave biologie obratlovců AV ČR, v.v.i. (HCP), ktorý má dlhoročné skúsenosti s analýzou neinvazívnych genetických vzoriek a disponuje plne vybaveným laboratóriom vrátane miestností špeciálne určeným pre prácu s neinvazívnymi DNA vzorkami.

4.3. Podrobná analýza mikrosatelitov

Prvým krokom v analýze DNA je jej izolácia. V laboratóriu je pomocou špeciálnych chemikálií (tzv. izolačných kitov) zo vzoriek extrahovaná DNA. Bunky sú v prvom kroku rozložené pomocou enzýmu proteínáza K a následne sú z roztoku pomocou špeciálnych pufrov (čistidiel) odstránené iné organické látky, hlavne tuky a bielkoviny. Extrahovaná DNA je uskladnená v špeciálnom roztoku alebo dvakrát denaturovanej vode (ddH_2O), uchovávaná v mrazničke pri $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ a pripravená na ďalšiu analýzu.



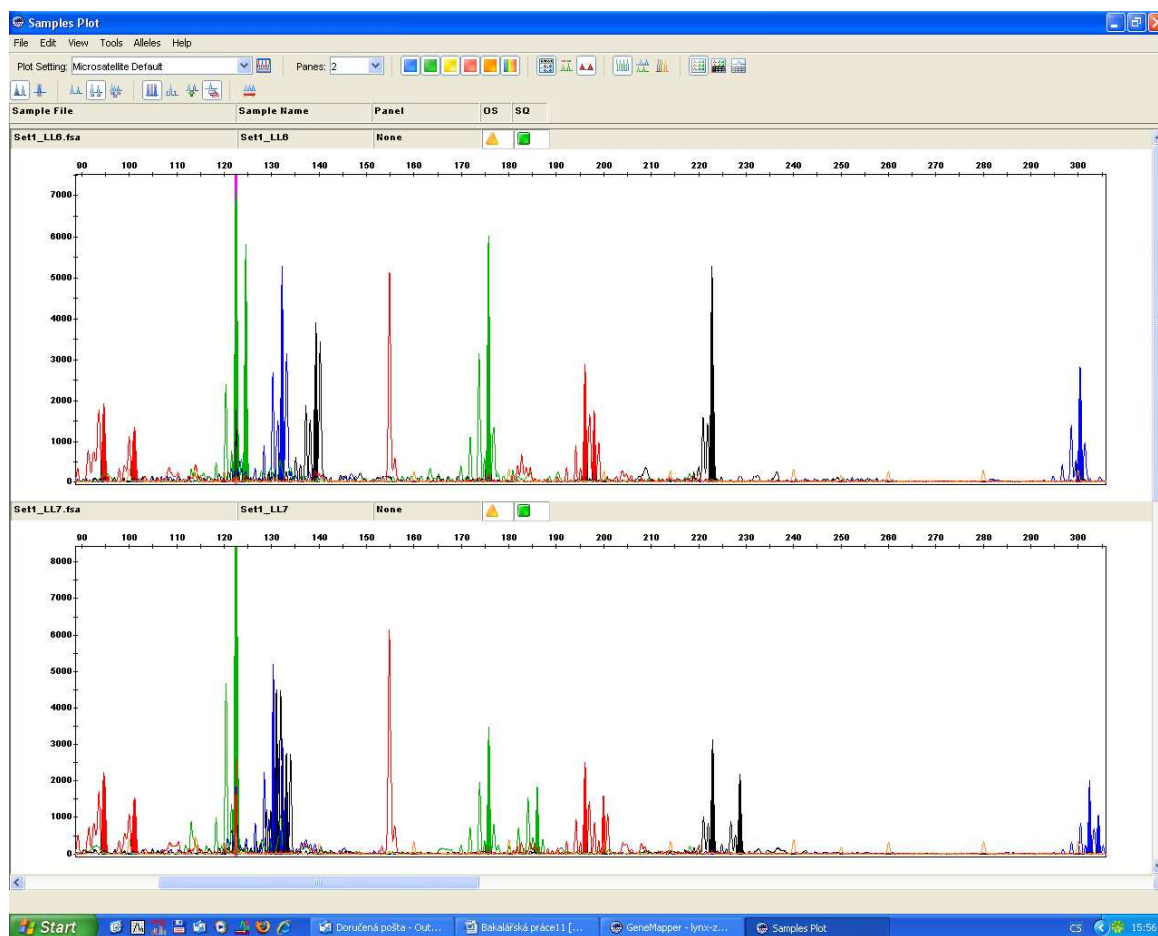
Obr. 2 Všetko potrebné pre izoláciu DNA (Foto Peter Vallo).

Ďalší krok predstavuje polymérová reťazová reakcia (anglicky „*polymerase chain reaction*“, PCR), pomocou ktorej sú mnohonásobné zmnožené vybrané úseky DNA. PCR umožňuje získať veľké množstvo kópií pôvodného úseku DNA, ktoré vstupujú do vlastnej analýzy.

Na zistenie genetickej variability a identifikáciu konkrétnych jedincov sú v projekte využívané tandemovo sa opakujúce úseky jadrovej DNA o dĺžke 2-6 bp, ktoré sú označované ako mikrosatelity. Mikrosatelity majú veľký význam v populačne-genetických štúdiách, pretože sa nachádzajú v DNA všetkých stavovcov a vďaka vysokému polymorfizmu (variabilite) patria k najpoužívanejším genetickým markerom. V populačne-genetických štúdiách je možné s ich pomocou určiť mieru hybridizácie, tok génov v populácii a príbuzenské vzťahy medzi jedincami. V ochranárskom výskume pomáhajú odhaliť mieru izolácie skúmaných populácií (u izolovaných populácií môže vďaka fixácii škodlivých mutácií dochádzať k významnému zníženiu životaschopnosti danej populácie). U chránených a skrytých spôsobom žijúcich druhov je zároveň pomocou analýzy mikrosatelitov možné identifikovať jednotlivé jedince, žijúce na danom území, a získať tak informácie o početnosti populácie, o priestorovej aktivite jednotlivých zvierat a o jej sociálnej štruktúre (pomer pohlaví, miera disperzie, filopatria, reprodukčná úspešnosť).

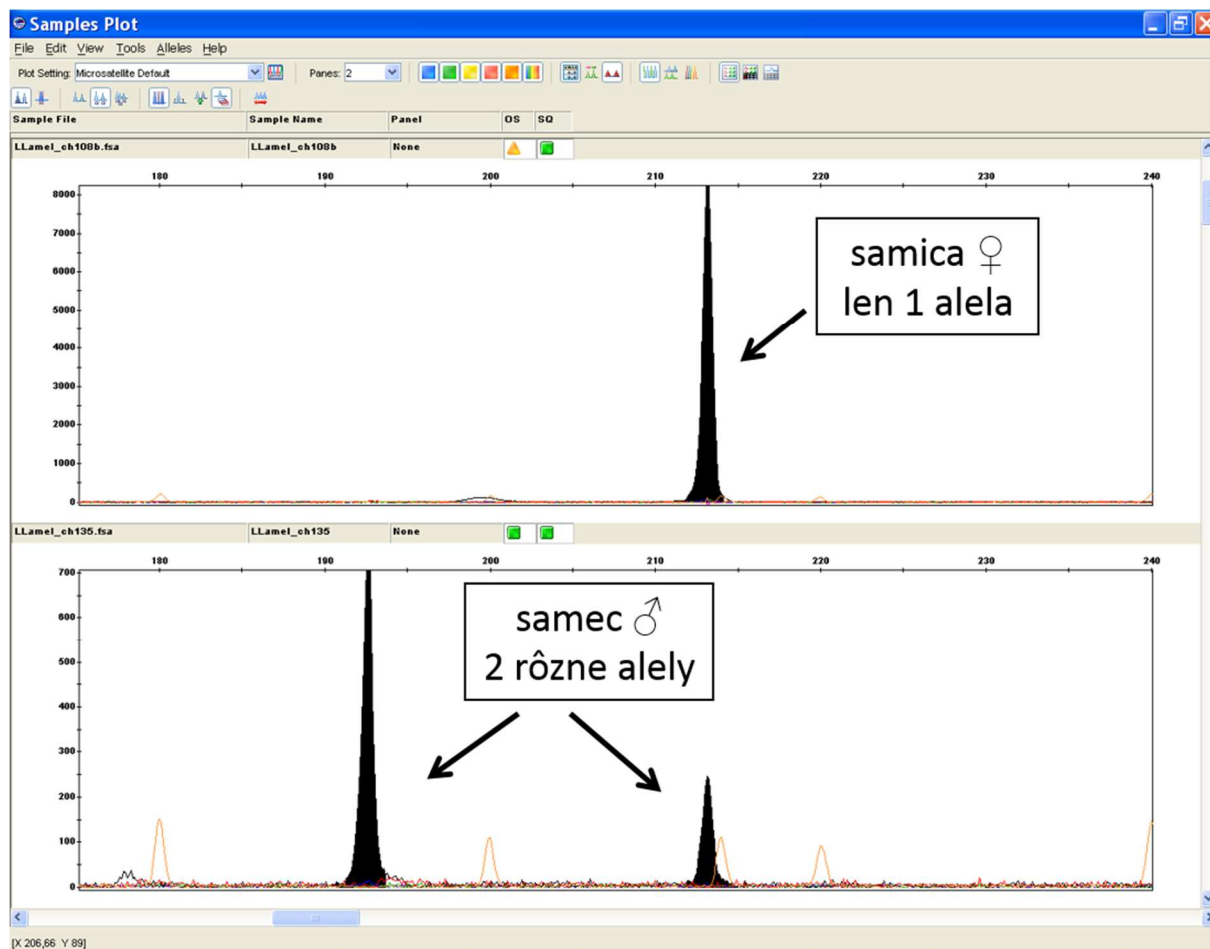
Pre rozpoznanie jednotlivých jedincov je potrebné analyzovať väčší počet polymorfných mikrosatelitových lokusov (obvyklý počet je viac ako 10). Primery použité pre amplifikáciu jednotlivých mikrosatelitov sú fluorescenčne značené štyrmi rôznymi farbami – červená (PET), zelená (VIC), modrá (FAM) a žltá (NED). Kombinácia rôznych farieb a rôznych dĺžok umožňuje amplifikáciu niekoľkých mikrosatelitov v spoločnej PCR, čím sa znižujú náklady na analýzu. V rámci predchádzajúceho výskumu prebiehajúceho na ÚBO bola pre oba druhy zoptimalizovaná sada mikrosatelitov. Obe sady, pre vlka i pre rysa, sú rozdelené do niekoľkých setov (obr. 3). Mikrosatelitový polymorfizmus (jednotlivé alely líšiace sa svojou dĺžkou) je

analyzovaný pomocou fragmentačnej analýzy na sekvenátore UBO na detašovanom pracovisku v Studenci.



Obr. 3 Dĺžkový polymorfizmus ôsmych mikrosatelitov u dvoch jedincov ryba v programu Genemapper (výstup z programu Genemapper; Jarmila Krojerová).

Na zistenie pohlavia jednotlivých jedincov je využívaný genetický marker amplifikovaný v rámci génu pre amelogenin. Dĺžka tohto markeru sa líši medzi X a Y chromozómom. V prípade samice je u jedince prítomná len jedna alela, u samca sú prítomné obe alely (obr. 4).

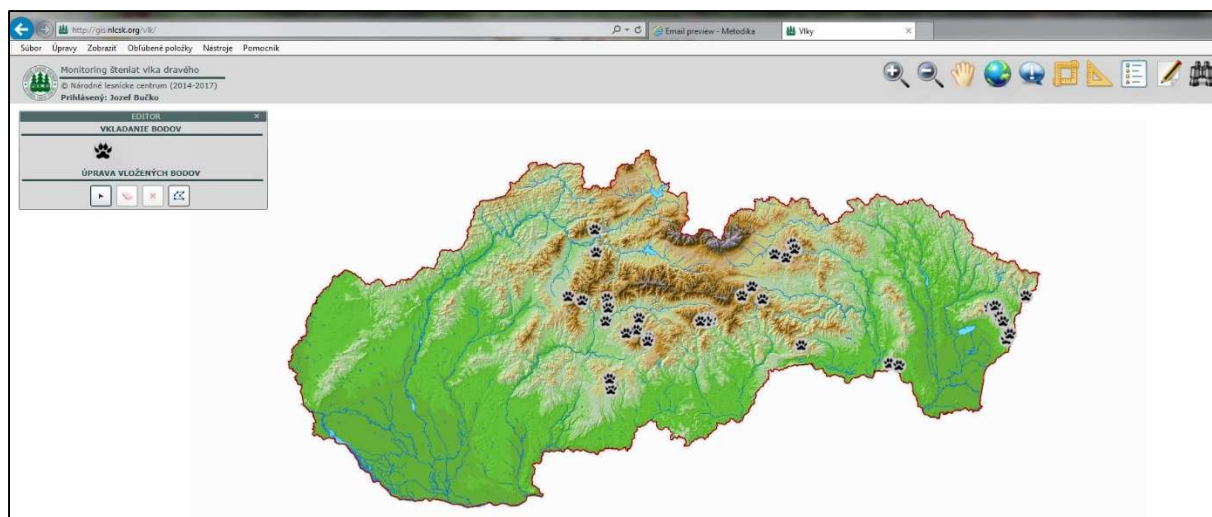


Obr. 4 Pohlavie rysa stanovené pomocou Amelogeninu (výstup z programu Genemapper; Jarmila Krojerová).

Analýza rovnakých mikrosatelitov v tom istom laboratóriu umožní bezproblémové napojenie na predchádzajúcu databázu genotypov jedincov. Bude tak možné analyzovať príbuzenské vzťahy a pohyb jednotlivých jedincov v celom cezhraničnom regióne. Táto analýza tak umožní odhadnúť početnosť oboch druhov v záujmovom území, sledovať vplyv rôznych faktorov na distribúciu rysov a odhadnúť mieru fragmentácie/izolovanosti okrajových častí Západných Karpát a vplyv rôznych migračných bariér. Využitie muzeálnych vzoriek umožní zistiť ako sa genetická variabilita populácií rysa a vlka vyvíja v priestore a čase.

5. Monitoring reprodukčných párov vlka dravého a určenie prírastku

Pre vytvorenie prístupu do aplikácie (<http://gis.nlcsk.org/vlk/>) je potrebné zaslať jednoduchú žiadosť obsahujúcu základné predpísané údaje o pozorovateľovi (meno, priezvisko, adresa, telefonický kontakt, organizácia) na e-mailovú adresu vlk@nlcsk.org. Na základe tejto žiadosti Vám bude spätne na Váš e-mail zaslané prístupové meno a heslo.



Obr. 5 Pracovné prostredie webovej aplikácie

5.1. Editácia lokalít s pozorovaním šteniec

Na paneli EDITOR je potrebné kliknúť na ikonu  a následne umiestniť bod do priestoru, v ktorom bol pozorovaný výskyt vlčiat (obr. 5). Po umiestnení bodu sa zobrazí tabuľka, ktorú je potrebné vyplniť (obr. 6). Položky – email a poznámka nie sú povinné. **Pokiaľ nie je možné rozoznať počet šteniec je potrebné uviesť 0.** Povolené mesiace pre pozorovanie sú máj až september.

Po umiestnení bodu sa zobrazí tabuľka, ktorú je potrebné vyplniť. Medzi základné predvolené údaje patria:

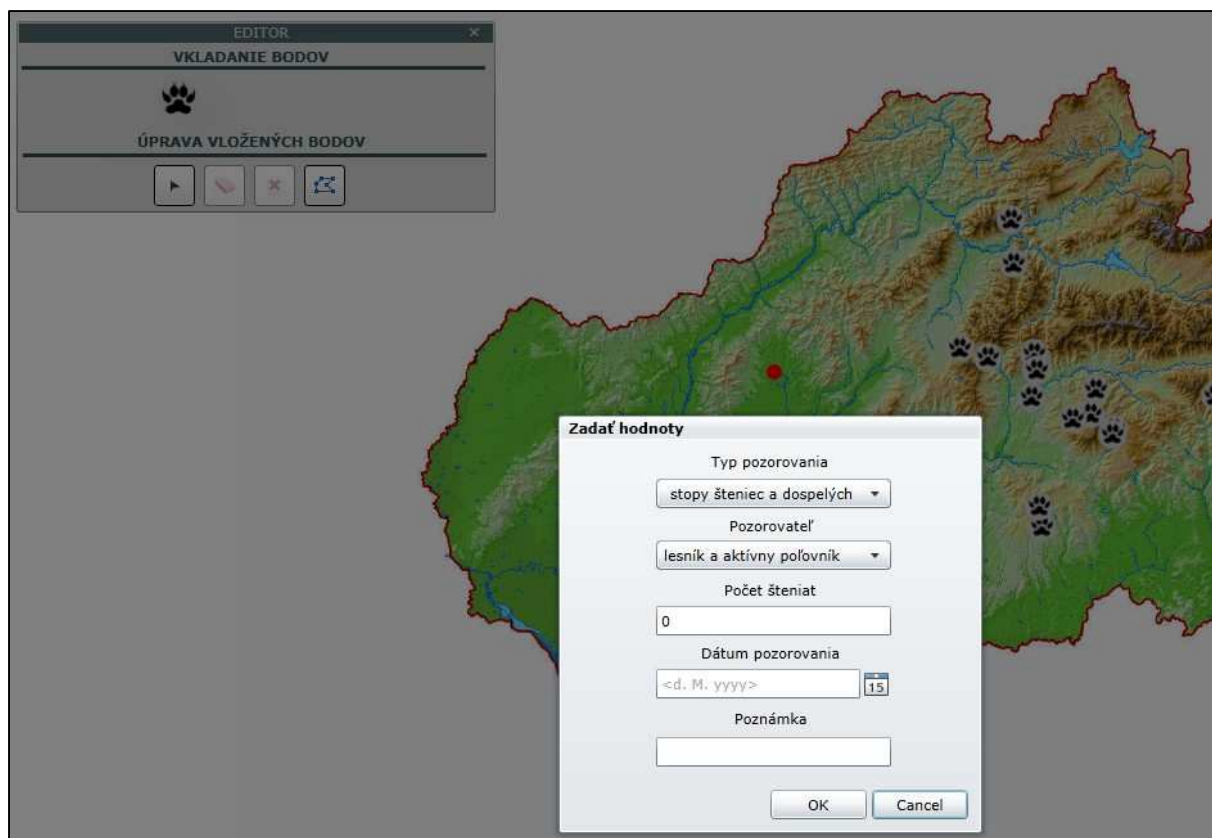
Typ pozorovania: stopy šteniec, stopy šteniec a dospelých, vizuálne pozorovanie šteniec, vizuálne pozorovanie šteniec a dospelých, zavýjanie šteniec, zavýjanie šteniec a dospelých, úhyn šteňaťa, úhyn ocicanej vlčice

Pozorovateľ: lesník, lesník a aktívny poľovník, poľovník, stráž prírody, člen stráže prírody, iný

Počet šteniat: zadá sa počet šteniec a ak nie je možné počet určiť uvedie sa 0

Dátum pozorovania: formát *d. M. yyyy*

Poznámka: možnosť upresniť zadané informácie



Obr. 6 Pracovné prostredie webovej aplikácie

Pre opravu editovaného bodu je potrebné použiť nástroje v časti EDITORA - ÚPRAVA VLOŽENÝCH BODOV. Bod je potrebné vymazať a nahráť na novo.

5.2. Charakteristika pozorovaní alebo pobytových znakov a spôsob ich evidencie

Stopy vlkov

Budú sa evidovať len stopy šteniec vlka dravého. Stopy vlka a veľkého psa sú dosť podobné, ale ich možno rozlíšiť podľa niektorých podrobností. Stopa vlka má elipsovité tvar a psa okrúhly. Odtlačok prednej laby je o niečo väčší (dĺžka 9,5 – 12,0 cm, šírka 8,5 – 10,0 cm), ako zadnej (dĺžka 7,5 – 8,0 cm, šírka 5,5 – 7,0 cm). Dĺžka stopy vlka v prvej zime jeho života je okolo 8 cm. Stopy šteniec od mája do septembra majú dĺžku 5 – 7 cm. Viditeľné sú stopy po pazúroch. Predná noha má päť prstov, ale palec je umiestnený vysoko, preto sa neodtláča. Obidva predné prsty sú blízko pri sebe a ich konce sú stočené do vnútra. Zadná noha má len štyri prsty. V prednej aj zadnej stope sú viditeľné iba štyri prsty, chodidlá a odtlačky pazúrov. Vonkajšia časť chodidla prednej laby má tvar preliačený do vnútra a zadnej je vypuklý. Dva stredné prsty sú u vlka vysunuté viacej dopredu, ako u psa, čo dáva stope vlka elipsovité tvar. Pre rozlišovanie stopy vlka a psa sú rozmery iba orientačnou pomôckou. Stopu vlčeka si možno tiež pomýliť so stopou líšky. V prípade nájdenia brloha so stopami šteniec je potrebné do poznámky uviesť – brloh.

Vizuálne pozorovanie a zvukové prejavy šteniec

Vĺčence sa pohybujú v okolí brloha už od troch týždňov života. Už v tomto veku ich možno pomerne dobre odlíšiť od psa, pretože majú stojace uši. Lokalita výskytu šteniec býva vzdialená od ľudských obydlií, pričom u nás neexistujú dôkazy o tom, že psy úspešne vyviedli potomstvo v prírode. Neskôr v lete, asi od júla do konca septembra, sa štence zdržiavajú na tzv. zhromaždiskách, ktoré sú ich dočasným útočiskom, kde im rodičia a ostatní členovia svorky nosia potravu. Zhromaždisko je charakteristické pováľanou trávou na dosť veľkej ploche, zvyškami potravy (kosti, koža), hrabaniskami a väčším množstvom trusu v okolí. Z okolia zhromaždiska sa v nočných hodinách, najmä v druhej polovici noci ozývajú štence tenkým zavýjaním prepleteným rýchlym brechotom (ziapaním), na čo im ostatní členovia svorky odpovedajú. Túto zvukovú komunikáciu počas tichej noci počuť na vzdialenosť až 2 – 3 km. Do vizuálneho pozorovania treba zahrnúť aj informácie z fotopascí.

Úhyn šteniec a vodiacej vlčice

Zriedkavosťou býva nález uhynutého vlka, ale nemožno ho vylúčiť. Najčastejšou príčinou úhynu mláďat môže byť infekčné ochorenie, psinka, parvoviróza, parazitóza, podvýživa a nehoda, napr. zrazenie autom. Treba zaznamenať každý nález uhynutého vĺčat'a prípadne vodiacej vlčice, ktorú možno rozpoznať od iných vlčíc vytáhanými bradavkami a veľmi štíhlou postavou. V okolí bradaviek je zodraté ochlpenie.

5.3. Spôsob vyhodnotenia údajov

Časť údajov získaných terénnym prieskumom poskytne informácie o počte šteniec vo vrhoch, ktoré však môžu byť neúplné. Tieto informácie budú slúžiť na spresnenie údajov o priemernej veľkosti vrhov uvádzaných v literatúre. Pre odvodenie veľkosti vrhov sa používajú hlavne údaje z Európy a Ázie.

Na základe zisteného počtu vrhov (reprodukčných párov) v mesiacoch máj až september a skutočných, prípadne z literatúry prevzatých údajov o priemernej veľkosti vrhov, sa odvodí veľkosť minimálneho prírastku pre územie Slovenska. Toto číslo bude východiskom pre určenie ročnej kvóty vlka postupom podľa Metodiky stanovenia kvót lovu vlka dravého tak, aby nedochádzalo k nadmernej exploatácii populácie.

6. Monitoring škôd spôsobených vlkom a rysom na hospodárskych zvieratách

V SR za škody spôsobené vlkom a rysom na hospodárskych zvieratách zodpovedá štát podľa zákona č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny. Nárok na náhradu škody sa uplatňuje na okresnom úrade, odbor starostlivosti o životné prostredie, pričom evidenciu týchto škôd zabezpečuje Štátna ochrana prírody SR. Na základe zákona č. 211/2000 Z. z. o slobodnom prístupe k informáciám a o zmene a doplnení niektorých zákonov je možné požiadať okresné úrady o kópie rozhodnutí. Pri analýzach rozhodnutí bude využitá metóda obsahovej analýzy textu, ktorá sa uplatňuje pri všetkých výskumných postupoch, v ktorých sa pracuje so slovom. Jedná sa o kvantitatívnu výskumnú metódu, v ktorej ide o objektívny, systematický

a kvantitatívny opis zjavného obsahu dokumentu, sleduje sa absolútne hodnoty alebo frekvencie výskytu analytických kategórií, tieto sa budú ďalej spoločne z údajmi z ČR analyzovať.

Údaje o škodách spôsobených veľkými šelmami na území ČR evidujú krajské úrady, na ktoré sa obracajú žiadatelia o náhradu škody a ktoré kompenzácie vyplácajú. Na základe žiadosti podľa zákona č. 123/1998 Sb. o právu na informácie o životnom prostredí, je možné získať nasledujúce informácie:

- meno/názov žiadateľa
- pôvodcu škody
- dátum vzniku škody
- miesto vzniku škody – obec, miestna časť či iné bližšie určenie, GPS súradnice alebo číslo parcely
- rozsah škody (druh a počet usmrtených alebo zranených hospodárskych zvierat, prípadne iné škody na majetku)
- požadovaná výška náhrady škody
- vyplatená výška náhrady škody

Tieto informácie budú transformované do vektorovej bodovej vrstvy s atribútovou tabuľkou a následne podrobené ďalším analýzám (množstvo a charakter škôd s ohľadom na výskyt šeliem, blízkosť od najbližších sídel apod.).

7. Poľovnícka štatistika a možnosti jej využitia

7.1. Slovensko (výkaz Poľov 12-01)

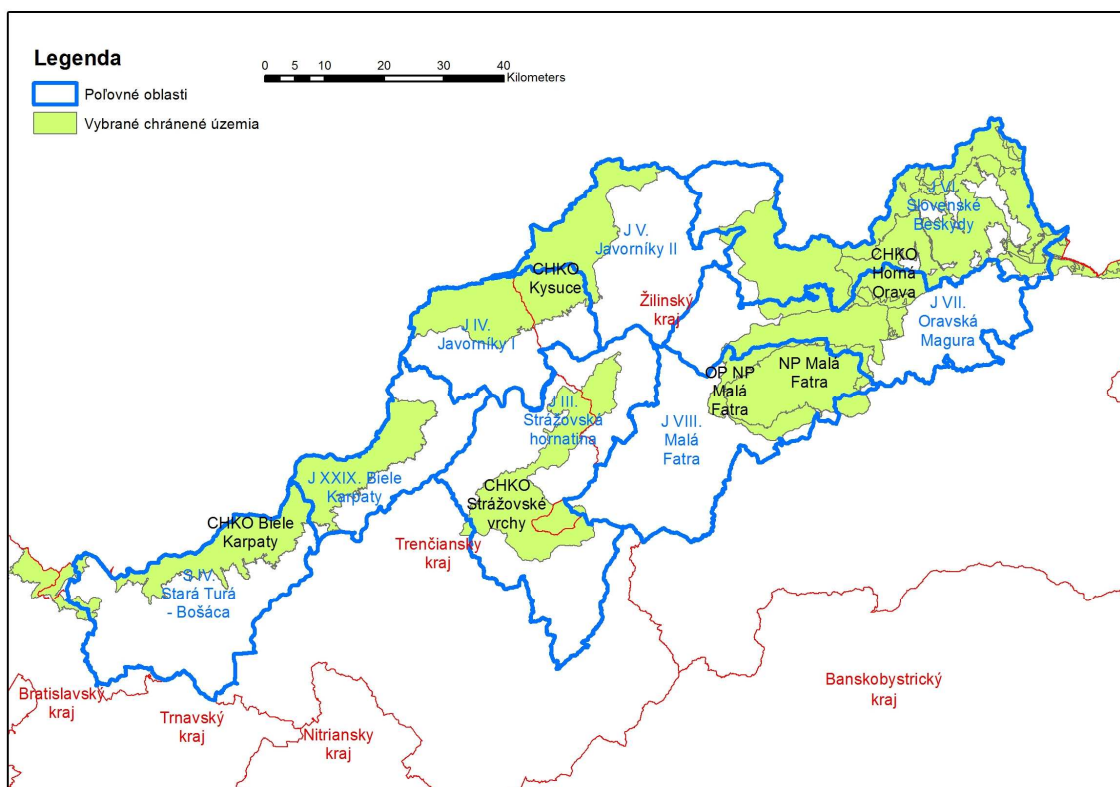
Ročný výkaz o revíri a o stavoch zveri za poľovnícku sezónu (Poľov 12-01) sa zostavuje na základe údajov dokumentácie vedenej užívateľom poľovného revíru podľa vyhlášky Ministerstva pôdohospodárstva a rozvoja vidieka SR č. 344/2009 Z. z., ktorou sa vykonáva zákon o poľovníctve v znení neskorších predpisov.

Pre potreby projektu sa budú využívať najmä nasledovné sumarizované údaje typu:

- údaje o výmerách – možnosť vyhodnotiť údaje na jednotku plochy, podľa druhu pozemku (poľnohospodárska pôda, lesné pozemky), prípadne podľa druhu vlastníctva (v správe LESY SR, š. p., v správe Slovenského pozemkového fondu, miest a obcí a pod.)
- stavy zveri, úbytok zveri (odstrel, odchyt, úhyn), - údaj dokumentuje výskyt a odhadovanú početnosť zveri na úrovni okresu
- škody spôsobované raticovou zverou, škody spôsobované šelmami – dokumentuje výskyt zveri na úrovni bodu
- škody spôsobené dopravnými prostriedkami – údaj dokumentuje výskyt zveri na úrovni bodu, prípadne úseku cesty
- normované kmeňové stavy

Do záujmového územia spadá 8 poľovných oblastí (obr. 7):

- J VI. Slovenské Beskydy rozprestiera sa na území okresov Námestovo, Čadca a Dolný Kubín
- J VII. Oravská Magura rozprestiera sa na území okresov Kysucké Nové Mesto, Žilina, Dolný Kubín, Tvrdošín a Námestovo
- J V. Javorníky II rozprestiera sa na území okresov Čadca, Bytča, Žilina, Kysucké Nové Mesto
- J VIII. Malá Fatra rozprestiera sa na území okresov Žilina, Martin a Dolný Kubín
- J III. Strážovská hornatina rozprestiera sa na území okresov Žilina, Bytča, Považská Bystrica, Púchov, Ilava, Prievidza,
- J IV. Javorníky I rozprestiera sa na území okresov Púchov, Považská Bystrica, Bytča
- J XXIX. Biele Karpaty rozprestiera sa na území okresov Púchov, Ilava, Trenčín
- S IV. Stará Turá – Bošáca rozprestiera sa na území okresov Trenčín Nové Mesto nad Váhom a Myjava



Obr. 7 Poľovné oblasti a vybrané chránené územia v záujmovom území projektu

7.2. Česká republika (výkaz Mysl 1-01)

Jedným zo zdrojov informácií o výskyte cicavcov a vtákov je aj na území Českej republiky „Myslivecká statistika o hospodaření se zvěří a jejím lovu (výkaz Mysl 1-01)“. Na území ČR je približne 6 tisíc poľovných revírov, priemerná veľkosť poľovného revíra je približne 1 000 ha. Podľa zákona č. 449/2001 Sb. je povinnosťou užívateľa poľovného revíru vyplniť k 31. 3. výkaz o hospodárení so zverou za uplynulý rok. Súčasťou tohoto výkazu sú údaje o love jednotlivých druhov poľovnej zveri a jej početnosti a tiež údaje o výskyte a početnosti vybraných druhov zveri, ktoré sú celoročne chránené ale patria medzi zver. Medzi tieto druhy patria aj rys a vlk.

Voľne k dispozícii sú údaje o poľovníckom hospodárení od roku 1966 za celú Českú republiku. Za posledných 5 rokov je možné získať údaje o jednotlivých druhoch zveri v jednotlivých rokoch až po úroveň okresu, pre nekomerčné účely je možné získať údaje pre jednotlivé poľovné revíry (údaje spravuje Ústav pre hospodársku úpravu lesa (ÚHÚL) Brandýs nad Labem).

Nevýhodou tejto databáze je jej obmedzená využiteľnosť. Pretože sčítanie zveri je v praxi zložité, často je početnosť jednotlivých druhov len hrubým odhadom. Pretože sčítanie prebieha po jednotlivých poľovných revíroch, býva početnosť u druhov, ktoré majú veľké domovské okrsky, ako napr. u veľkých šeliem, značne nadhodnotená, pretože rovnaký jedinec je započítaný viackrát vo viacerých revíroch. Informácie o výskyte však väčšinou bývajú spoľahlivé a je možné ich využiť i pre účely tohto projektu (C3 údaje). Zároveň táto štatistika je jedinou použiteľnou pokiaľ hľadáme informácie o výskyte týchto druhov v minulosti (cca pred rokom 1980).

Pre potreby projektu budú použité údaje o zveri na úrovni krajov a okresov, ktoré patria do záujmovej oblasti. Pre stanovenie približnej početnosti (spätný prepočet na základe výšky úlovku) raticovej zveri a pre zachytenie zmien v jej početnosti (potenciálna korisť) využijeme údaje o love v jednotlivých rokoch. Údaje o výskyte veľkých šeliem z výkazov o hospodárení so zverou použijeme ku konfrontácii s údajmi získanými na základe monitoringu šeliem.

8. Použitá literatúra

- Breitenmoser, U., Breitenmoser-Würsten, Ch., von Arx, M., Zimmermann, F., Ryser, A., Angst, Ch., Molinari-Jobin, A., Molinari, P., Linnell J., Siegenthaler, A., Weber, J.-M. (2006). Guidelines for the monitoring of lynx. *KORA Bericht* No. 33e: 1-31.
- Foster R.J., Harmsen B.J. 2012. A critique of density estimation from camera-trap data. *Journal of Wildlife Management* 76(2): 224-236.
- Gelman, A., Carlin, J. B., Stern, H. S., & Rubin, D. B. (2004). Bayesian data analysis (2nd ed.). Boca Raton, FL: *CRC Press*.
- Gopalaswamy AM, Kumar NS, Karanth KU, Macdonald DW (2012) Estimating tropical forest ungulate densities from sign surveys using abundance models of occupancy. *Anim Conserv*. doi: 10.1111/j.1469-1795.2012.00565.
- Kaczensky P., Kluth G., Knauer F., Rauer G., Reinhardt I., Wotsichowsky U. 2009: Standards for monitoring of large carnivores in Germany. In: Kaczensky P., Kluth G., Knauer F., Rauer G., Reinhardt I., Wotsichowsky U. Monitoring of Large Carnivores in Germany. Federal Agency for Nature Conservation. 99 pp.
- Krojerová-Prokešová J., Barančková M., Homolka M., Koubek P. 2015. Analýza DNA jako vhodný nástroj pro stanovení početnosti a prostorové aktivity velkých šelem. *Svět myslivosti* 16(9): 32-34.
- Kubala J. 2014: Ekológia rysa ostrovida (*Lynx lynx*) na územiach CHKO Štiavnické vrchy a NP Veľká Fatra. *Dizertačná práca*, Technická univerzita, Zvolen.

- Kutal M., Suchomel J. et al. 2014: Velké šelmy na Moravě a ve Slezsku. *Univerzita Palackého v Olomouci*. 190 pp.
- Kutal M., Váňa M., Bojda M., Pospíšková J., Turbaková B., Krojerová J., Hulva P., Bolfíková Černá B., Woznicová V., Romportl D., Beneš I., Kutalová L., Kristianová J., Machková J., Flousek J., Šimurda J., Kafka P., Žák L., Tomášek V. & Romportl D., 2016b: Monitoring velkých šelem a kočky divoké ve vybraných lokalitách soustavy Natura 2000. *Hnutí DUHA Olomouc*, Olomouc. 46 pp.
- Kutal M., Belotti E., Volfová J., Mináriková T., Bufka L., Poledník L., Krojerová J., Bojda M., Váňa M., Kutalová L., Beneš J., Flousek J., Tomášek V., Kafka P., Poledníková K., Pospíšková J., Dekaf P., Machciník B., Koubek P., Duřa M. 2017. Výskyt velkých šelem – rysa ostrovida (*Lynx lynx*), vlka obecného (*Canis lupus*) a medvěda hnědého (*Ursus arctos*) – a kočky divoké (*Felis silvestris*) v České republice a na západním Slovensku v letech 2012–2016 (Carnivora), *Lynx* 48 : 93-107.
- MacKenzie, D. I., J. D. Nichols, J. A. Royle, K. P. Pollock, L. L. Bailey, and J. E. Hines. 2006. Occupancy estimation and modeling: inferring patterns and dynamics of species occurrence. *Academic Press, San Diego, California, USA*
- Miller D. A., Nichols J. D., McClintock B. T., Grant E. H. C., Bailey L. L. & Weir L. A., 2011: Improving occupancy estimation when two types of observational error occur: non-detection and species misidentification. *Ecology*, **92**: 1422–1428.
- Miller D. A. W., Nichols J. D., Gude J. A., Rich L. N., Podruzny K. M., Hines J. E. & Mitchell M. S., 2013: Determining occurrence dynamics when false positives occur: Estimating the range dynamics of wolves from public survey data. *Public Library of Science One*, **8**(6): 1–9.
- Molinari-Jobin, A., Molinari, P., Breitenmoser-Würsten, C., Wölfl, M., Stanisa, C., Fasel, M., Stahl, P., Vandel, J.M., Rotelli, L., Kaczensky, P., Huber, T., Adamic, M. & Breitenmoser, U. (2003). Pan-Alpine Conservation Strategy for Lynx. *Nat. Environ.* 130: 1–20.
- Molinari-Jobin A., M. Kéry, E. Marboutin, P. Molinari, I. Koren, C. Fuxjäger, C. Breitenmoser-ürsten, S. Wölfl, M. Fasel, I. Kos, M. Wölfl, U. Breitenmoser 2012. Monitoring in the presence of species misidentification: the case of the Eurasian lynx in the Alps. *Animal Conservation* 15 (2012): 266–273.
- Okarma H., Śnieżko S. & Śmietana W. 2007: Home ranges of Eurasian lynx *Lynx lynx* in the Polish Carpathian Mountains. *Wildlife Biol.*, 13: 481–487.
- Pesenti, E. and Zimmermann, F. 2013. Density estimations of the Eurasian lynx (*Lynx lynx*) in the Swiss Alps. – *J. Mammal.* 94: 73 – 81.
- Royle, J. A., and W. A. Link. 2006. Generalized site occupancy models allowing for false positive and false negative errors. *Ecology* 87: 835–841.
- Royle J. A. et al. 2009a. Bayesian inference in camera trapping studies for a class of spatial capture – recapture models. – *Ecology* 90: 3233 – 3244.

- Royle J. A. et al. 2009b. A hierarchical model for estimating density in camera trap studies. – *J. Appl. Ecol.* 46: 118 – 27.
- Taberlet P, Griffin S, Goossens B, Questiau S, Manceau V, Escaravage N et al. (1996). Reliable genotyping of samples with very low DNA quantities using PCR. *Nucleic Acids Res* **26**: 3189–3194.
- 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. *Anim. Biodivers. Conserv.*, 35: 197–207.
- 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 Zool.*, 8: 232–243.