

Jelen sika

Přehled celorepublikových poznatků



Česká lesnická společnost, o.s.
ve spolupráci
s **Vojenskými lesy a statky ČR, s.p., divize Karlovy Vary**



16. 5. 2014
Dubina u Karlových Varů



Česká lesnická společnost, o.s.
ve spolupráci
s Vojenskými lesy a statky ČR, s.p., divize Karlovy Vary



Jelen sika

Přehled celorepublikových poznatků

(sborník ze semináře)

Pořádáno za finančního přispění Ministerstva zemědělství



MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ

s podporou

www.myslivo.cz
myslivost
Stráž myslivosti



Odborný garant:

Ing. Milan Suk, Ph.D.

vedoucí odborné skupiny Myslivost ČLS
ředitel divize Karlovy Vary, Vojenské lesy a statky ČR, s. p.
tel.: 353 239 411, e-mail: milan.suk@vls.cz

Organizační garanti:

Ing. Zdeněk Macháček

vedoucí základní pobočky ČLS Doupov
tel.: 724 966 990, e-mail: Zdenek.Machacek@vls.cz

PhDr. Ing. Vít Skála, Ph.D.

tajemník ČLS
tel.: 603 584 550, e-mail: tajemnik@cesles.cz

Texty ve sborníku neprošly jazykovou úpravou.

Foto na obalu: prof. Ing. Jaroslav Červený, CSc.

Česká lesnická společnost je akreditovaná vzdělávací instituce u MV ČR pod číslem AK/I-40/2012.
Česká lesnická společnost je členem PEFC.

© Česká lesnická společnost, o.s., 2014
ISBN 978-80-02-02534-4
1. vydání, květen 2014



Obsah:

Jelen Sika - Přehled celorepublikových poznatků Ing. Martin Žížka, Ph.D.	7
Aplikace genetických metod k určování původu jelenovitých a existence výskytu mezdruhové hybridizace Mgr. Jarmila Krojerová - Prokešová, Ph.D., Mgr. Miroslava Barančková, Ph.D., prof. RNDr. Petr Koubek, CSc.	9
Analýza některých kvalitativních parametrů zvěře sika v honitbě Hradiště Bc. Marcel Bena, Ing. Jan Dvořák, Ph.D.	15
Současné příkrmování jako nástroj mysliveckého managementu Ing. Miloš Ježek, Ph.D.	24
Současná východiska chovu siky japonského na Bouzovsku Ing. Miroslav Kvapil	28
Vliv mezdruhových interakcí jelena siky a jelena evropského v Doupovských horách na projevy říje Ing. Zdeněk Macháček	37
Pět let sledování siky japonského (Cervus nippon nippon) v Doupovských horách Ing. Stanislav Dvořák, RNDr. Jan Matějů, Ph.D., Ing. Vojtěch Barták, Ph.D.	45
Sika japonský v Plzeňském kraji Ing. Jiří Peterka	49
Vyhodnocení managementu populace jelena siky v západních Čechách Ing. František Havránek, CSc., Ing. Miloš Ježek, Ph.D., RNDr. Václav Buriánek	57
Kde bydlí jeleni, aneb Jak provozovat zvířecí špionáž pomocí GPS Ing. Vojtěch Barták	64
Portál Zvěř online - vizualizace telemetrických dat spárkaté zvěře v Doupovských horách Ing. Jan Jarolímek, Ph.D., Ing. Jan Masner	73

JELEN SIKY - PŘEHLED CELOREPUBLIKOVÝCH POZNATKŮ

Ing. Martin Žižka, Ph.D.

Ministerstvo zemědělství

Abstrakt

Stav populace jelena siky v České republice se podle výsledku lovu tohoto druhu vykázaného uživateli honiteb v resortním statistickém výkaze neustále zvyšuje. Obdobným způsobem se projevuje nárůst počtu například u divokých prasat. Toto není izolovaný jev České republiky, ale trend celé střední Evropy. Rozšiřování jelena siky v České republice je způsobeno celou řadou faktorů. Není to jenom atraktivitou lovu, kvalitou zvěřiny a oblíbeností trofeje, celoročním krmením zvěře, hospodářským využíváním krajiny především pěstováním vybraných, opakujících se druhů plodin, snižujícím se počtem aktivně lovicích osob, zvyšujícím se turistickým tlakem na krajinu, ale také skutečností, že významná většina subjektů s možností zasáhnout do trendu růstu počtu kusů nechce, a menší skupina pro svou velikost svoje zájmy proti většinovému názoru nemůže prosadit. Ministerstvo zemědělství jako ústřední orgán státní správy myslivosti učinilo celou řadu motivujících kroků ve snaze vyjít vstříc snahám regionálně nerovnovázným stavům mezi počty zvěře a únosností prostředí tento stav upravit, ale podle dosavadních výsledků se alespoň prozatím ukazuje, že pouze pozitivní přístup tuto situaci nevyřeší. Některé zájmové skupiny prosazují názor, že změna zákona o myslivosti by mohla situaci řešit. Názory na způsob úpravy zákona o myslivosti se však diametrálně rozcházejí. Často je zde hlavním zájmem nová tvorba honiteb obvykle s velmi výrazně nižší minimální výměrou, než je současný stav. Společenská shoda na změně systému například k zásadnímu vlivu státu na myslivecké hospodaření se zvěří na úkor soukromého vlastnictví, či případně jiný způsob řešení této situace, však pro obavu z nepředvídatelného výsledku novelizace zákona zatím nenastala.

O původu, historii rozšiřování, zoologii, mysliveckém využití a dalších aspektech jelena siky je napsáno v celé řadě publikací. Očekávám, že důvodem pro uspořádání konference Českou lesnickou společností je oživení některých méně známých skutečností a především přednesení některých nových poznatků například z oblasti prostorové či časové aktivity, křížení s jelenem evropským či výživy tohoto druhu. Neočekávám, že ústředním tématem tohoto setkání by mělo být hledání původce současné a budoucí početnosti tohoto druhu na našem území, protože obdobný problém například v případě divokého prasete řeší celá řada států střední Evropy. Recept na řešení situace má celá řada zájmových skupin, nicméně k uspokojivému řešení se stále nedochází zejména s ohledem na velkou různorodost zájmů jednotlivých skupin.

Obecný trend myslivosti v regionu centrální Evropy je většinové odchýlení zájmu od péče o prostředí a tím udržení či rozšíření ubývající v myslivecké terminologii tzv. užitkové drobné srstnaté a pernaté zvěře. Naopak v centru zájmu je krmení a především lov spárkaté, zejména trofejové samčí zvěře. Ekonomické, často krátkodobé zájmy zpravidla nájemců honiteb odrážejí atmosféru současné společnosti. Je zde na místě si připomenout, že v roce 2012 byl v ČR podíl pronajatých honiteb 88 % z celkového počtu 5760. V plošném vyjádření bylo pronajato 86 % z celkové honební plochy.

Pro další vývoj tohoto druhu na našem území je jistě dobré diskutovat některá možná negativa spojená s narůstající početností. Mezi nejproblematictější z pohledu myslivosti jistě patří otázka průkaznosti a početnosti křížení s jelenem evropským. Rovněž také potenciální nebezpečí srovnávání či přímo zahrnutí do skupiny s některými dalšími druhy živočichů, jenž jsou označovány za druhy nepůvodní a invazivní.

Závěrem lze uvést některé kroky, které v souvislosti s rozšiřováním jelena siky na území České republiky a v souvislosti se škodami působenými touto zvěří na lesních porostech, zemědělských plodinách a pozemcích Ministerstvo zemědělství jako ústřední orgán státní správy učinilo. Jedná se o celou řadu pozitivně motivačních kroků, které směřují k efektivní regulaci.

Příkladem je zavedení státní podpory na pořizování odchytových zařízení pro lov zvěře odchylem. Dalším důležitým momentem bylo prodloužení dobu lovu koloucha jelena siky do konce dubna.

Ministerstvo zemědělství bylo jedním z aktivních iniciátorů změny legislativy v oblasti držení a používání zakázaných doplňků zbraní - zaměřovačů zbraně konstruované na principu noktovizorů. Tato změna bude účinná

od 1. 7. 2014 a podle ní bude možné na výjimku Policie ČR získat povolení pro držení a používání těchto zařízení pro lov zvěře v noci. Ministerstvo zemědělství po dohodě s Ministerstvem vnitra a Policií České republiky zveřejnilo společné stanovisko k ujasnění pojmu a podmínkám vydávání výjimek pro používání zaměřovačů zbraně konstruované na principu noktovizorů k lovu zvěře v noci.

Došlo k dalšímu vydání materiálu označeného „Metodická příručka - Uplatňování náhrady škody a oceňování její výše způsobené užíváním honitby a zvěří na honebních pozemcích, polních kulturách, vinné révě, ovocných kulturách a zemědělských porostech - ve smyslu zákona č. 499/2001 Sb., o myslivosti, ve znění pozdějších předpisů.“

V rámci metodického řízení orgánů státní správy myslivosti byl Ministerstvem zemědělství vydán další metodický pokyn pro využívání ustanovení § 36 odst. 5 a ustanovení § 39 zákona č. 449/2001 Sb., o myslivosti, ve znění pozdějších předpisů, a to ve smyslu sjednocení postupu a povolování výjimek při odlovu zvěře. Součástí tohoto pokynu je i instrukce k použití sankčních ustanovení zákona o myslivosti. Výsledek výše uvedených motivačních a regulačních kroků je v tuto chvíli nejvíce závislý na přístupu uživatelů honiteb a dále pak na tlaku držitelů honiteb vyvinutému na dosažení cíle vyrovnaného počtu kusů zvěře a úživnosti prostředí.

Kontakt:

Ing. Martin Žižka, Ph.D.

vrchní ředitel sekce lesního hospodářství, pověřený výkonem funkce náměstka ministra pro úsek lesního hospodářství

Ministerstvo zemědělství

Těšnov 65/17, Praha 1, 11000

tel.: 221 812 065

APLIKACE GENETICKÝCH METOD K URČOVÁNÍ PŮVODU JELENOVITÝCH A EXISTENCE VÝSKYTU MEZIDRUHOVÉ HYBRIDIZACE

Mgr. Jarmila Krojerová - Prokešová, Ph.D.,
Mgr. Miroslava Barančková, Ph.D., prof. RNDr. Petr Koubek, CSc.

Ústav biologie obratlovců AV ČR, v.v.i.

Abstrakt

V průběhu posledních dvou století se myslivost transformovala z pouhého lovu na odbornou činnost zaměřenou na chov, zvyšování kvality zvěře a všestrannou péči o ni. Na rozdíl od minulosti, kdy se kvalita zvěře zvyšovala např. dovozem různých nepůvodních druhů (introdukce), se v dnešní době klade důraz na udržování přirozené kvality genofundu a optimálních stavů zvěře, které jsou v rovnováze s kapacitou prostředí. Zvláštní pozornost se věnuje geograficky původním druhům. V zájmu zachování druhů se zakazuje vypouštět do honiteb jedince z farmových chovů a jiných chovů v zajetí, nebo jedince, kteří byli získáni mezidruhovým křížením nebo křížením s hospodářskými zvířaty [11]. Skupinou, které se tento problém významně týká, je právě spárkatá zvěř, zejména jelenovití (*Cervidae*).

MANAGEMENT JELENOVITÝCH V SOUČASNOSTI – V ČEM NÁM MŮŽE POMOCI MOLEKULÁRNÍ GENETIKA

Jelenovití patří dlouhodobě mezi hospodářsky významné druhy a jejich důležitost bezesporu neustále roste. Je to nejen kvůli atraktivitě jejich trofejí, ale také v důsledku velmi kvalitního masa s nízkým obsahem tuků a cholesterolu. Jejich populace byly v posledních několika stoletích v rámci celé Evropy značně ovlivňovány mysliveckým hospodařením [14, 32]. V průběhu této doby docházelo k početným translokacím původních druhů v rámci naší republiky i k dovozu zvířat ze zahraničí a k introdukcím nepůvodních druhů jelenovitých, mimo jiné právě jelenů sika (*Cervus nippon*) [4, 5]. Nepůvodní druhy k nám byly dovezeny zejména kvůli zvýšení atraktivity loveckých revírů. Nebyl to ovšem jediný důvod. Například jelen maral – *Cervus elaphus maral*, poddruh jelena ze Sibíře nebo dnes již uznávaný samostatný druh jelen wapiti – *C. canadensis* ze Severní Ameriky k nám byly dovezeny také proto, že v důsledku intenzivního lovu a špatného hospodaření byla naše původní populace jelena lesního téměř vyhubena. Nicméně v té době se nehledělo na následky, které všechny tyto introdukce a translokace v budoucnu přinesou.

Problémem je zejména skutečnost, že jednotlivé poddruhy i druhy se mezi sebou kříží, přičemž vzniká plodné potomstvo, které dále vstupuje do reprodukce (např. *C. elaphus* x *C. nippon* [10, 17, 18]; *C. elaphus* x *Elaphurus davidianus* [1], *C. elaphus* x *Axis axis* [2]; *C. elaphus* x *C. unicornis* [29]; *C. elaphus* x *C. timorensis* [2]). To ohrožuje genofond původních druhů. V současnosti se již při introdukci, reintrodukci, nebo restituci přihlíží ke genetické příbuznosti introdukovaných nebo reintrodukovaných jedinců a k původní fauně dané oblasti [11]. Ovšem, položme si otázku, není již na změnu trochu pozdě?

Pro chovatele mají translokace zvířat stále velký význam. V současnosti si všichni uvědomujeme jak důležité je mít k dispozici co nejvíc informací o původu a příbuzenských vztazích chovaných i dovážených jedinců. Naší výhodou je, že nyní máme k dispozici relativně dostupné a spolehlivé metody molekulární genetiky, pomocí kterých můžeme potřebné údaje získat. Při nákupu nových zvířat mají co nejpřesnější údaje o původu a kvalitě dovážených jedinců velkou cenu (vliv na trofejovou kvalitu, kvalitu masa, výšku přírůstků apod.).

Poznatky získané pomocí molekulárně-genetických metod jsou neocenitelné také v managementu volně žijících populací, jejichž genofond je silně ovlivňován intenzivním lovem a fragmentací prostředí [19, 20]. Pomocí těchto metod je možné kontrolovat genetickou různorodost (diverzitu) populací a jejich životaschopnost. Například u izolovaných málopočetných populací, u kterých existence různých bariér brání toku genů, čímž klesá genetická variabilita v důsledku příbuzenského křížení (inbřidění), by využití těchto metod mělo umožnit cíleně doplnit jedince s vybranými genotypy tak, aby nedošlo k celkovému úpadku populace [24, 34, 35]. Dále by nám tyto metody ve spojení s již používanými morfologickými metodami mohly pomoci zodpovědět otázku původu některých druhů zvěře vyskytujících se na našem území a otázku jejich poddruhově příslušnosti.

EXISTENCE MEZIDRUHOVÉ HYBRIDIZACE JELENOVITÝCH NA NAŠEM ÚZEMÍ

V myslivecké komunitě je všeobecně akceptována skutečnost, že v některých oblastech ČR žijí potomci kříženců našeho jelena s jelenem wapiti nebo sibiřským maralem. Důkazem toho je, že i po téměř 100 letech se u nás opakovaně vyskytují jeleni s parožími tzv. maraloidního typu. Ovšem při zmínce o mnohem vážnějším problému, mezdruhově hybridizaci mezi jelenem sika a jelenem lesním, se doposud mnozí tvářili skepticky. Naštěstí v posledních letech se situace mění.

Z rodu *Cervus* žijí na území České republiky dva druhy, původní (autochtonní) jelen lesní (*Cervus elaphus* L., 1758) a nepůvodní (allochtonní) jelen sika (*Cervus nippon* Temminck, 1836). I když již v průběhu 70-tých let byla pomocí fenotypových, kraniometrických a karyologických analýz zkoumána a prokázána hybridizace mezi jelenem sika a jelenem lesním [5, 6, 7, 8, 28, 41], i dnes se u nás o existenci hybridů pochybuje. Hlavní příčinou nedůvěry v existenci kříženců je zejména fakt, že až donedávna neexistovala žádná zcela spolehlivá metoda jejich detekce. Na základě fenotypu (*fenotyp - vnější vzhled zvířete, který je kombinací genetických předpokladů a vlivů určitého prostředí*) lze jen stěží rozeznat hybridní jedince dalších generací [6; 18, 26].

Právě využití molekulární genetiky nám pomáhá určit stupeň mezdruhově hybridizace také u jedinců F_n generace, kteří již navenek nenesou žádné fenotypové znaky po předcházejícím mezdruhovém křížení. V jejich genotypu (*genotyp - soubor všech genů jedince*) jsou ovšem stále začleněny (integrovány) nepůvodní geny druhu, se kterým v minulosti ke křížení došlo. Tyto geny mohou částečně ovlivňovat např. trofejovou kvalitu zvířat a to v závislosti na koeficientu heritability (dědivosti), což je podíl genotypu z celkové fenotypové proměnlivosti [11]. Existence hybridů se dá očekávat jak ve volnosti, tak v oborních a farmových chovech. Není pochyb, že pro management populací obou těchto druhů je znalost genetické struktury jejich populací a stupně jejich vzájemné hybridizace velice významná.

Genetické markery

Pro molekulárně genetické studie se využívají různé typy genetických markerů (značky, ukazatele). Jejich výběr není snadný a je nutné mu věnovat poměrně mnoho času a úsilí. Molekulární markery jsou pro vědce tím, co otisk palce pro kriminalistu. Dříve se jednalo především o proteinové (izoenzymové) molekulární markery, v současnosti jsou využívány zejména DNA markery, které jsou variabilnější, mohou pokrýt (charakterizovat) celý genom organismu a na rozdíl od proteinových markerů nejsou tak významně ovlivněny prostředím. Jde o známou sekvenci DNA, která může být snadno identifikována. Lze ji popsat jako jistý druh variace způsobený mutací, čili pozměněním původní sekvence, která se sleduje na předem daném místě. Genetickým markerem může být krátká sekvence DNA, například genetický kód obklopující změnu jediného páru (SNP marker), delší úsek zvaný mikrosatelit nebo celý gen (např. gen pro cytochrom *b*).

Analýza genů mitochondriální DNA

Výzkum mitochondriální DNA (mtDNA) je vhodný zejména pro poznání vývojové historie živočichů. Tato DNA se nachází v mitochondriích a tvoří součást mimojaderné genetické informace. Představuje tzv. maternální linii dědičnosti, tj. je děděná vždy jen po matce, od které ji zdědí jak její synové, tak dcery [3, 9, 21]. MtDNA je zpravidla cirkulární a svým charakterem se na rozdíl od jaderné DNA velmi podobá bakteriálnímu chromozomu. Obvykle je v mitochondrii přítomna v několika kopiích a zároveň se v buňce, v závislosti na typu tkáně, může nacházet i několik desítek mitochondrií.

Jako genetické markery mtDNA se používají zejména gen pro cytochrom *b* (cyt *b*) a kontrolní region. Zatímco gen pro cyt *b* je málo variabilním úsekem mitochondriálního genomu [12, 23, 33], kontrolní region představuje naopak nejvíce variabilní úsek mtDNA [12, 27, 37]. Oba tyto markery jsou tradičně využívány pro zjištění fylogeografických vztahů mezi různými populacemi [13, 16, 22, 39, 40], nebo pro identifikaci původu introdukovaných zvířat [15, 30, 31].

Mikrosatelity a jejich význam

Mikrosatelity se v poměrně nedávné době staly a stále jsou velmi často využívanými genetickými markery pro studium příbuzenských vztahů a populačně-genetické struktury volně žijících živočichů. Jde o krátké 2–6 nukleotidové repetice DNA, které se vyskytují v různých částech genomu. Alela mikrosatelitového lokusu (*lokus - konkrétní poloha genu na DNA*) je dána rozdílným počtem opakování, hodnotí se tedy délkový polymorfismus (variabilita), např:

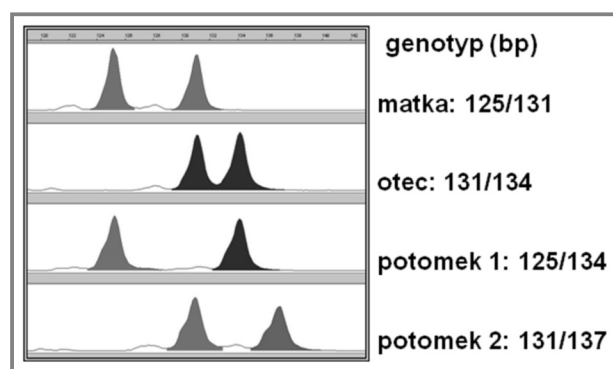
alela A...GTTCTGTCATATATATATATATATA.....CGTACTT...

alela B...GTTCTGTCATATATATATATATATATATAATATATACGTACTT...

Ačkoliv se mikrosatelity vyskytují v genomu na autozomech (autozomy - nepohlavní, somatické chromosomy) nejruznějších organismů ve velkém množství, jejich biologická funkce je stále nejasná. Jejich významnou vlastností je vysoká úroveň polymorfismu, tj. jedinci se velmi často v rámci populace liší navzájem počtem repeticí pro daný mikrosatelitový lokus. Při studiích se sleduje vždy několik těchto mikrosatelitových lokusů (obvykle se využívá 10-20 mikrosatelitů). Multilokusový genotyp je pro každého jedince specifický a je tak možná jeho identifikace. Důležitou vlastností mikrosatelitů je mendelovský typ dědičnosti, tj. každý jedinec získává jednu alelu od otce a druhou od matky. Každý jedinec tak může být na daném lokusu buď homozygotní (AA, BB, CC...) nebo heterozygotní (AB, AC, BC...). Mikrosatelity se staly díky vysoké vnitropopulační variabilitě nejpoužívanějším genetickým markerem pro určení paternity (obr. 1) a jiných příbuzenských vztahů v populaci. Od roku 2003 musí být i v České republice rodičovství prokazováno tímto způsobem a ne pomocí krevních testů, jak tomu bylo dříve. Kromě studia příbuzenských vztahů se mikrosatelity úspěšně využívají při populačně-genetických studiích. Umožňují zjistit efektivní velikost populace, stupeň inbrídingu v populaci, zda dochází k migracím jedinců (toky genů), využívají se v ochranné genetice, ekologické a evoluční genetice a šlechtění. Pomocí nich je možné zjistit i míru mezidruhové hybridizace. Slouží k tomu takzvané privátní alely, tj. alely, které se vyskytují jen u jednoho ze zkoumaných druhů.

Obr. 1

Schematické znázornění jednoho mikrosatelitového lokusu u čtyř jedinců (rodiče a dva potomci, z kterých potomek 2 není potomkem svého potenciálního otce, protože obsahuje „červenou“ alelu, která se u otce nevyskytuje)

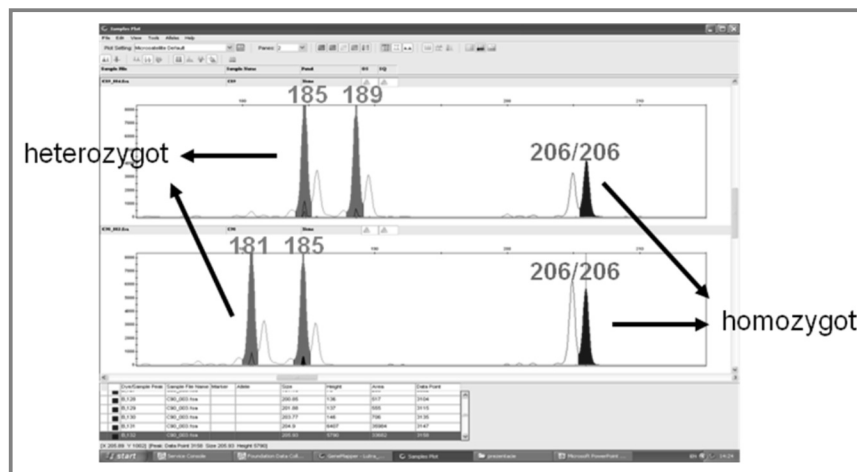


Díky vysoké mutační rychlosti jsou mikrosatelity velmi polymorfní (26; 36, 38). To znamená, že se nacházejí v různých variantách v rámci jedné populace. Okolí mikrosatelitů (tzv. flanking regions) je tvořeno přesným sledem bází, který je vždy stejný pro daný lokus. V této oblasti je proto možné navrhnout specifické primery používané při PCR.

Pro analýzu mikrosatelitů se používá elektroforéza. Jednotlivé mikrosatelitové alely můžeme elektroforeticky rozdělit v závislosti na jejich délce pomocí agarózového, polyakrylamidového gelu nebo pomocí kapilární elektroforézy přímo v sekvenátoru. Poslední typ fragmentační analýzy je nejcitlivější, protože se při ní dá zjistit rozdíl v délce o jednu jedinou bázi (obr. 2).

Obr. 2

Na tomto obrázku je příklad výstupu z fragmentační analýzy. Zobrazeny jsou dva mikrosatelitové lokusy u dvou jedinců. Oba jedinci jsou na prvním lokusu heterozygotní (označeno ■■■■) a na druhém homozygotní (označeno ■■■■). V případě prvního lokusu mají jedinci jednu alelu společnou (185bp) a jednu rozdílnou (181bp vs. 189bp).



HYBRIDIZACE JELENA LESNÍHO A JELENA SIKY V DOUPOVSKÝCH HORÁCH

Metodika

V projektu bylo získáno přes tisíc tkáňových vzorků jelena lesního a jelena siky včetně poddruhu siky Dybowského z různých částí České republiky a to jak z volnosti tak z oborních chovů spolu se vzorky z okolních zemí (Maďarsko, Slovensko) a ze zemí s původním výskytem jelena siky (Japonsko, Ruská federace). Zde předkládáme jen dílčí výsledky týkající se oblasti Doupovských hor. Z této oblasti jsme získali v letech 2009 – 2011 celkem 151 vzorků, z nichž 101 mělo patřit jelenu lesnímu a 50 jelenu sika. DNA z těchto vzorků byla izolována pomocí komerčních kitů DNeasy Blood and Tissue Kit (Qiagen GmbH, Německo) a Jetquick Tissue DNA Spin Kit (Genomed GmbH, Německo). Pro potvrzení druhové příslušnosti použitých vzorků byla použita mtDNA (gen pro cytochrome *b*) a pro stanovení mezidruhové hybridizace pak 22 mikrosatelitových lokusů (HH064, BM4006, BOVIRP, BM6438, INRA40, BM4513, TGLA127, TGLA40, CSSM43, FSHB, INRA131, INRA5, UWCA47, MM012, RM12, AGLA293, IDVGA55, IDVGA37, INRA6, BM888, BM757). Pro rozlišení hybridních jedinců byl použit program STRUCTURE 2.3.3.

Mitochondriální DNA – druhové přiřazení vzorků

Na základě získaných sekvencí mtDNA bylo 151 dodaných vzorků rozděleno na 101 vzorků patřících druhu jelen lesní, 49 vzorků patřících druhu jelen sika a v jednom případě šlo o srnčího koloucha (*Capreolus capreolus*) a tento vzorek byl z dalších analýz vyřazen. U třech vzorků se druhové přiřazení založené na mtDNA lišilo od původního označení vzorku, ve všech případech šlo o kolouchy. Z těchto tří případů ve dvou případech následná mikrosatelitová analýza neprokázala hybridizaci a mohlo tedy jít o chybu vzorkujícího nebo stupeň hybridizace byl pod hladinou rozlišitelnosti. V jednom případě se skutečně jednalo o hybridního jedince: jedinec původně označen jako jelen lesní byl pomocí mtDNA identifikován jako jelen sika a na základě mikrosatelitové analýzy v programu STRUCTURE bylo 10% genotypu tohoto jedince přiřazeno jelenu lesnímu a 90% jelenu sika.

Mezidruhová hybridizace mezi jelenem lesním a jelenem sikou

Všechny analyzované mikrosatelitové lokusy byly polymorfní, tj. v populaci byly obsaženy vždy alespoň ve dvou různých alelách. Analýza v programu STRUCTURE generuje hodnotu *Q* pro každý analyzovaný vzorek a tato hodnota udává, jaký podíl genotypu daného vzorku patří k jedné z ancestrálních (z angl. *ancestor* = *předek*, *předchůdce*) skupin, v případě hybridizace jelena lesního a jelena siky tedy jaký podíl je přiřazen jelenu lesnímu a jaký jelenu sika. Pro čistého jelena siku platí $Q=0$, pro čistého jelena lesního $Q=1$. Při analýze jsme nejdříve použili kritérium, kdy hybridní jedinec měl hodnotu $0.05 \leq Q \leq 0.95$. Na základě tohoto kritéria jsme mezi 150 vzorky identifikovali 7 hybridních jedinců, což je 4.7%. Ani v jednom případě nešlo o jedince F1 nebo F2 generace a jen v jednom z těchto případů se hybridní jedinec (laň) i fenotypově lišila svým zbarvením (popsáno jako „nápadně hnědé zbarvení“). V případě pravidla $0.02 \leq Q \leq 0.98$ bylo identifikováno dalších 9 hybridních jedinců, z nichž u dvou jedinců byly odlišnosti i ve zbarvení: a) šedohnědá laň s nápadně černým krkem, b) hnědý grošovaný kolouch, kůže černé. Při použití tohoto kritéria by počet hybridních jedinců v populaci stoupl na 10.7%.

ZÁVĚR

Výsledky potvrdily, že v oblasti Doupovských hor, kde jsou populace jelena siky a jelena lesního v těsném kontaktu, dochází ke vzájemnému křížení těchto dvou druhů a hybridní jedinci různého stupně jsou přítomni v obou populacích. Fenotypově je možné tyto jedince identifikovat jen výjimečně, a proto je úloha molekulární genetiky při studiu tohoto problému nenahraditelná.

POUŽITÁ LITERATURA

- [1] ASHER, G.W., ADAM, J.L., OTWAY, W., BOWMAR, P., VAN REENAN, G., MACKINTOSH, C.G., DRATCH, P. (1988): *Hybridisation of Père David's deer (Elaphurus davidianus) and red deer (Cervus elaphus) by artificial insemination*. J. Zool. 215: 197-203.
- [2] ASHER, G.W., GALLAGHER, D.S., TATE, M.L., TEDFORD, C. (1999): *Hybridisation between sika deer (Cervus nippon) and axis deer (Axis axis)*. J. Heredity 90(1): 236-240.
- [3] AVISE, J.C., NEIGEL, J.E., ARNOLD, J. (1984): *Demographic influences on mitochondrial DNA haplotype survivorship in animal populations*. J. Mol. Evol. 20: 99-105.

- [4] BANWELL, D.B. (1993): *A historical review of the influence of Chinese cervids on European and New Zealand red and sika deer*. In: *Deer of China: Biology and management* (Otaishi, N., Sheng, H.I. eds.). Amsterdam, Elsevier
- [5] BARTOŠ, L., HYANEK, J., ŽIROVNICKÝ, J. (1981): *Hybridisation between red and sika deer. I. Craniological analysis*. Zool. Anz. Jena 207: 260-270.
- [6] BARTOŠ, L., ŽIROVNICKÝ, J. (1981): *Hybridisation between red and sika deer. II. Phenotype analysis*. Zool. Anz. Jena 207: 271-287.
- [7] BARTOŠ, L., ŽIROVNICKÝ, J. (1982): *Hybridisation between red and sika deer. III. Interspecific behaviour*. Zool. Anz. Jena 208: 30-36.
- [8] BARUŠ, V., BABIČKA, C., ZEJDA, J. (1982): *On the morphology of a feral population of sika deer (Cervus nippon) in Czechoslovakia*. Folia Venat. 31: 195-208.
- [9] BROWN, W.M. (1983): *Evolution of animal mitochondrial DNA*. In: *Evolution of genes and proteins* (Nei M., Koehn, R., K. eds). Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts: 62-88.
- [10] CAUGHLEY, G. (1971): *An investigation of hybridization between free-ranging wapiti and red deer in New Zealand*. New Zeal. J. Sci. 14(4): 993-1008.
- [11] ČERVENÝ, J., KAMLER, J., KOHLOVÁ, H., KOUBEK, P., MARTÍNKOVÁ, N. (2003): *Encyklopedie myslivosti*. Ottovo nakladatelství – Cesty, Praha, 592 pp.
- [12] DOUZERY, E., RANDI, E. (1997): *The mitochondrial control region of Cervidae: Evolutionary patterns and phylogenetic content*. Mol. Biol. Evol. 14(11): 1154-1166.
- [13] FEULNER, P.G.D., BIELFELDT, W., ZACHOS, F.E., BRADVAROVIC, J., ECKERT, I., HARTL, G.B. (2004): *Mitochondrial DNA and microsatellite analyses of the genetic status of the presumed subspecies Cervus elaphus montanus (Carpathian red deer)*. Heredity 93: 299-306.
- [14] GEIST, V. (1999): *Deer of the world: their evolution, behaviour, and ecology*. Swan Hill Press, Shrewsbury, England, 421 pp.
- [15] GILBERT, C., ROPIQUET, A., HASSANIN, A. (2006): *Mitochondrial and nuclear phylogenies of Cervidae (Mammalia, Ruminantia): Systematics, morphology, and biogeography*. Mol. Phylogenet. Evol. 40: 101-117.
- [16] GOODMAN, S.J., TAMATE, H.B., WILSON, R., NAGATA, J., TATSUZAWA, S., SWANSON, G.M., PEMBERTON, J.M., MCCULLOUGH, D.R. (2001): *Bottlenecks, drift and differentiation: the population structure and demographic history of sika deer (Cervus nippon) in the Japanese archipelago*. Mol. Ecol. 10: 1357-1370.
- [17] HARRINGTON, R. (1973): *Hybridisation among deer and its implication for conservation*. Inst. Forestry 30: 64-78.
- [18] HARRINGTON, R. (1982): *The hybridisation of red deer (Cervus elaphus L. 1758) and Japanese sika deer (C. nippon Temminck, 1838)*. Int. Congr. Game Biol. 14, 559-571.
- [19] HARTL, G.B., ZACHOS, F.E., NADLINGER, K. (2003): *Genetic diversity in European red deer (Cervus elaphus L.): anthropogenic influences on natural populations*. C. R. Biologies 326: 37-42.
- [20] HARTL, G.B., ZACHOS, F.E., NADLINGER, K., RATKIEWICZ, M., KLEIN, F., LANG, G. (2005): *Allozyme and mitochondrial DNA analysis of French red deer (Cervus elaphus) populations: genetic structure and its implications for management and conservation*. Mamm. Biol. 70(1): 24-34.
- [21] HUTCHISON, C.A. 3RD, NEWBOLD, J.E., POTTER, S.S., EDGELL, M.H. (1974): *Maternal inheritance of mammalian mitochondrial DNA*. Nature 251: 536-538.
- [22] KUEHN, R., SCHROEDER, W., PIRCHNER, F., ROTTMAN, O. (2003): *Genetic diversity, gene flow and drift in Bavarian red deer populations (Cervus elaphus)*. Conserv. Genet. 4: 157-166.
- [23] KUWAYAMA, R., OZAWA, T. (2000): *Phylogenetic relationships among European red deer, wapiti, and sika deer inferred from mitochondrial DNA sequences*. Mol. Phylogenet. Evol. 15(1): 115-123.
- [24] LANDE, R., BARROWCLOUGH, G.F. (1987): *Effective population size, genetic variation, and their use in population management*. In: *Viable Populations for Conservation* (Soulé, M.E. ed.), Sinauer Associates, Massachusetts: 87-125.
- [25] LITT, M., LUTY, J.A. (1989): *A hypervariable microsatellite revealed by in vitro amplification of a dinucleotide repeat within the cardiac muscle actin gene*. Am. J. Hum. Genet. 44: 397-401.
- [26] LOWE, V.P.W., GARDINER, A.S. (1975): *Hybridisation between red deer (Cervus elaphus) and sika deer (Cervus nippon) with particular reference to stocks in N. W. England*. J. Zool. 177: 553-566.
- [27] MAHMUT, H., MASUDA, R., ONUMA, M., TAKAHASHI, M., NAGATA, J., SUZUKI, M., OHTAISHI, N. (2002): *Molecular phylogeography of the red deer (Cervus elaphus) populations in Xinjiang of China: Comparison with other Asian, European, and North American populations*. Zool. Sci. 19(4): 485-495.

- [28] MIKEŠ, J., BARTOŠ, L. (1987): *Poznámka k výskytu hybridizace mezi jelenem evropským a sikou*. Folia Venat. 17: 197-200.
- [29] MUIR, P.D., SEMIADI, G., ASHER, G.W., BROAD, T.E., TATE, M.L., BARRY, T.N. (1997): *Sambar deer (Cervus unicolor) x red deer (C. elaphus) interspecies hybrids*. J. Hered. 88: 366-372.
- [30] PITRA, CH., LUTZ, W. (2005): *Population genetic structure and the effect of founder events on the genetic variability of introduced sika deer, Cervus nippon, in Germany and Austria*. Eur. J. Wildl. Res. 51: 95-100.
- [31] PITRA, CH., REHBEIN, S., LUTZ, W. (2005): *Tracing the genetic roots of the sika deer Cervus nippon naturalized in Germany and Austria*. Eur. J. Wildl. Res. 51: 237-241.
- [32] POLZIEHN, R.O., STROBECK, C. (1998): *Phylogeny of wapiti, red deer, sika deer, and other North American Cervids as determined from mitochondrial DNA*. Mol. Phylogenet. Evol. 10: 249-258.
- [33] RANDI, E., MUCCI, N., PIERPAOLI, M., DOUZERY, E.J.P. (1998): *New phylogenetic perspectives on the Cervidae (Artiodactyla) are provided by the mitochondrial cytochrome b gene*. Proc. R. Soc. Lond. B 265: 793-801.
- [34] STOCKWELL, C.A., MULVEY, M., VINYARD, G.L. (1996): *Translocations and the preservation of allelic diversity*. Conserv. Biol. 10: 1133-1141.
- [35] STORFER, A. (1999): *Gene flow and endangered species translocations: a topic revisited*. Biol. Conserv. 87: 173-180.
- [36] TAUTZ, D. (1989) *Hypervariability of simple sequences as a general source of polymorphic DNA markers*. Nucleic Acids Res. 17: 6463-6471.
- [37] WADA, K., NISHIBORI, M., YOKOHAMA, M. (2006): *The complete nucleotide sequence of mitochondrial genome in the Japanese sika deer (Cervus nippon), and a phylogenetic analysis between cervidae and bovidae*. Small Rumin. Res. 69(1-3): 46-54.
- [38] WEBER, J.L., MAY, P.E. (1989): *Abundant class of human DNA polymorphisms which can be typed using the polymerase chain reaction*. Am. J. Hum. Genet. 44: 388-396.
- [39] ZACHOS, F., HARTL, G.B., APOLLONIO, M., REUTERSCHAN, T. (2003): *On the phylogeographic origin of the Corsican red deer (Cervus elaphus corsicanus): evidence from microsatellites and mitochondrial DNA*. Mamm. Biol. 68: 284-298.
- [40] ZACHOS, F.E., HMWE, S.S., HARTL, G.B. (2006): *Biochemical and DNA markers yield strikingly different results regarding variability and differentiation of roe deer (Capreolus capreolus, Artiodactyla: Cervidae) populations from northern Germany*. J. Zool. Syst. Evol. Res. 44: 167-174.
- [41] ZIMA, J., KOŽENÁ, I., HUBÁLEK, Z. (1990): *Non-metrical cranial divergence between Cervus elaphus, C. nippon nippon and C. nippon hortulorum*. Acta Sci. Nat. Brno 24(3): 1-41.

Kontakt:

Mgr. Jarmila Krojerová, Ph.D.

Vědecký pracovník, Ústav biologie obratlovců AV ČR, v.v.i.

Květná 8, 603 65 Brno

e-mail: krojerova@ivb.cz

ANALÝZA NĚKTERÝCH KVALITATIVNÍCH PARAMETRŮ ZVĚŘE SIKA V HONITBĚ HRADIŠTĚ

Bc. Marcel Bena, Ing. Jan Dvořák, Ph.D.
Lesnická a dřevařská fakulta MENDELU Brno

Abstrakt

Príspevok dokumentuje výsledky monitoringu vybraných kvalitativních parametrů (hmotnost samic a mláďat, trofejovou hodnotu samců vyjádřenou body CIC) zvěře sika, lovené v honitbě VLS ČR, s.p. Hradiště v loveckých sezonách 2005/06 – 2013/14. Z výše uvedených dat byl vyhodnocen vývoj těchto kvalitativních ukazatelů a po statistickém vyhodnocení rozdílnosti v jednotlivých sezonách následně testována hypotéza, že je možno prokázat pozitivní vliv snižování sociálního tlaku, vyjádřeného zředováním populace na základě vyššího odlovu na jednotku plochy v jednotlivých sezonách na vývoj hmotnosti lovené zvěře jako vybraného kvalitativního ukazatele.

Klíčová slova

Jelen sika japonský (*Cervus nippon*), kvalita populací, sociální stres

ÚVOD

Výskyt jelena siky japonského v oblasti Doupovských hor se datuje od období druhé poloviny 20. století. První hlášení o tomto druhu pochází z lesní správy Dolní Lomnice, která se nachází v jihozápadní části honitby Hradiště. Vzhledem k její lokalizaci se můžeme domnívat, že šíření síčí zvěře v této lokalitě souvisí s nárůstem populace v Manětínské oblasti a v okolí Žlutic, odkud nejspíš zvěř došla. První evidovaný ulovený kus síčí zvěře z honitby Hradiště je z roku 1969. V průběhu následujících 20 let se množství odlovených kusů postupně zvyšovalo až k devadesáti kusům. Nejvýraznější nárůst ročně ulovených kusů je evidován po roce 1992, kdy odlov poprvé přesáhl hranici 100 kusů. V roce 2005 a dalších sezonách pak odlov zvěře na základě evidovaných stavů dramaticky rostl. Zdravotní stav síčí zvěře v prostoru honitby Hradiště je ve velmi dobrém stavu, netrpí žádnými chorobami a je kvalitní stránce hmotnostní, stejně tak dosahuje i dobrých výsledků v parožení, kdy bodová hodnota nejsilnějších jedinců přesahuje 250 bodů CIC (Skočdopole 2007).

Vzhledem ke skutečnosti, že síčí zvěř není v honitbě Hradiště zvěří se stanovenými minimálními a normovanými stavy, a s ohledem na snahu maximální redukce početních stavů, je tato zvěř lovena v rámci legislativních možností bez ohledu na kvalitativní kritéria, na rozdíl od ostatních druhů spárkaté zvěře. Při určité míře tolerance statistiků se tedy můžeme bavit v podstatě o „náhodné selekci či výběru“ (Lochman, 1985), byť ze statistického pohledu může být tento pojem poněkud diskutabilní. Právě tento způsob managementu populace jelena siky přímo vybízí k ověření v literatuře stále se opakovaně vyskytujících a zobecňujících „zásad“ hospodaření se zvěří a smysluplnosti uplatňování pravidel průběžného odlovu. Cílem práce a tohoto příspěvku je tedy ověřit hypotézy a odpovědět na dvě základní otázky:

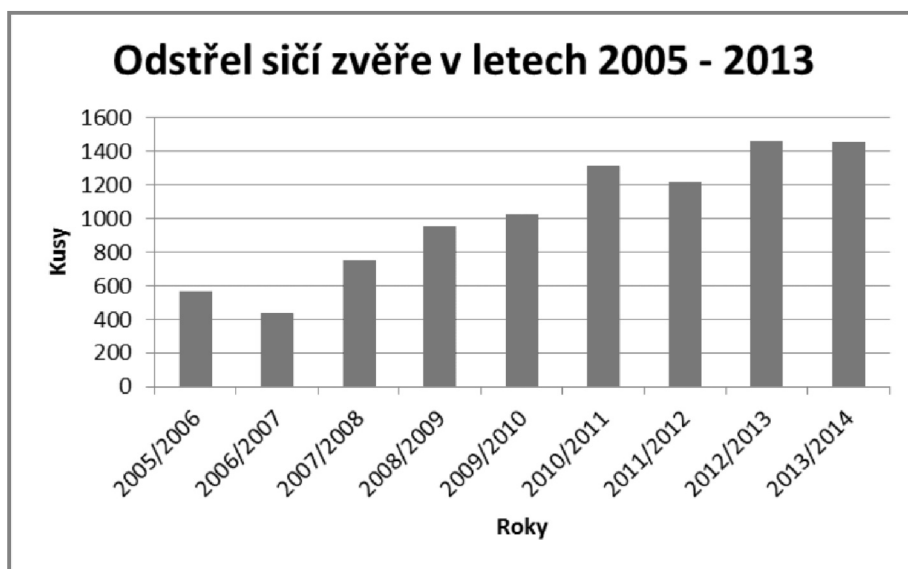
1. dochází při lovu jelena siky bez uplatňování chovatelských kritérií k prokazatelným změnám v kvalitě populace populace?
2. má snižování hustoty populace jelena siky prokazatelný vliv na změny v kvalitě populace?

METODIKA ZPRACOVÁNÍ

Veškerá zdrojová data vycházejí z myslivecké evidence VLS ČR s. p., divize Karlovy Vary z loveckých sezon 2005/06 – 2013/14. Jako ukazatele kvality zvěře byly vzaty trofejová hodnota samců dle metodiky CIC, u samic a mláďat pak evidovaná prodejní hmotnost. Pro další zpracování dat byly použity funkce programů Statistica 10 a Excel. V první fázi byla testována statistická závislost mezi kvalitativními ukazateli populace v jednotlivých loveckých sezonách a výší odlovu se zjištěnými středními hodnotami kvalitativních ukazatelů, a to konkrétně s využitím analýzy dat, příkazem jednofaktorová anova a s využitím scheffeho testu. Na základě prokazatelnosti rozdílu v kvalitě zvěře, lovené v jednotlivých sezonách bylo možno ověřit hypotézu, zda důsledný průběžný odlov (negativní selekce) vede ke zvýšení kvality populace. Následně po zjištění statisticky průkazných rozdílů byl proveden přepočet množství ulovené zvěře z celkové výměry honitby na plochu 1000 ha. Po provedení přepočtu bylo možno testovat statistickou závislost mezi výší náhodného odlovu síčí zvěře a průměrnou bodovou hodnotou trofejí jelenů nebo průměrnou hmotností laní a kolouchů, čímž bylo možno ověřit druhou hypotézu zda zvýšení

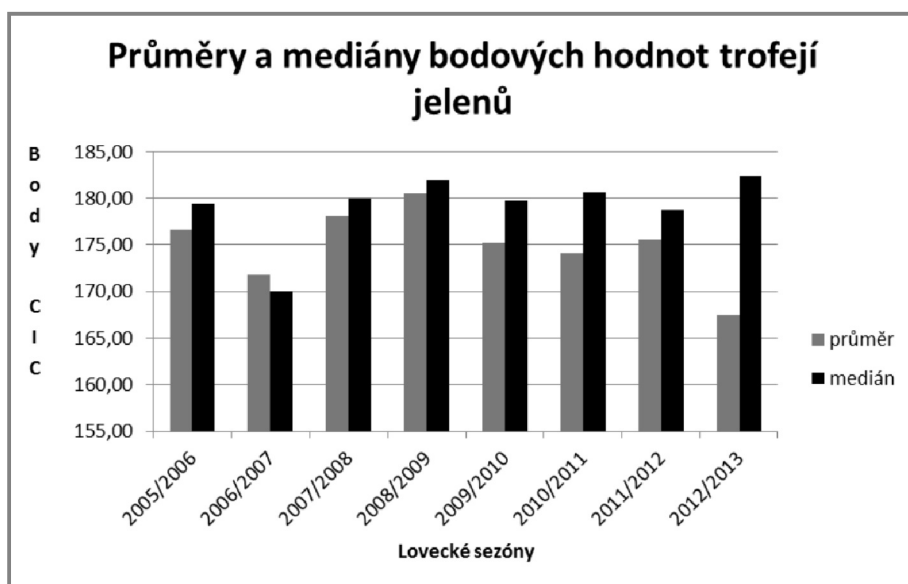
odlovu má za následek snížení početnosti populace, jehož výsledkem je nižší tlak na ekosystém, nižší konkurence o potravní zdroje a nižší sociální stres, což se projeví na zvýšení kvality populace.

VÝSLEDKY



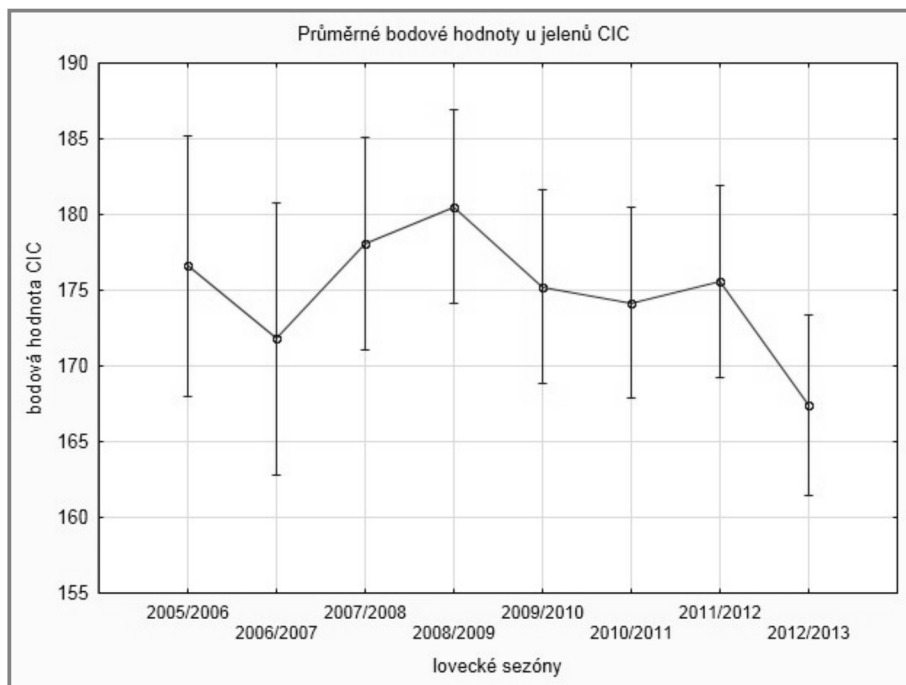
Graf 1 Celkový odlov zvěře sika v honitbě Hradiště v letech 2005 - 2013

V lovecké sezóně 2005/2006 bylo uloveno 569 kusů sičí zvěře o osm let později bylo uloveno 1459 kusů. Za takto relativně krátkou dobu byl lov zvěře navýšen téměř na trojnásobek.

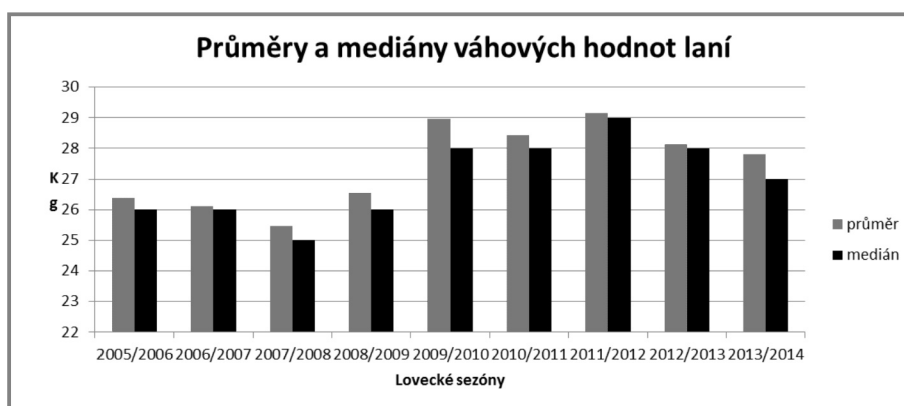


Graf 2 Průměry a mediány bodových hodnot trofejí jelenů

Nejvyšší průměrná bodová hodnota trofejí jelenů byla v lovecké sezóně 2008/2009 a nejvyšší medián v sezóně 2012/2013. Nejvyšší průměrná hodnota činila 180,52 a největší mediánová hodnota 182,40 bodů CIC. Nejnižší průměrná bodová hodnota trofejí jelenů byla v lovecké sezóně 2012/2013 a nejnižší hodnota mediánu v sezóně 2006/2007. Nejmenší průměrná hodnota dosáhla 167,44 a mediánová hodnota 170,00 bodů CIC.



Graf 3 Průměrné bodové hodnoty trofejí jelenů

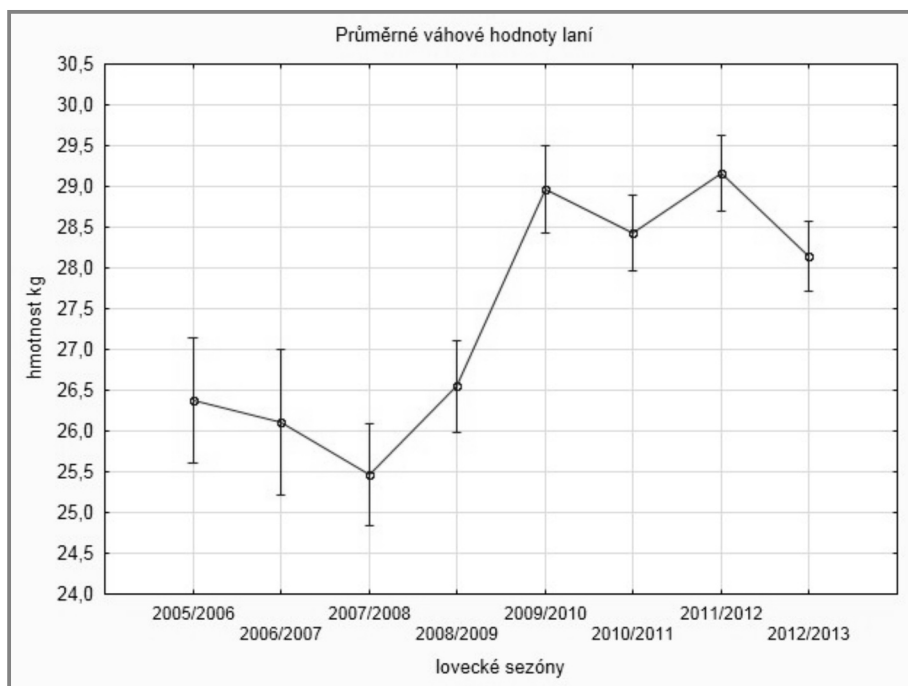


Graf 6 Průměry a mediány hmotnosti kolouchů

Tab. 1 Celkový počet ulovených laní v jednotlivých loveckých sezónách

	2005/06	2006/07	2007/08	2008/09	2009/10	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14
Laň ks	218	162	330	405	439	611	592	690	730

Nejvyšší průměrná a mediánová hmotnost laní byla evidována v lovecké sezóně 2011/2012. Nejvyšší průměrná hmotnost činila 29,16 kg a největší medián 29,00 kg. Nejnižší průměrná rovněž i mediánová hmotnost byla evidována v lovecké sezóně 2007/2008. Nejnižší měla hodnotu 25,46 kg a nejmenší medián 25,00kg.



Graf 5 Průměrné hmotnostní hodnoty laní

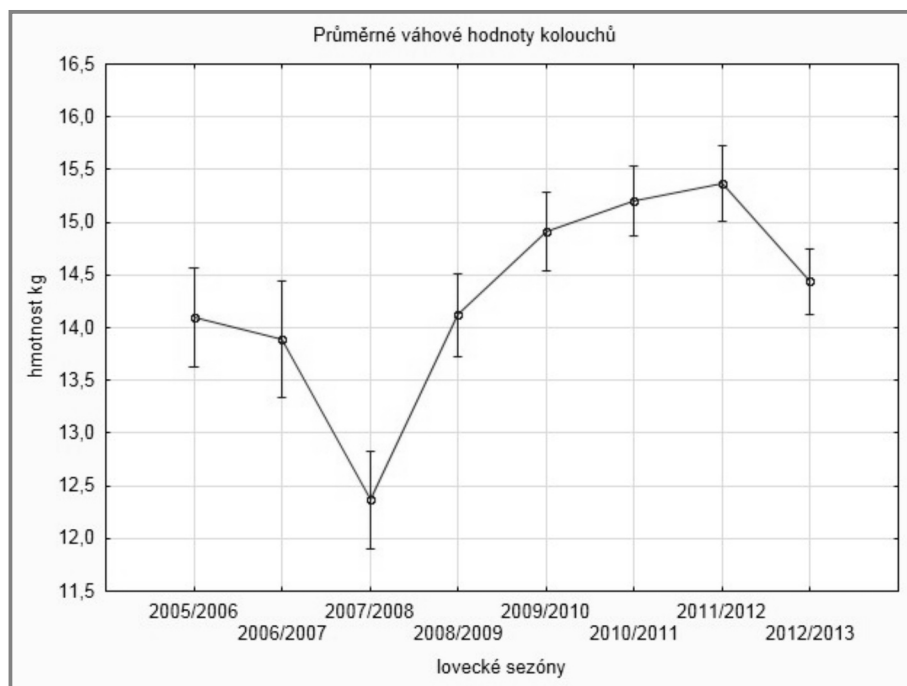


Graf 6 Průměry a mediány hmotnosti kolouchů

Tab. 2 Celkový počet ulovených kolouchů v jednotlivých loveckých sezónách

	2005/06	2006/07	2007/08	2008/09	2009/10	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14
kolouch ks	237	174	249	342	382	489	413	529	445

Nejvyšší průměrná hmotnost kolouchů byla evidována v lovecké sezóně 2011/2012. Nejvyšší průměrná hodnota činila 15,37 kg. Nejvyšší medián byl ve třech sezónách, a to 2009/2010, 2010/2011, 2011/2012. Tato hodnota činila 15,00 kg. Nejnižší průměrná rovněž i mediánová váhová hodnota byla v lovecké sezóně 2007/2008. Nejnižší průměr měl hodnotu 12,37 kg, a nejnižší medián 12,00 kg.



Graf 7 Průměrné váhové hodnoty kolouchů

Vyhodnocení závislosti průměrných hodnot na množství odlovených kusů

Přepočet ulovených kusů na 1000 ha

K přepočtu byl použit vzorec $x = p/v \cdot 1000$, kde je:

x ... přepočet ulovených kusů na 1000 ha v lovecké sezóně

p ... počet ulovených kusů za loveckou sezónu

v ... celková výměra honitby (35 446 ha)

Tab. 3a Přepočty ulovených kusů na 1000 ha

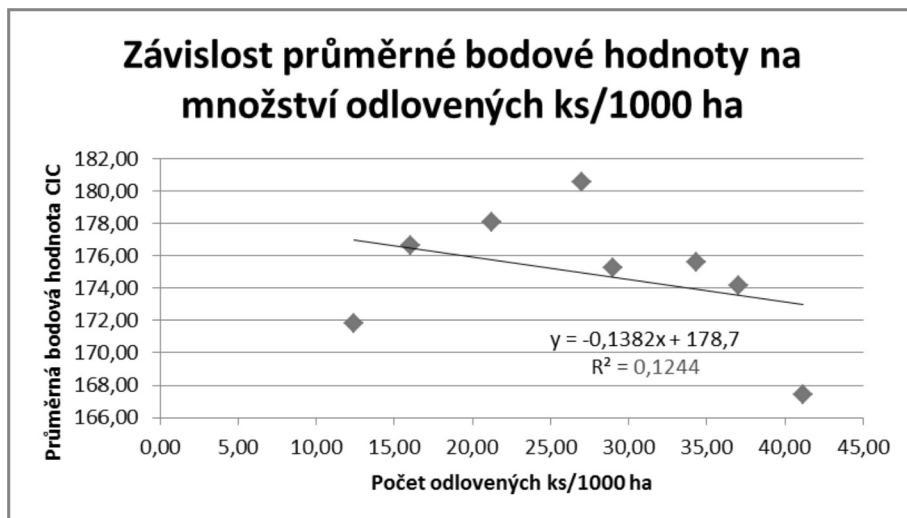
	2005/06	2006/07	2007/08	2008/09	2009/10	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14
ks/1000ha	16,05	12,44	21,22	26,97	29,00	37,04	34,31	41,16	40,96

Závislost průměrné bodové hodnoty trofejí jelenů na množství ulovených ks/1000 ha

Tab. 3b Přepočty ulovených kusů na 1000 ha a průměrné bodové hodnoty trofejí jelenů

Lovecká sezóna	ks/1000 ha	Průměr CIC
2005/2006	16,05	176,62
2006/2007	12,44	171,81
2007/2008	21,22	178,1
2008/2009	26,97	180,52
2009/2010	29,00	175,22
2010/2011	37,04	174,16
2011/2012	34,31	175,58
2012/2013	41,16	167,44

K zjištění míry závislosti nám slouží hodnota násobného R. Čím je násobné R bližší jedné, tím je závislost silnější. U bodové hodnoty jelena siky dosáhla hodnota násobné R 0,35, což ukazuje na nižší regresní závislost. Hodnota spolehlivosti R dosahuje také nižší hodnoty 0,12, a proto regresní model nevystihuje data přesně a je statisticky nevýznamný.



Graf 8 Závislost průměrné bodové hodnoty na množství odlovených kusů na 1000 ha

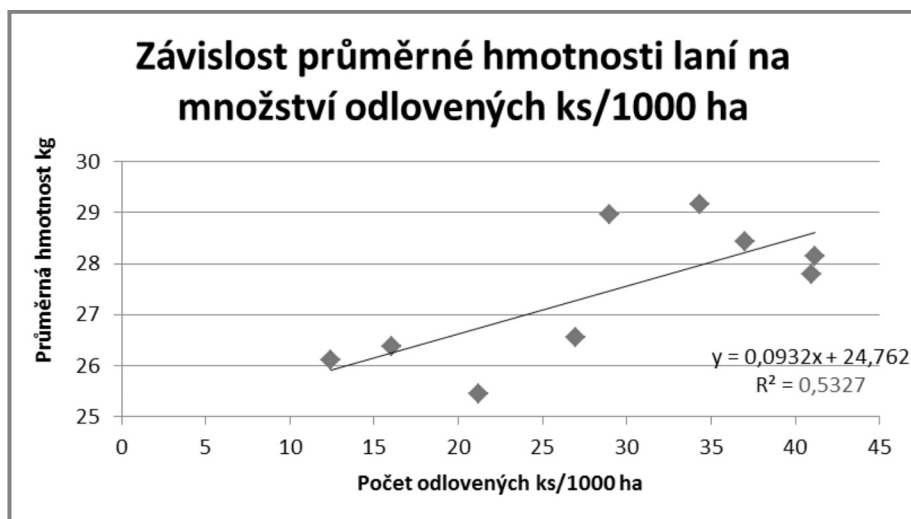
Tento graf je dalším výstupem regresní statistiky. Regresní závislost byla u jelena zjištěna o velikosti 0,12, což je velmi nízká závislost. Regresní přímkou nevystihuje zkoumaná data přesně. Podle tohoto grafu má výše odlovu minimální vliv na průměrnou bodovou hodnotu trofejí jelenů.

Závislost průměrné váhové hodnoty laní na množství ulovených ks/1000 ha

Tab. 4 Přepočty ulovených kusů na 1000 ha a průměrné váhové hodnoty laní

	ks/1000ha	kg laně
2005/2006	16,05	26,38
2006/2007	12,44	26,11
2007/2008	21,22	25,46
2008/2009	26,97	26,55
2009/2010	29,00	28,97
2010/2011	37,04	28,43
2011/2012	34,31	29,16
2012/2013	41,16	28,14
2013/2014	40,96	27,80

Hodnota násobného R, podle které posuzujeme míru závislosti, dosahuje 0,77, což svědčí o silnější regresní závislosti. Hodnota spolehlivosti R dosahuje požadované velikosti 0,5 a vyšší. U laní je velikost této veličiny dosahuje 0,59, což potvrzuje vystižení dat regresním modelem, a proto je model statisticky významný.



Graf 9 Závislost průměrné hmotnosti laní na množství odlovených kusů na 1000 ha

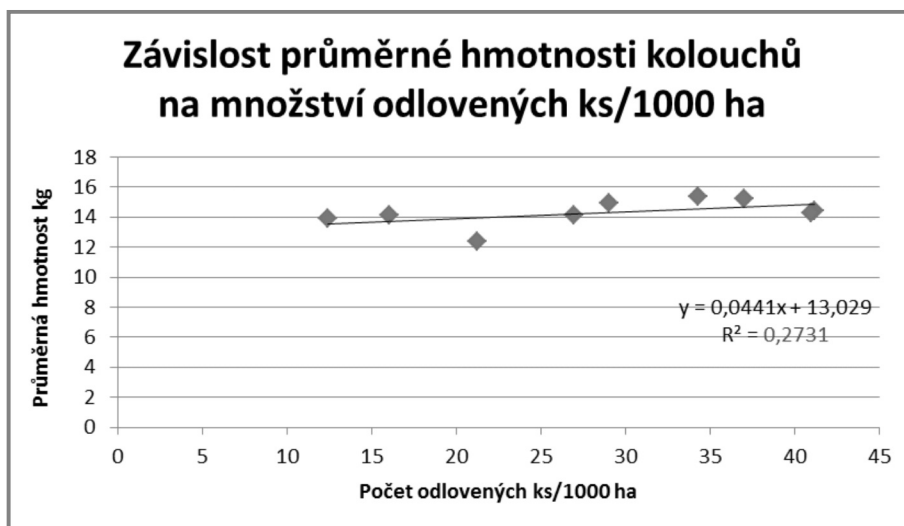
Regresní statistikou byla zjištěna závislost mezi výší odlovu náhodným výběrem a průměrnou hmotností. Ze zobrazeného grafu můžeme vyčíst velikost regresní závislosti 0,53, která svědčí o tom, že regresní přímka vystihuje data s dostatečnou přesností, a proto můžeme říci, že výše odlovu má vliv na průměrnou hmotnost laní.

Závislost průměrné hmotnosti kolouchů na množství ulovených ks/1000 ha

Tab. 5 Přepočty ulovených ks/1000 ha a průměrné váhové hodnoty kolouchů

	ks/1000ha	kg kolouch
2005/2006	16,05	14,10
2006/2007	12,44	13,89
2007/2008	21,22	12,37
2008/2009	26,97	14,12
2009/2010	29,00	14,92
2010/2011	37,04	15,20
2011/2012	34,31	15,37
2012/2013	41,16	14,44
2013/2014	40,96	14,28

Násobné R u průměrné hmotnosti kolouchů dosahuje hodnoty 0,58, což dokazuje střední regresní závislost. Čím je tato hodnota bližší jedné, tím je závislost silnější. Hodnota spolehlivosti R dosahuje hodnoty 0,27. Tato hodnota není dostačující k tomu, aby regresní model vystihl data přesně, a proto je tento model statisticky nevýznamný.



Graf 10 Závislost průměrné hmotnosti kolouchů na množství odlovených ks/1000 ha

Podle grafu má výše odlovu náhodným výběrem nepatrný vliv na průměrnou hmotnost kolouchů, protože regresní závislost dosahuje hodnoty 0,27 a z toho vyplývá, že regresní přímka nevystihuje data s požadovanou přesností.

DISKUZE A ZÁVĚRY

U samčí části populace jelena siky japonského (*Cervus nippon nippon*) se nepovedlo dokázat vliv náhodného výběru na kvalitu parožení. Pro oblast západních Čech jak uvádí (Husák, Wolf, Lochman, 1986) je průměrná bodová hodnota jelenů 243, 59 bodů CIC. Tato hodnota však může být zkreslená menším počtem hodnocených jelenů. Průměrné bodové hodnoty trofejí ve sledované oblasti dosahovaly v jednotlivých loveckých sezónách od 167,44 do 180, 52 bodů CIC. Tyto hodnoty jsou nesrovnatelné s výše uvedeným číslem, protože v našich propočtech byl zvolen jiný postup zjišťování průměru. Do průměru bylo započítáno velké množství mladých jelenů, které výrazně snižuje průměrné hodnoty. Jako může sloužit i skutečnost, že ve sledovaném období bylo uloveno 10 zlatých, 48 stříbrných a 117 bronzových jelenů. Průměrně to je 21,9 medaile na sledovanou sezónu, což je o 3,7 medaile více než uvádí např. Hromas (2007). Nejsilnější trofej dosáhla hodnoty 268, 30 bodů CIC. Dalším, výrazně snižujícím faktorem průměrné bodové hodnoty trofejí je fakt, že v poslední lovecké sezóně 2012/2013 se hodnotil jelen špičák automaticky 10,00 body CIC. Tento jev se značně projevil i v porovnání mezi jednotlivými loveckými sezónami, kdy průměrná hodnota dosáhla 167,44 bodů CIC. Jako důkaz tvrzení, že nejde o pokles kvality trofejí jelenů, slouží mediánová hodnota, která dosahuje 182,40 bodů CIC. Důležitým poznatkem také je, že v ostatních případech byl jelen sika japonský loven průběrným odlovem, na rozdíl od sledované lokality Hradiště, kde šlo o náhodný výběr.

U holé zvěře se vliv náhodného výběru na zlepšování kvality potvrdil u laní, méně již u kolouchů. Ueckermann (1972) uvádí fakturované hmotnosti holé zvěře ze třech německých oblastí. V první oblasti Hochrheingebiet je průměrná hmotnost laní 24,9 kg, což je o 2,5 kg méně než v honitbě Hradiště. V druhé oblasti Arnsberg dosahují laně průměrné hmotnosti 25,4 kg. Tato hmotnost je o 2 kg menší než ve sledované oblasti. Ve třetí oblasti Ostangeln je hmotnost laní v průměru 24,4 kg, tato hodnota se liší o 3 kg se srovnávanou oblastí. Zjištěná průměrná hmotnost kolouchů je 14,3 kg. V porovnání s výše uvedenými německými lokalitami je hmotnost kolouchů v honitbě Hradiště menší o 3,3 kg než v Hochrheingebiet, o 1,5 kg než v Arnsberg a o 5,7 kg než v Ostangeln.

Babička a kol. (1977) uvádí průměrné hmotnosti holé zvěře z oblasti Bouzovska. Průměrná fakturační hmotnost kolouchů na Bouzovsku je o jeden kilogram větší, kdežto u laní o 1 kg menší.

Populaci v západočeském kraji se zabývají Husák, Wolf, Lochman (1986), kteří udávají průměrnou hmotnost laní 26,6 kg a kolouchů 15,7 kg. Hmotnost laní, ulovených v honitbě Hradiště byla vyšší v průměru o 0,8 kg, v případě kolouchů nižší o 1,4 kg.

Ve všech případech byla průměrná hmotnost laní větší, než uvádějí literární zdroje. Tato skutečnost může být způsobena tím, že průměrné hmotnosti z literárních zdrojů pocházejí z průběrného odlovu, kde se přednostně odstraňují kusy oslabené a nevhodné k chovu, na rozdíl od zjišťovaných údajů, které jsou z náhodného výběru.

U kolouchů tomu bylo přesně naopak. Veškeré hodnoty uváděné literárními zdroji byly vyšší, než z honitby Hradiště. Tento fakt si vysvětlujeme tím, že v ostatních revírech loví kolouchy až v druhé polovině odlovu, z důvodu ekonomického zhodnocení zvěřiny. V honitbě VLS ČR s. p. se mladá zvěř loví hned od prvního srpna, z důvodu potřeby naplnění plánu chovu a lovu a cíleného snižování početnosti populace.

U laní a kolouchů můžeme pozorovat náhlý nárůst průměrné fakturované hmotnosti mezi loveckou sezónou 2008/2009 a 2009/2010. U laní je tento nárůst o 2,42 kg, u kolouchů není tak náhlý, činí 0,8 kg. Toto je nejspíše způsobeno změnou marketingové strategie, kdy VLS ČR s. p. přestaly uplatňovat srážky na zvěřině, došlo-li k poškození kvalitních částí kusu. Veškerá zvěřina se do dnešní doby prodává bez srážek, pouze na základě zjištěné hmotnosti.

Na základě výsledků této práce můžeme tedy konstatovat:

1. Důsledný průběrný odlov po vzoru ostatních oblastí výskytu jelena sika či dalších druhů spárkaté zvěře pozbývá v podmínkách honitby Hradiště významu a populace nikterak neztrácí na kvalitě.
2. Vliv snížení početnosti populace na kvalitu zvěře, vyjádřenou body CIC u jelenů a hmotností u laní a kolouchů se ve sledovaném období se také nepodařilo prokázat.

LITERATURA

BABIČKA, C. a kol., 1977. Poznatky z chovu jelena sika. Myslivost, č. 12, 270-271 s.

HROMAS, J., 2007. Trofejová kvalita jelenů sika (*Cervus nippon nippon*) v ČR. In Jelen sika v západních Čechách, ČLF, 54 – 59 s.

HROMAS, J., VAJNER, L., 1988. Tělesné rozměry holé zvěře sika v oboře Lány. Folia venatoria, č. 18.

HUSÁK, F., WOLF, R., LOCHMAN, J., 1986. Daněk/ Sika/ Jelenec. Praha, Státní zemědělské nakladatelství, 320 s.

LOCHMAN, J., 1985. Jelení zvěř. Praha, Státní zemědělské nakladatelství, 352 s.

NIETHAMMER, G., 1963. Die einbürgerung von säugetieren und vögeln in Europa. Hamburk & Berlin, Verlag Paul Parey, 319 s.

SKOČDOPOLE, P., 2007. Sika v Doupovských horách. In Jelen sika v západních Čechách, ČLF, 39 – 41 s.

UECKERMAN, E., 1972. Der sikawildabschuß. Hamburk & Berlin.

Kontakt:

Ing. Jan Dvořák, Ph.D.

proděkan pro pedagogickou činnost

Ústav ochrany lesa a myslivosti LDF MENDELU v Brně

Zemědělská 3

613 00 BRNO

tel.: 545 134 110, +420 739 341 963

e-mail: hodvo@post.cz

SOUČASNÉ PŘIKRMOVÁNÍ JAKO NÁSTROJ MYSLIVECKÉHO MANAGEMENTU

Ing. Miloš Ježek, Ph.D.

Katedra myslivosti a lesnické zoologie, Fakulta lesnická a dřevařská,
Česká zemědělská univerzita v Praze

Abstrakt

Přikrmování zvěře je jedním z mála nástrojů jak mohou myslivci ovlivňovat aktivitu zvěře. V posledních desetiletích ovšem dochází k intenzifikaci těchto postupů a není stanoven jednotný postup, který by určoval jasná pravidla. Ze současných výzkumů je stále patrnější, že tyto praktiky mají velice významný vliv nejen na prostorové chování zvěře, ale zejména také na reprodukční schopnosti. Příspěvek prezentuje poznámky k tomuto typu managementu, zjištěných během probíhajících studií.

Klíčová slova

telemetrie, přikrmování, chování, aktivita

Úvod

Přikrmování zvěře je jednou z hlavních činností myslivců ve všech státech Střední Evropy. Jeho tradice sahá několik staletí do minulosti. Nicméně v poslední době jsme svědky změny formy i stylu přikrmování. Podle zákona o myslivosti je přikrmování jednou z mnoha povinností uživatele honitby, za kterou může být při nečinnosti sankcionován. Bohužel do této doby zákon nedefinoval bližší podmínky jeho provádění. Podle starých a mnoho desetiletí předávaných zkušeností se všichni žadatelé o první lovecký lístek učí, že přikrmování by mělo být prováděno skutečně jen v době nouze a mělo by tvořit doplněk k přirozeným zdrojům potravy volně žijící zvěře. V mysliveckých učebnicích se dovídají jak stavět zásypy, krmelce, oborohy případně jiná přikrmovací zařízení. V praxi je obvykle situace ale naprosto odlišná. V posledních desetiletích jsme stále častěji svědky nahrazení těchto klasických zařízení vnadišti, resp. místy, kde je zvěř krmena a zároveň lovena. Pokud ponecháme stranou legalnost těchto postupů ve vztahu k zákonu o myslivosti, je tvorba těchto míst stále častější a i množství předkládaného krmiva se zvyšuje. Dnes se v mnoha honitbách praktikuje toto intenzivní krmení (nikoliv přikrmování) zejména kvůli dosažení několika cílů. Mezi hlavní bychom mohli zařadit i) zvyšování početnosti, ii) zvyšování úspěšnosti lovu, iii) zabránění migrace zvěře do sousedních honiteb, iiiii) případně minimalizace škod na zem. a lesních porostech. Tato činnost, ale ve většině případů, probíhá velice živelnou formou a bez jasné koncepce a pravidel. Právě živelnost v přikrmování nejčastěji pozorujeme u výše zmíněných vnadišť. Jejich tvorba obvykle není nijak řízena ani omezována a intenzita přikrmování kolísá s loveckou potřebou myslivců, kteří na vnadišti loví.

Tato činnost se ovšem projevuje nejenom na lovecké úspěšnosti lovců, ale zejména ovlivňuje chování a biologii zvěře. V posledních letech probíhá mnoho studií s pomocí telemetrického metod, kdy jsme schopni sledovat pohyb zvěře. A právě pomocí telemetrie jsme schopni odhalit efekt přikrmování na chování zvěře. V tomto příspěvku budou zmíněny střípky a drobné poznatky ve vztahu k přikrmování, zjištěné při telemetrických projektech probíhajících na Katedře myslivosti a lesnické zoologie FLD ČZU Praha. Tyto projekty probíhají ve spolupráci s VLS, s.p., MZe ČR a JISOPM, o.p.s.

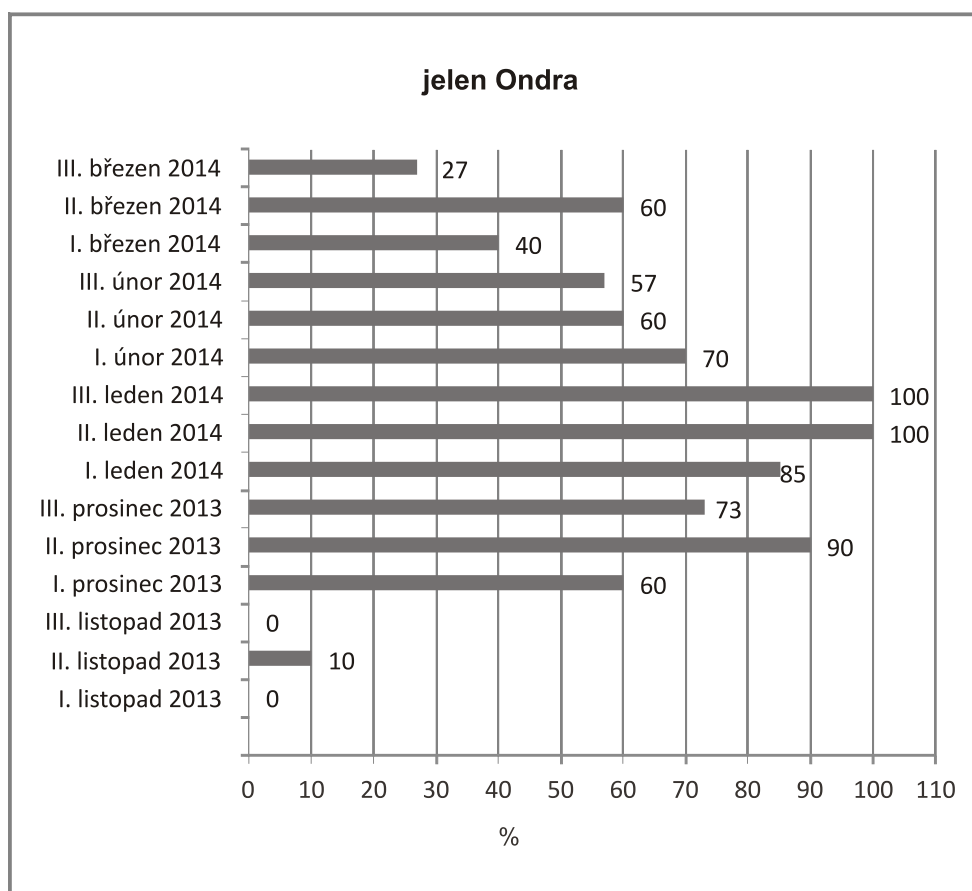
Reakce zvěře na přikrmování

Jako zvěř nejlépe reagující na intenzitu a různou formu přikrmování je považována černá zvěř. Právě vnaďení a přikrmování je asi jediný účinný nástroj schopný ovlivnit distribuci a chování divokých prasat. Během telemetrického sledování černé zvěře byla vyhodnocena návštěvnost krmelišť během jednotlivých měsíců v roce. V tab. č. 1 je uveden počet návštěv v jednotlivých měsících u 3 telemetrovaných divočáků - 2 bachyní a 1 kňourka. Je evidentní, že divočáci krmeliště navštěvovali intenzivně a to minimálně každý druhý den.

	Karel	Kulhavka	Marie
leden	N/A	N/A	15
únor	10	24	17
březen	20	30	18
duben	15	30	16
květen	0	6	19
červen	0	2	27
červenec	0	0	23

Tab. č. 1 Počet dní v měsíci, kdy označení divočáci navštívili krmeliště

Na tomto místě je ovšem důležité zmínit, že u dvou divočáků, kteří v průběhu května přestali krmeliště navštěvovat, došlo na krmelišti na začátku května k zastavení krmení. Naopak v lokalitě, kde se vyskytovala bachyně Marie, nebylo krmení přerušeno. Překvapivě ovšem tato bachyně nejintenzivněji navštěvovala krmeliště v letních měsících (červen, červenec), kdy je relativní dostatek přirozené potravy ve srovnání se zimními měsíci. Bachyni Marii k návštěvám krmeliště neodradila ani lovecká aktivita, kdy několikrát v průběhu sezóny bylo na krmeliště v její přítomnosti uloveno sele a i přesto se bachyně nejdéle třetí den na krmeliště vrátila. Od návštěv krmeliště ji neodradili ani společné lovy v okolí vlnadiště, kdy i po vyrušení se na vlnadiště vracela. Podobný vzorec chování nalézáme i u ostatní spárkaté zvěře. V grafu č. 1 je uvedeno procento dní v jednotlivých dekádách měsíce, kdy telemetrovaný jelen evropský Ondra navštívil krmeliště.



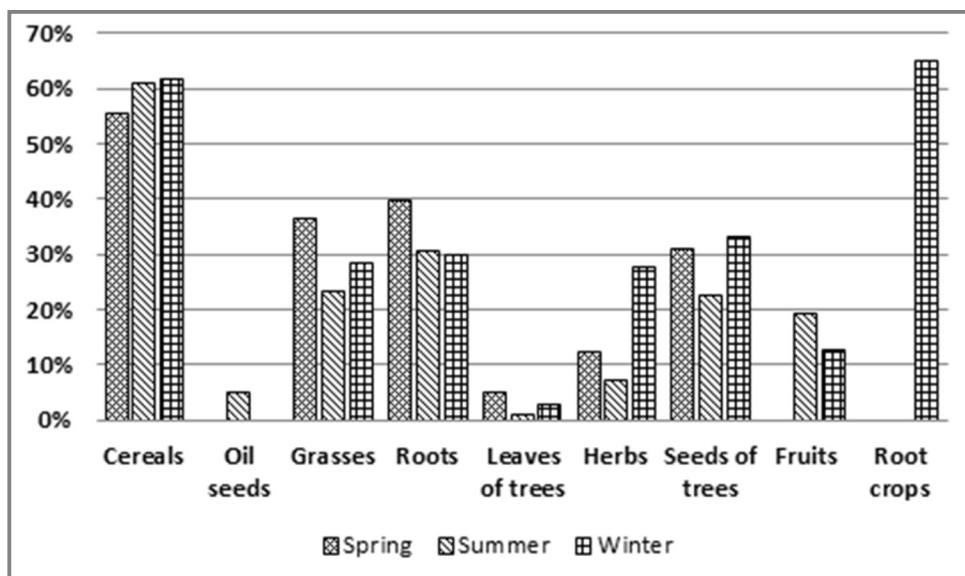
Graf. č. 1 Procento návštěv krmeliště jelena evropského Ondry v dekádách zimních měsíců.

Z grafu je evidentní zvyšující se zájem o krmeliště s pokračující zimou. Nejintenzivněji (každý den) navštívil krmeliště jelen Ondra ve druhé a třetí dekádě ledna 2014, tzn. v období, kdy klesaly teploty pod mrazu a byla sněhová podmínka. Důležité je také upozornit na průběh letošní zimy, kdy i při relativně příznivých klimatických podmínkách v Doupovských horách, kde byl jelen Ondra sledován, navštěvoval krmeliště velice aktivně. Podobně např. jelen Jarda (obr. č. 1) navštěvoval krmeliště velice pravidelně. To je evidentní ze znázornění jeho pohybu na obrázku a vyznačeném bodě, který představuje krmeliště. Z jeho týdenního pohybu je vidět středobod jeho zájmu, což je již výše zmíněné krmeliště.



Obr. 1. Pohyb jelena evropského Jardy v týdnu 18. - 24.2.2013. Červený bod představuje krmeliště.

Podobně vliv příkrmování na biologii a aktivitu zvěře dokladují i analýzy žaludků černé zvěře provedené během celého roku ve 3 oblastech České republiky (Doupov, Černokostelecko, Podyjí).



Obr. č. 2 Zastoupení jednotlivých složek potravy v žaludcích prasete divokého během jara, léta, zimy

Z obrázku č. 2 je evidentní, že zastoupení obilnin dominuje v potravě prasete divokého jak v létě, zimě, ale i na jaře. Pokud ale porovnáme přirozenou nabídku, tak musíme dojít k názoru, že během zimy ani jara nemohou divočáci z přirozených zdrojů semena obilnin v přírodě najít. Tzn. tato složka potravy musí zákonitě pocházet umělých zdrojů a tím jsou především krmeliště a vnaďiště.

Závěr

Z výše uvedených poznámek a střípků ze studia života zvěře je patrné, že současný myslivecký management, který je reprezentován především intenzivním vnaďením a krmením, významně ovlivňuje biologii a chování zvěře. Tento nástroj může posloužit jako účinné opatření v případě správně prováděných zásahů. Ale zároveň je nutné mít na zřeteli, že nekontrolovatelné vnaďení a příkrmování může být výhodou především pro zvěř, která tak snadno přichází k velkému množství energeticky bohatých krmiv, a následně může třeba redukovat svoji aktivitu v prostoru a tím zvýšit svoji šanci na přežití (tzn. být ulovena), nebo příkrmování může vést ke zlepšení kondice a s ní související reprodukční schopnosti a přežití hlavně juvenilních jedinců.

Výsledky byly podpořeny grantem KUS QJ1220314.

Kontakt:

Ing. Miloš Ježek, Ph.D.

Katedra myslivosti a lesnické zoologie, Fakulta lesnická a dřevařská, Česká zemědělská univerzita v Praze
e-mail: jezekm@fld.czu.cz

SOUČASNÁ VÝCHODISKA CHOVU SIKY JAPONSKÉHO NA BOUZOVSKU

Ing. Miroslav Kvapil

Krajský úřad Olomouckého kraje, odbor životního prostředí, oddělení lesnictví

Abstrakt

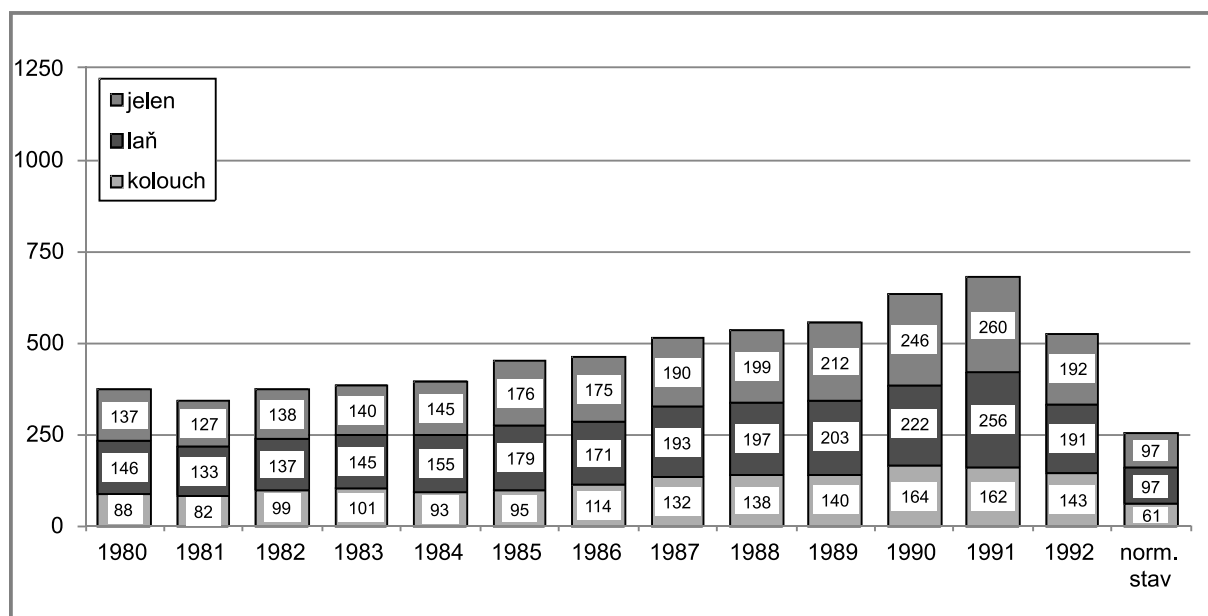
Myslivecké hospodaření s populací siky japonského na Bouzovsku na pomezí krajů Olomouckého a Pardubického s využitím principu chovatelské oblasti spolupracujících uživatelů honiteb má tradici od roku 1980. Určitá forma koordinace chovatelských opatření zůstala zachována i v mezidobí, kdy zákon o myslivosti institut oblasti chovu zvěře neznal. Bylo to zásluhou státní správy myslivosti, příslušných lesních správ lesů České republiky ve Šternberku a Svitavách a uživatelů honiteb, kteří si byli vědomi vážnosti problémů, spojených s chovem tohoto introdukovaného druhu zvěře. Příspěvek navazuje na podnětný, leč prakticky nevyslyšený příspěvek autorů [1] na semináři ve Žluticích v roce 2007, a dále na obdobně pojatý článek v časopise myslivost v roce 2010 [2]. Autor tohoto příspěvku se opírá o podklady známé z úřední činnosti a na jejich základě nastiňuje současné zákonné možnosti pokračování chovu siky japonského na Bouzovsku. Prioritou je dynamika početních stavů zvěře a jejich struktura.

Klíčová slova

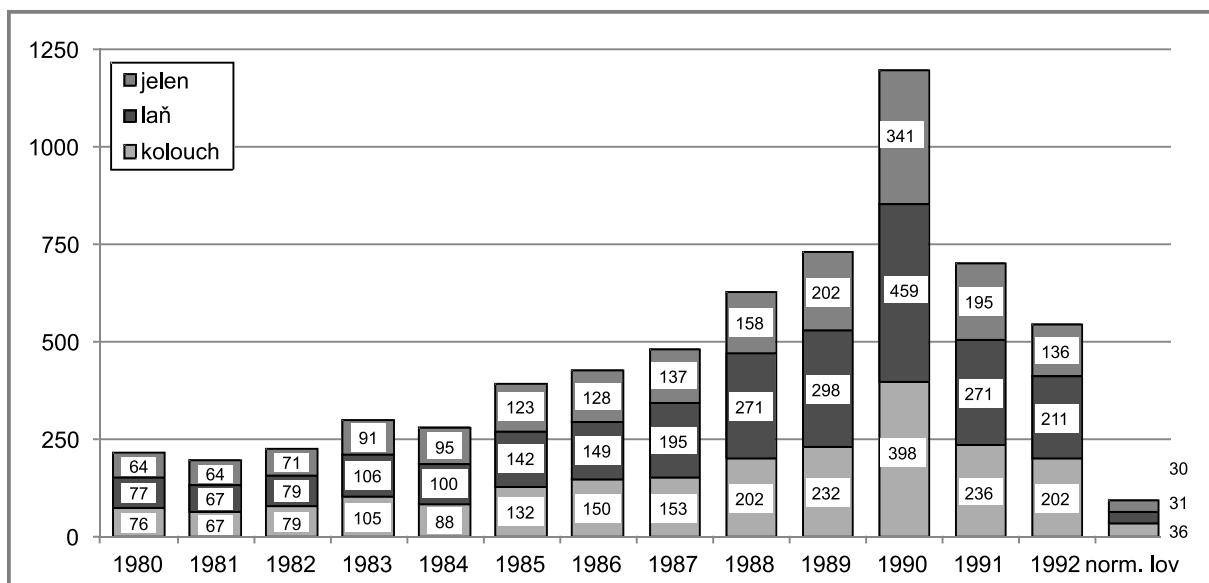
Sika japonský, Bouzovsko, oblast chovu, populace

PRVNÍ VZNIK A LEGISLATIVNÍ ZÁNİK OBLASTI CHOVU

Bouzovská populace siky japonského ve volnosti začala svou historii nenápadně v roce 1945 únikem několika kusů zvěře z obory v Žadlovicích u Loštic. Oblast chovu pak byla vyhlášena v roce 1980 s cílovým stavem 255 kusů zvěře v 10 honitbách na celkové výměře cca 30 tis. ha. Vedle ryze mysliveckých cílů statut datovaný 29. 12. 1979 hovoří o zamezení dalšího narůstání stavů sik, omezení jejich rozšiřování do dalších lokalit a snižování škod zvěří zvláště na mladých jehličnatých porostech. Grafy 1 a 2 ukazují dynamiku jarního sčítání a lovu včetně úhynu za celé období fungování oblasti chovu až do novely zákona o myslivosti, která nám v roce 1992 přinesla kompletní rekonstrukci honiteb a legislativní zánik oblasti chovu. Bez zajímavosti není porovnání s normovaným stavem a očekávaným přírůstkem (normovaný lov). Oproti dnešnímu stavu lze říci, že oblast chovu měla poloviční výměru, více než dvojnásobný normovaný stav. Jako perlička působí fakt, že po rekordním odstřelu v roce 1990 se jarní sčítání mírně zvýšilo, přestože dodatečně bylo prokázáno upytlačení 12 % jarního sčítaného stavu.



Graf 1 Oblast chovu Bouzovsko, dynamika jarního sčítání siky japonského v letech 1980 - 1992 v ks

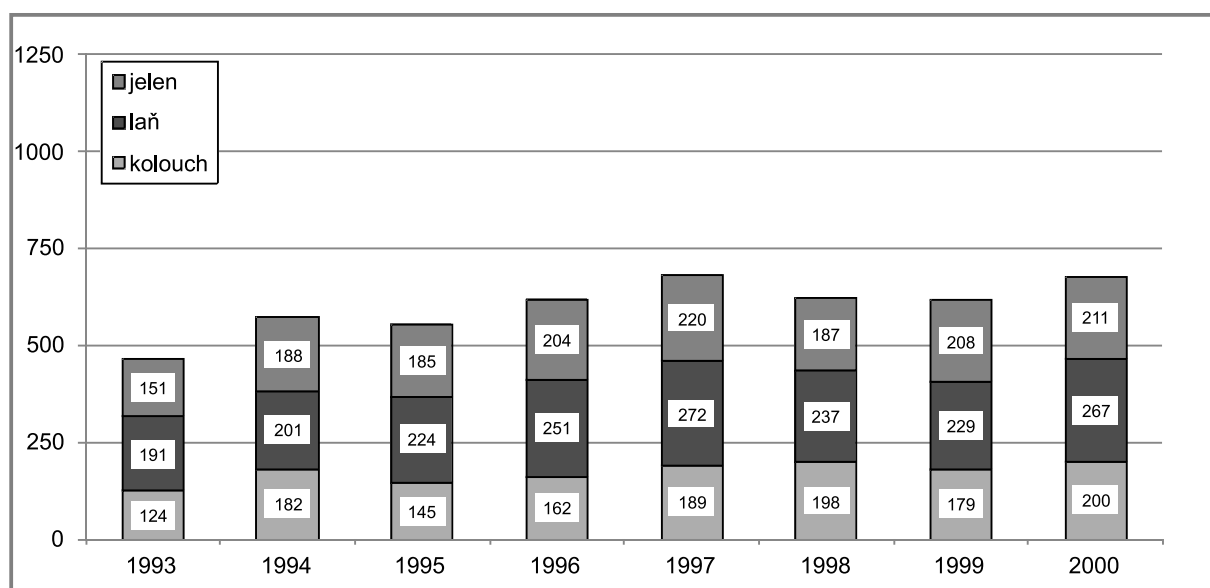


Graf 2 Oblast chovu Bouzovsko, dynamika lovu včetně úhynu siky japonského v letech 1980 - 1992 v ks

MEZIDOBÍ BEZ OBLASTI CHOVU

Zástupci státní správy myslivosti okresních úřadů ve Svitavách, Šumperku, Olomouci a Prostějově se už v roce 1994 dohodli, že neformálně navážou na tradici dřívější oblasti chovu a budou problematiku mysliveckého hospodaření se sikou japonským opět řešit společně. Díky aktivitě LČR s.p., jmenovitě lesních správ ve Šternberku a ve Svitavách, se konaly tzv. poradní sbory zpravidla třikrát ročně. Bylo to po jarním sčítání s cílem zodpovědné přípravy plánů lovu a dvakrát během zimy pro koordinaci jejich plnění. Hlavním tématem přestala být chovatelská kritéria, i když se ještě nějaký čas podařilo udržet společné přehledky a hodnocení trofejí (zpravidla na zámečku v Kozově u Bouzova). Převládá akcent na dostatečně redukční odstřel, přičemž sika v honitbách až na výjimky v okrese Svitavy nebyla vůbec normována. Plány lovu a vykázané odstřely v některých letech dokonce převýšily jarní stavy, neboť jarní sčítání zvěře ztrácelo na významu. Bylo to logické, protože lesním hospodářům je v podstatě jedno, kolik zvěře kdo napočítá. Platila jednoduchá zásada: pokud trvaly neúnosné škody, bylo třeba trvat na meziročním zvýšení plánu lovu.

Výsledky hospodaření vyjadřují grafy 3 a 4. Všechny grafy mají shodné měřítko 1 250 ks, aby byly zřejmé vzájemné proporce jednotlivých etap vývoje.

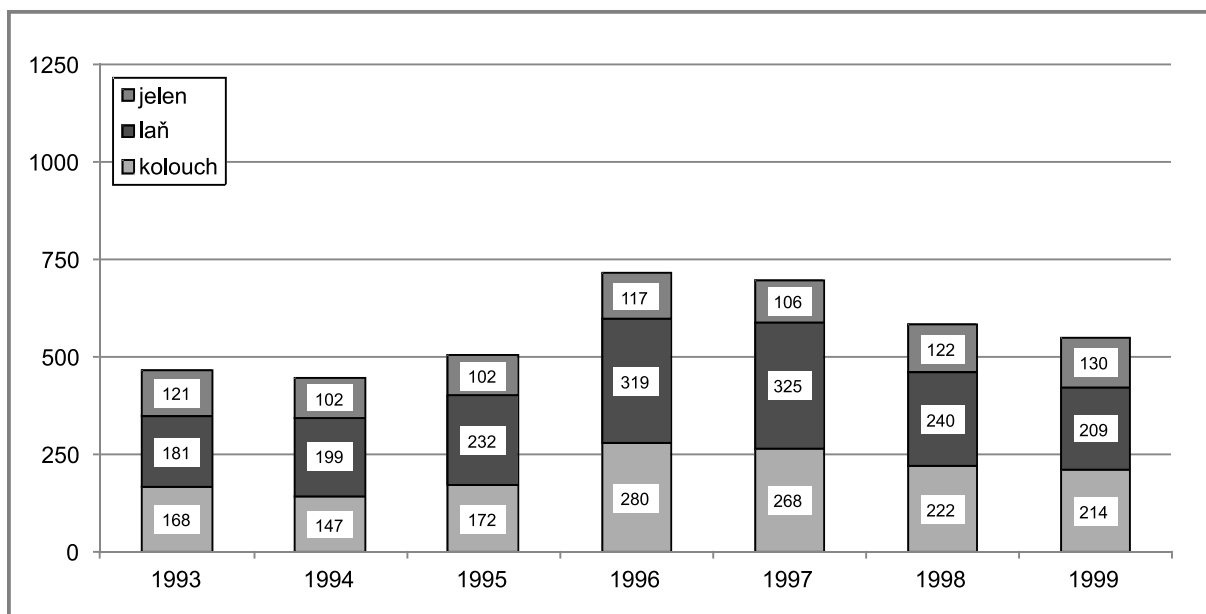


Graf 3 Oblast chovu Bouzovsko, dynamika jarního sčítání siky japonského v letech 1993 - 2000 v ks

Jelen sika

Přehled celorepublikových poznatků

16. 5. 2014, Dubina u Karlových Varů

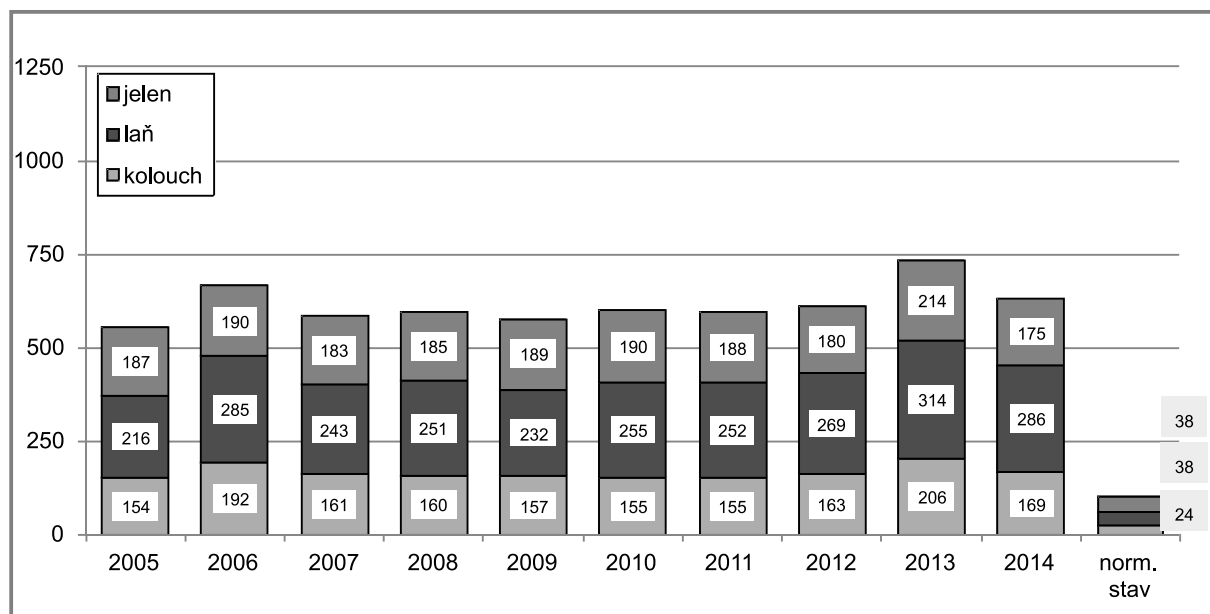


Graf 4 Oblast chovu Bouzovsko, dynamika lovu včetně úhynu siky japonského v letech 1993 – 1999 v ks

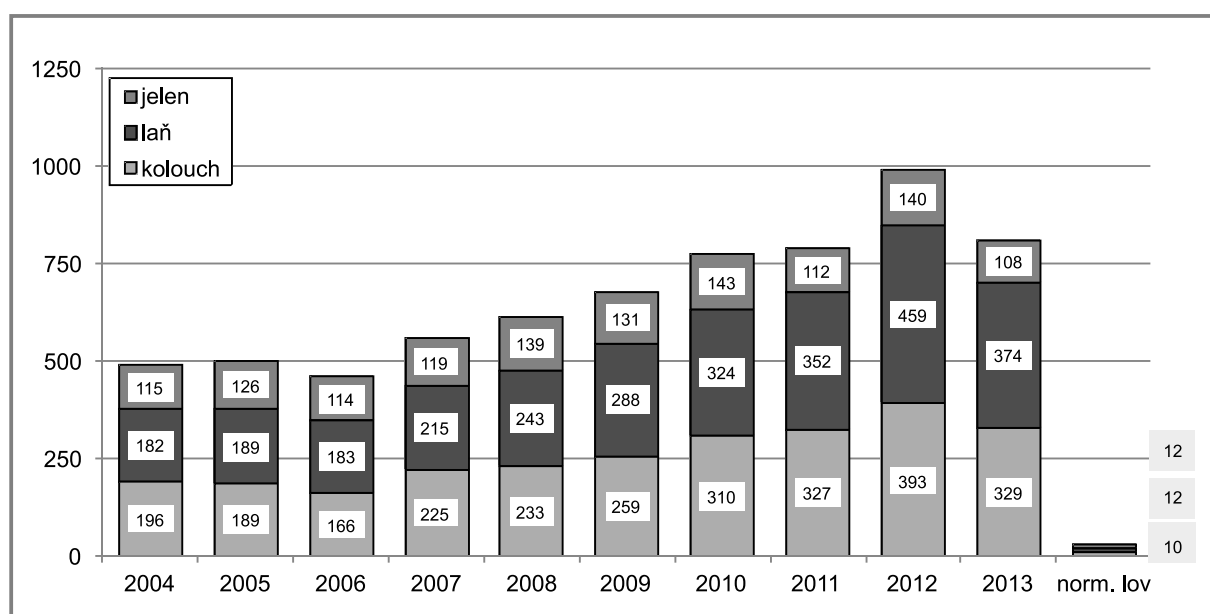
NÁVRAT KOBLASTI CHOVU

Rok 2001 přinesl mimo jiné reformu státní správy. Nově vzniklý Krajský úřad Olomouckého kraje stihl ještě do podzimu projednat se všemi dominantními vlastníky lesů přípravu vlastní koncepce myslivosti, podle které by bylo celé území kraje rozděleno na určité územní celky, vystihující co nejlépe populační areály neteritoriálních druhů spárkaté zvěře. Každý územní celek měl mít cílové stavy těch druhů, které se na něm vyskytovaly. Cílové stavy by odpovídaly celkové únosné úživnosti území, určitelné například metodou Ing. Lazebníčka, který ji již dříve vypracoval pro vojenské újezdy. Cílové stavy měly být vodítkem pro myslivecké hospodaření v jednotlivých honitbách. Koncem roku ale spatřil světlo světa zákon č. 449/2001 Sb., o myslivosti, ve znění pozdějších předpisů (dále zákon o myslivosti) a všem nám nastaly zcela jiné starosti.

V roce 2006 už byla většina honiteb uvedena do souladu s novou právní normou. Ozvaly se první neoficiální hlasy pro obnovení oblasti chovu siky japonského na Bouzovsku. Zákon o myslivosti proklamuje zvěř jako obnovitelné přírodní bohatství, představované populacemi zvěře. Bohužel ale chybí pravomoc státní správy myslivosti aktivně vytvářet či alespoň navrhnout oblasti chovu, které jsou vhodným nástrojem, jak se zvěří jako s populací hospodařit skutečně. Trvalo téměř dva roky, než alespoň jeden statečný držitel honitby v roce 2008 podal příslušný návrh. Oblast chovu pak byla překvapivě velmi rychle a bez problémů vymezena. Další rozpor s pojetím zvěře jako populace spočívá v tom, že nelze stanovit výchozí cílový stav na celý migrační areál zvěře podle celkových přírodních podmínek. Krajský úřad je při vydávání svých doporučení pro chov a lov vázán rozhodnutími o uznání honiteb, zejména co se týká bonitace, jakoby oblast chovu byla pláštěm zcela uzavřených ohrad, každá s jiným cílem chovu a s jinou zákonnou odpovědností za výsledek mysliveckého hospodaření. Méně než čtvrtinu celkové výměry 52 tis. ha obnovené oblasti chovu Bouzovsko tvoří 13 honiteb, jejichž uživatelé nesmí překročit normovaný stav celkem 100 kusů zvěře sika, a více než tři čtvrtiny výměry tvoří 40 honiteb bez normovaného stavu, jejichž lov nelze omezovat plánem lovu. Honitby s normovaným stavem mají 63 % výměry lesa, ostatní honitby 42 % výměry lesa. Taková oblast chovu vzbuzuje rozporuplné pocity. Porovnání vykázaných jarních stavů a plnění plánů lovu s bonitací velmi názorně ukazují grafy 5 a 6. Podíl honiteb s normovaným stavem a bez normovaného stavu siky japonského na sčítání a lovu ilustrují grafy 7 a 8.



Graf 5 Oblast chovu Bouzovsko, dynamika jarního sčítání siky japonského od roku 2005 v ks



Graf 6 Oblast chovu Bouzovsko, dynamika lovu včetně úhynu siky japonského od r. 2004 v ks

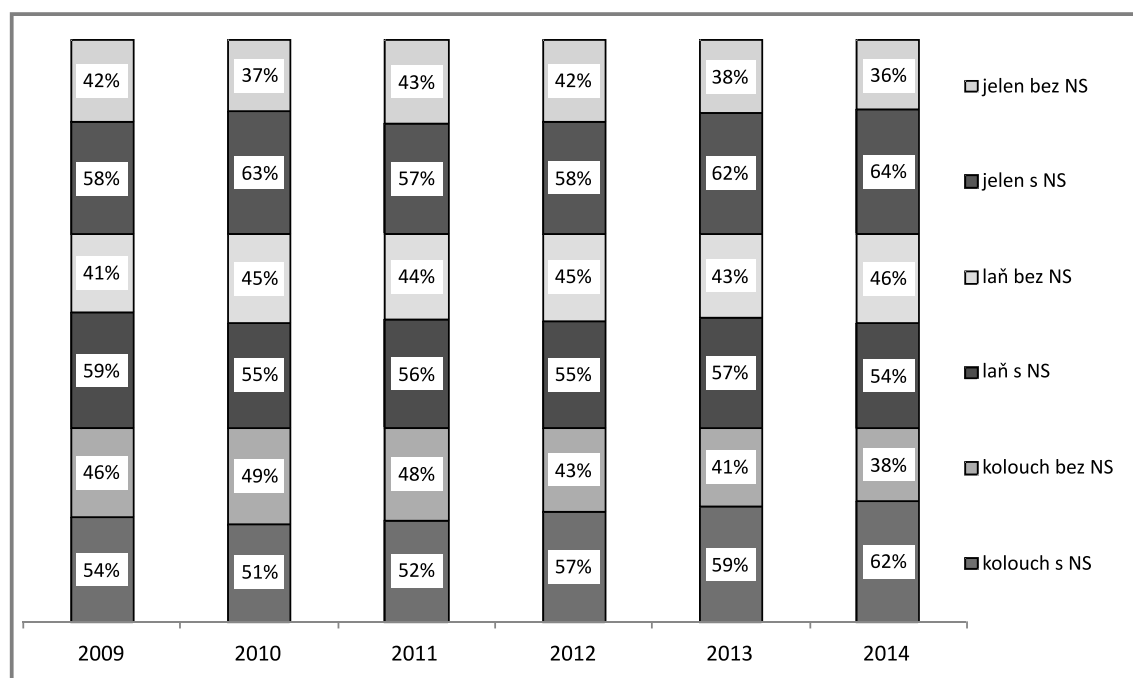
Jelen sika

Přehled celorepublikových poznatků

16. 5. 2014, Dubina u Karlových Varů



Graf 7 Oblast chovu Bouzovsko, sčítání siky japonského, vyjadřující podíl honiteb s normovaným stavem v %



Graf 8 Oblast chovu Bouzovsko, lov siky japonského, vyjadřující podíl honiteb s normovaným stavem v %

ORGANIZACE ČINNOSTÍ V RÁMCI OBLASTI CHOVU

Zákon o myslivosti fungování oblasti chovu nekonkretizuje prakticky. Krajský úřad Olomouckého kraje proto využívá tradice a zkušenosti z doby, kdy jenom na tehdejším okrese Šumperk byl koordinován státní správou myslivosti chov a lov prakticky všech populací jelení, daňčí, mufloní, sičí a kamzičí zvěře v rámci celkem dvanácti oblastí chovu. Tam, kde z minulosti oblast chovu pamatují, je na co navazovat a ohlas uživatelů honiteb je pozitivní. K dnešku byly obnoveny mimo mufloních prakticky všechny dřívější oblasti chovu, je jich celkem osm a umožňují lepší komunikaci mezi státní správou a držiteli a uživateli honiteb. Obnovena byla zejména tradice

tzv. poradních sborů, dnes konaných formou společných jednání zástupců dotčených orgánů a držitelů a uživatelů honiteb. Tzv. jarní poradní sbory jsou pro krajský úřad důležitým zdrojem informací pro závěry a doporučení k mysliveckému plánování a držitelům a uživatelům honiteb umožňují dohodnout krátce po jarním sčítání podobu odsouhlasených plánů mysliveckého hospodaření. Tzv. zimní poradní sbory dávají všem celkový přehled o průběžném plnění plánů lovu a umožňují podle potřeby dohodnout společně určitá opatření k jejich naplnění.

Oblast chovu siky japonského Bouzovsko byla obnovena na území větším, než v minulosti, protože expanze siky pokračuje i v této části naší republiky. Snahou krajského úřadu totiž bylo podchytit celou podstatnou část migračního areálu této populace. To s sebou ale přineslo určité nevýhody, zejména vysokou administrativní a organizační náročnost. Poradní sbor zde funguje dvoustupňově, takže většina možných účastníků je zastoupena na užším poradním sboru prostřednictvím společných zástupců. Dalším negativem je pasivita většiny držitelů a uživatelů honiteb na okrajích migračního areálu. Dříve tyto tzv. dotykové honitby měly v rámci oblasti chovu především bránit expanzi druhu mimo oblast chovu, mimo jiné tím, že v nich nebyl umožněn lov trofejové zvěře. Dnes je toto očekávání liché, protože praktická možnost lovu trofejové zvěře ve všech honitbách rozhodující měrou motivuje k zašetrování samičí zvěře. Díky tomu sika japonský za nadšení myslivců rychle osidluje nové a nové honitby.

Pro fungování hlavní části oblasti chovu je významné vědomí sounáležitosti uživatelů honiteb, které posilují v roce 2010 obnovené samostatné přehlídky trofejí jelenů sika za oblast chovu. V letošním roce se dokonce podařilo vystavit trofeje nikoli v tradičním členění podle honiteb, ale ve skupinách podle věku bez ohledu na honitby, což umožňuje návštěvníkovi přehlídky velmi názorný přehled o kvalitě průběžného lovu a věkové struktuře trofejové zvěře za celou populaci.

ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ KRAJSKÉHO ÚŘADU NA ROKY 2009 AŽ 2014

Krajský úřad Olomouckého kraje každoročně v polovině března vydává závěry a doporučení k vypracování plánů mysliveckého hospodaření. Doporučení plyne ze známých výsledků mysliveckého hospodaření a jejich vyhodnocení. Nejpodstatnější se jeví časová řada vykázaného plnění plánů lovu. Jarní sčítání snad můžeme považovat za určitý signál dynamiky početních stavů, málokdo už nám ale věří, že umíme zvěř rozptýlenou ve volné krajině spočítat v pravém smyslu toho slova. V roce 2009 proto z vykázaného lovu za poslední tři roky krajský úřad vyslovil následující úvahu. Pokud nemá lov cca 600 kusů této zvěře za následek snížení početních stavů, musí být v oblasti chovu skutečný stav podle reálného poměru pohlaví v rozmezí přibližně 1,5 až 2 tisíce kusů zvěře. Krajský úřad odhadl skutečný stav odhadl na kompromisních cca 1 700 kusů při poměru pohlaví 1 jelen ku 3 laním a obvyklém KOP = 0,9. S přihlédnutím k vysokému zastoupení honiteb bez normovaného stavu krajský úřad vypočítal redukční odstřely na čtyři roky dopředu tak, aby se celkové kmenové stavy snížily do jara roku 2013 na 500 kusů (tab. 1). Tabulka je pro přehlednost zkrácená, neobsahuje výpočty letních stavů a jarních stavů po splnění doporučeného lovu

Tab. 1 Bouzovsko - výpočet postupné redukce siky japonského do roku 2013

Zvěř v kusech	jeleni	laně	kolouši	celkem
výchozí jarní stav 2009	280	840	580	1 700
doporučený lov 2009	270	430	406	1 106
doporučený lo v 2010	225	375	330	930
doporučený lov 2011	150	350	300	800
doporučený lov 2012	135	185	150	470
cílový jarní stav 2013	190	190	120	500

Na základě skutečně vykázaných odstřelů, které byly nižší, než doporučené, se v následujících letech výše lovu potřebného k dosažení cíle zvyšovala. Na rok 2012 musel krajský úřad doporučit po úpravě skladby dle pohlaví a věku dokonce lov ve výši 137 jelenů, 850 laní a 750 kolouchů. Grafy 5 a 6 ukazují, že doporučení nebylo bráno na lehkou váhu a lov byl v novodobé historii oblasti chovu rekordní. O splnění cíle však hovořit nemůžeme.

Pokračování ve výpočtu z roku 2009 dosazením vykázaného lovu v letech 2012 a 2013 nás vede k jednoznačnému závěru, že odhad poměru pohlaví v roce 2009 byl příliš optimistický a ve skutečnosti byl mnohem více posunut ve prospěch laní. Z vypočteného letního stavu v letošním roce bychom totiž museli ulovit naprosto nereálných

641 jelenů, 37 laní a 45 kolouchů, abychom dosáhli normovaného stavu ve výši 100 kusů a předepsané skladbě dle pohlaví a věku.

V posledních třech letech (2011 až 2013) bylo uloveno díky dobré práci poradního sboru a naléhání krajského úřadu ročně průměrně 860 ks sičí zvěře (graf 6). Ve sčítání došlo k nepatrným výkyvům (graf 5). Pokud bychom zopakovali metodiku výpočtu z roku 2009 v tomto roce, došli bychom k závěru, že nám populace siky japonského na Bouzovsko v jarním stavu spíše narostla. Lov 860 kusů sičí zvěře odpovídá jarnímu stavu cca 1 000 laní a 690 kolouchů, stavy jelenů si přičteme podle odhadnutého poměru pohlaví. Faktem je, že vykázaný lov trofejové zvěře je dlouhodobě poměrně stabilní (graf 6), a tím naznačuje, že stejně stabilní mohou být i celkové stavy sik na Bouzovsku. Vzhledem k situaci v Čechách to sice není úplně špatná zpráva, přesto krajský úřad doporučil na rok 2014 lov alespoň ve výši 1 000 kusů, z toho však nejvýše 100 jelenů. Konkrétní doporučení do jednotlivých honiteb vypadá technicky tak, že návrhy lovu jednotlivých kategorií dle pohlaví a věku tak, jak je navrhuje uživatel honitby, vynásobí krajský úřad koeficientem, kterým je podíl celkového návrhu krajského úřadu a celkového návrhu poradního sboru (všech uživatelů honiteb). Na to, jak budou plány lovu odsouhlaseny, již krajský úřad přímý vliv nemá. Pro uživatele honiteb bez normovaného stavu je doporučení krajského úřadu pouze jakýmsi vodítkem, protože jejich neomezené možnosti podle § 36 odst. 5 zákona o myslivosti nelze žádným plánem ani doporučením omezovat.

Obsahem tohoto příspěvku neměly být přehledy o dosažených trofejích, přesto je vhodné se zmínit alespoň o tom, že na letošní dvoudenní přehlídce trofejí v Městečku Trnávce bylo možno shlédnout z vykázaných ulovených 108 jelenů 88 trofejí na lebkách nebo v kůži a 11 trofejí alespoň na fotografii. Medaili získalo sedm trofejí, z toho jedna zlatou a jedna stříbrnou. Nejsilnější jelen byl ohodnocen na 260,40 bodů CIC, věk neurčen (preparát v kůži).

POŽADAVKY ZÁKONA O MYSLIVOSTI NA CHOV SIK NA BOUZOVSKU

Podle § 3 odst. 2 zákona o myslivosti je pod hrozbou sankce do výše 200 tis. Kč uživatel honitby povinen zajišťovat chov zvěře v rozmezí mezi minimálním a normovaným stavem zvěře, které jsou určeny v rozhodnutí orgánu státní správy myslivosti. Pokud uživatel honitby vykazuje jarní sčítaný stav mimo toto rozmezí, nebo vykazuje plnění plánu lovu mimo rozmezí, odpovídající očekávanému přírůstku z minimálního a normovaného stavu, prakticky přiznává, že tuto povinnost nesplnil.

Pro uživatele honiteb s normovaným stavem siky japonského v oblasti chovu Bouzovsko to konkrétně znamená, že nechťejí-li připustit uvedenou kolizi se zákonem o myslivosti, nemohou všichni dohromady sčítat a lovit více, než udávají poslední sloupcečky vpravo na grafech 5 a 6. Pokud je třeba, aby lov v oblasti chovu byl celkově vyšší, měli by jej ponechat na uživatelích honiteb bez normovaného stavu.

Věková pyramida na obr. 1 znázorňuje hospodaření se sikou japonským v oblasti chovu zvěře Bouzovsko za stavu souladném se zákonem o myslivosti a předpisy vydanými k jeho provedení. Oblast chovu má shodou okolností normovaný stav rovných 100 ks, lze ji tedy lehce procenty vztáhnout na každou jinou populaci.

Z letního stavu 50 ks jelenů (celá oblast chovu) je možno ulovit 12 jelenů a z toho 7 špičáků (tj. 58 %). Dále lze ulovit nejvýše po 1 jelenovi s druhým, sedmým a desátým parožím a např. 2 jeleny s dvanáctým parožím (cíl chovu). Odklad průběžného lovu do vyššího věku, zejména cíleným nelovením špičáků, by znemožnil dodržet předepsané početní zastoupení ve věkových třídách.

Z letního stavu 50 ks laní (celá oblast chovu) je možno ulovit opět pouze 12 ks, obdobně jako u jelenů více než polovinu v prvním roce dospělého života. Šetření i jen mírně nadprůměrně chovných nejmladších laní by ohrozilo dodržení předepsaných početních stavů zvěře.

Podrobnosti jsou pro praktické myslivce pobuřující, pro siku japonského by byly fatální, pokud by se podařilo naplnit. Zabránit nárůstu početních stavů lze pouze nemilosrdným odstřelem převážné části nejmladší zvěře v produkčním věku.

Jisté skutečnosti lze vyčíst i z vykázaného lovu mladé zvěře. Z letního stavu 34 ks kolouchů (celá oblast chovu) je nutno ulovit 10 kolouchů, nejlépe v poměru pohlaví 1 : 1 (tj. 30 % podíl na lovu veškeré zvěře). Pokud je podíl kolouchů na celkovém lovu trvale vyšší, svědčí to o zatajených stavech laní.

věk	x = ulovený kus zvěře										1 = jeden kus zvěře									
13	lov	chov	samčí zvěř										samičí zvěř							
12		0																	0	
11		2																	1	
10		2																	2	
9		3																	3	
8		3																	3	
7		3																	4	
6		4																	4	
5		4																	4	
4		4																	4	
3		4																	4	
2		4																	4	
1		5																	5	
0	5	12	x	x	x	x	x	x	x	x	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Obr. 1 Oblast chovu Bouzovsko, věková pyramida siky japonského při dodržování normovaného stavu

věk	x = ulovený kus zvěře										1 = jeden kus zvěře									
13	lov	chov	samčí zvěř										samičí zvěř							
12		0																	0	
11		2																	1	
10		2																	2	
9		3																	3	
8		3																	4	
7		3																	5	
6		4																	5	
5		4																	6	
4		4																	7	
3		5																	8	
2		8																	9	
1		11																	10	
0	5	12	x	x	x	x	x	x	x	x	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Obr. 2 Oblast chovu Bouzovsko, věková pyramida siky japonského při zašetrování mladé zvěře

SOUČASNÁ PRAKTICKÁ VÝCHODISKA CHOVU SIKY JAPONSKÉHO NA BOUZOVSKU

První východisko je neoddiskutovatelné. Krajský úřad doručil konkrétní závěry a doporučení držitelům a uživatelům všech honiteb oblasti chovu siky japonského Bouzovsko i na letošní rok. Cílem je dosažení souladu se zákonem o myslivosti v početních stavech zvěře k 31. 3. 2015. Pokud jsou už odstřelem minulých let siky skutečně takto zdecimovány, budou se muset všichni uživatelé honiteb s normovaným stavem siky japonského napříště podělit pouze o lov ve výši 10 kolouchů, 12 laní a 12 jelenů, z toho 7 špičáků. Státní správa myslivosti nemá žádnou jinou možnost, než postupovat podle zákona včetně ukládání pokut a opatření těm, kteří se provedením redukčních odstřelů přiznali, že zákon byl porušen. Oddychnou si ti, kteří dříve žehrali na malou výměru lesa v honitbě a nemožnost plánování trofejové zvěře na základě normovaného stavu. Čeho se lze dočkat, o tom lze pouze diskutovat.

Jelen sika

Přehled celorepublikových poznatků

16. 5. 2014, Dubina u Karlových Varů

Druhým východiskem je upustit od technokratického uchopení přírody, které viditelně škodí účelu, kterému mělo původně sloužit. Bylo by namístě konečně začít plánovat a hodnotit myslivecké hospodaření skutečně v duchu ustanovení § 36 odst. 2 zákona o myslivosti, tedy na základě posouzení celkového stavu ekosystému a výše prokázaných škod způsobených v právě uplynulém období zvěří na lesních a zemědělských porostech, případně na zájmech, právem chráněných ochranou přírody. Toto východisko není zatím legislativně v dohledu. Nebo se mýlím?

Myslivosti zdar.

LITERATURA

BABIČKA, C., DIVIŠ V., FIGURA J., (2007): *Jelen sika v západních Čechách s exkurzí do VVP Hradiště, sborník referátů*. Žlutice: Česká lesnická společnost. Str. 59 - 62. ISBN 978-80-0201942-8.

FIGURA, J.: Chov siky japonského na Bouzovsku. *Myslivost*. 2010, roč. 58 (88), č. 7, str. 8 – 10.

KVAPIL M. & kol., (2012): *Myslivost v Olomouckém kraji*. Olomouc: Olomoucký kraj, Jeremenkova 40a, 779 11 Olomouc. 56 s. ISBN 978-80-87535-58-5. Dostupné z WWW: www.kr-olomoucky.cz/statni-sprava-myslivosti-cl-349.html

Kontakt:

Ing. Miroslav Kvapil

Krajský úřad Olomouckého kraje

e-mail: m.kvapil@kr-olomoucky.cz

VLIV MEZIDRUHOVÝCH INTERAKCÍ JELENA SIKY A JELENA EVROPSKÉHO NA PROJEVY ŘÍJE V DOUPOVSKÝCH HORÁCH

Ing. Zdeněk Macháček

VLS ČR s.p., divize Karlovy Vary

Abstrakt

Území Doupovských hor je oblastí hojného výskytu jelena evropského a jelena siky, kteří zde žijí společně již desetiletí. Biotop této lokality umožňuje dobrou prosperitu a početní růst populací těchto druhů spárkaté zvěře. Jednotný myslivecký management na velkém území a takto vzniklé podmínky pro život zvěře jsou jedinečným materiálem pro studium populací zvěře a jejich vzájemných vazeb. Interakce populací našeho původního jelena s asijským sikou je zde silná a je možné pozorovat jak jedince, kteří nesou rysy obou druhů jelenů, tak i změny v typickém chování obou druhů.

Klíčová slova

Interakce, jelen evropský, jelen sika, biotop, zaměření GPS



1. Počátek rozvoje populací jelena evropského a jelena siky v Doupovských horách

1.1. Biotop zájmového území

Nynější vojenský výcvikový prostor (dále jen VVP) Hradiště, který má rozlohu necelých 34 tis. ha a zaujímá téměř celé území Doupovských hor, je zároveň ucelenou honitbou již od svého vzniku a nese název Honitba Hradiště (Západní Čechy, okres Karlovy Vary). Myslivecký provoz a management populací zvěře řídí Vojenské lesy a statky České republiky, státní podnik (dále jen VLS ČR s.p.), divize Karlovy Vary (do r. 2005 divize Velichov). VVP Hradiště byl založen v roce 1953 na vysídleném území Sudet, krajina byla tehdy převážně zemědělská. Drtivá většina zemědělských ploch se po vzniku výcvikového prostoru přestávala postupně obdělávat a tím se měnil jak biotop tak logicky i zastoupení zvěře. Původně kulturní zemědělská krajina se přeměňovala po desetiletí až do dnešní podoby, kdy zbyly jen části pastvin na východě území. Do roku 1989 byly prováděny plošné asanace a údržby zemědělských ploch. Od roku 1990 byla velká část ploch ponechána přirozenému vývoji a nastal na ní

přírodní vývoj (sukcese) většinou lesních společenstev. Na počátku sukcese převládají nálety keřů (převážně hloh obecný, růže šípková, trnka obecná), které jsou v pozdějších stádiích sukcese přirozeně nahrazovány dlouhověkými dřevinami (převážně javor klen, jasan ztepilý, třešeň ptačí). Zmíněná společenstva jsou na území Doupova zastoupena ve všech stádiích vývoje, od pomalu zarůstajících luk až po šedesátiletý plně zakmeněný les. Rozsáhlé plochy neprostupných křovin jsou ideálním biotopem pro spárkatou zvěř. Vojenský výcvikový prostor má i ve svém blízkém okolí velmi atraktivní biotopy pro jelení i ostatní spárkatou zvěř. Nadmořská výška tohoto území je od 350 do 934 m n. m. (vrchol s názvem Hradiště). Pojmenování výcvikového prostoru není odvozeno od zmíněného vrcholu, ale od stejnojmenného názvu dnes již zaniklé obce, v níž sídlilo velení VVP v době jeho vzniku.

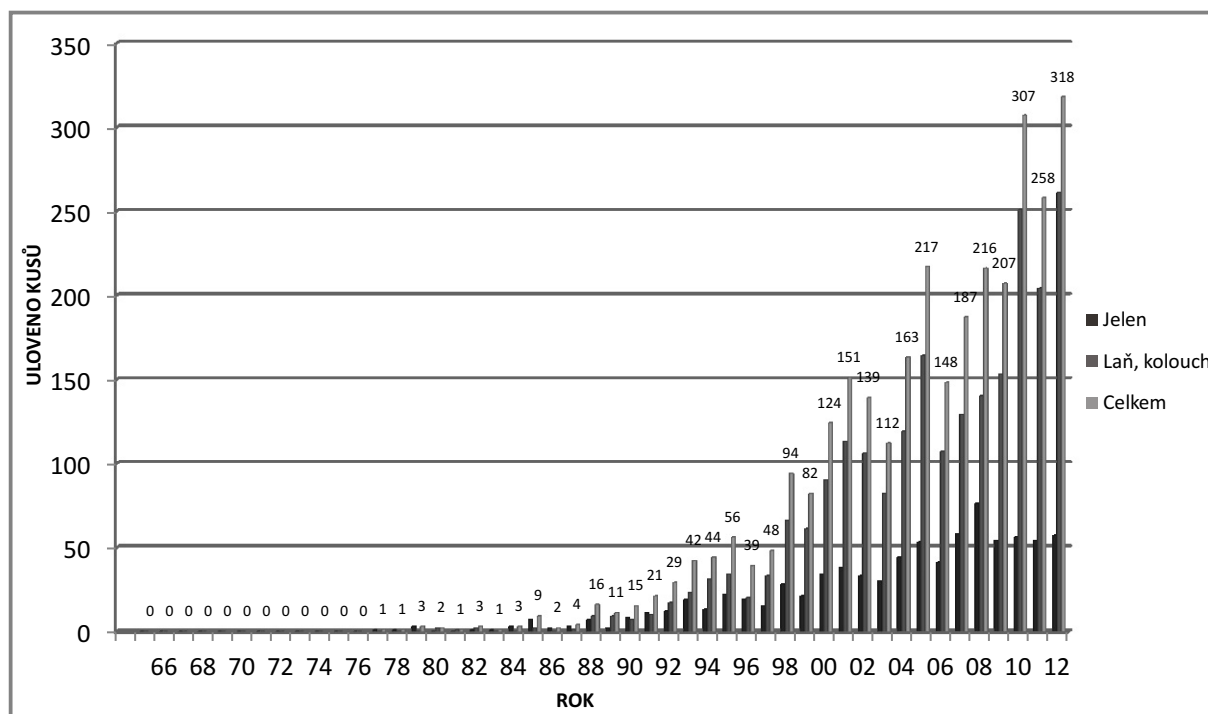
Zastoupení rostlinných společenstev v Doupovských horách:

- Jehličnaté a smíšené lesy ... 45%
- Stanoviště s probíhající sukcesí ... 39%
- Louky, pastviny, střelnice a ostatní plochy bez stromového a keřového patra ... 16%

1.2. Rozvoj populací jelena evropského a siky v Doupovských horách

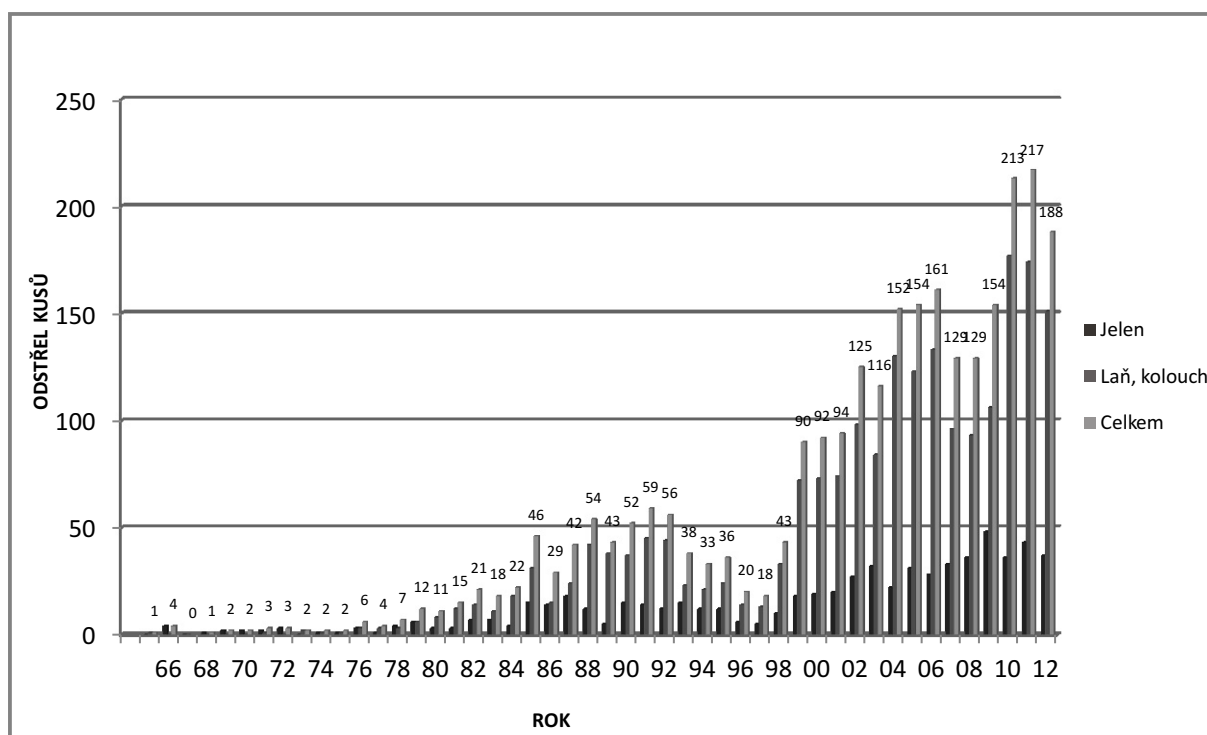
Původně hojná drobná zvěř s popsanou změnou prostředí téměř vymizela a populace spárkaté zvěře naopak čím dál více prosperují. Jedinou výjimkou je mufloní zvěř, která z kdysi hojných stavů, řádově v odstřelech ve stovkách kusů spadla v letech 1993 až 1996 na minimální stavy. Dnešní odlov čítá do třiceti kusů mufloní zvěře. Propad stavu mufloní zvěře probíhal ve stejném období, v jakém se intenzivně začala rozvíjet populace jelena siky.

Jelení zvěř se zde sporadicky vyskytovala již při vzniku honitby Hradiště, ale systematicky se s ní začalo hospodařit až koncem osmdesátých let. Ve stejné době se začaly objevovat i první úlovky jelenů sika, kteří přicestovali přirozenou cestou z nedalekého Manětína. Intenzivní rozvoj populace jelena siky nastal až po roce 1990, jak je patrné z grafu č. 1 (Odstřel siky na lesní správě (dále jen LS) Valeč, VLS ČR, s.p., divize Karlovy Vary, která tvoří cca jednu třetinu honitby Hradiště). Exponenciální růst křivky populace siky se i přes intenzivní lov po desetiletí nezměnil. Motivace personálu VLS k odlovu siky zvěře byly od začátku výskytu siky velmi vysoké, přesto se mechanismus redukce ukazuje jako nedostačující. Populace siky zvěře v okolí VVP jsou také velmi početné (zejména při jižní hranici), nepodařilo se však prokázat, že by k nějakému intenzivnímu přílivu zvěře z okolí docházelo.



Graf 1 Odstřel siky zvěře u VLS ČR - LS Valeč v letech 1965 – 2012 (Ing. Pavel Česka, VLS)

Populace jelena evropského se zde nevyvíjela zdaleka tak prudce, ale po roce 1989, kdy se přestalo systematicky na území VVP Hradiště zemědělsky hospodařit a asanovat rozsáhlé plochy střelnic, zaznamenala populace jelena v příznivém biotopu také velký rozvoj. Z příloženého grafu č.2 (odlov jelena na LS Valeč) je patrné, že na rozdíl od siky měl zvýšený odstřel v jednom roce za následek pokles stavu a snížení lovu v letech následujících i když celkový stav také neustále narůstá.



Graf 2 Odstřel jelení zvěře u VLS ČR - LS Valeč v letech 1965 – 2012 (Ing. Pavel Česka, VLS)

Stavy jelena siky přesáhly v již zmíněném období let 1993 až 1995 stavy jelení zvěře a vzájemná interakce obou populací se začala více prohlubovat. Jelen sika a rozvoj jeho populace má obecně konkurenční vliv na jiné druhy spárkaté zvěře jako je srnčí nebo dančí zvěř [Rowland 1967, Cadman 1980, Opluštil 1980]. Vzhledem k velké rozloze VVP byla srnčí zvěř spíše vytlačena k okrajům a sičí zvěř obsadila klidnější a méně dostupná místa v centru Doupovských hor. Sika je v otázce mezidruhového chování značně flexibilní. Nepřizpůsobivé vztahy tohoto druhu jelena vzhledem k ostatním druhům zvěře byly popsány na několika místech v Evropě i našimi autory - Bartoš & Žirovnický [1982]. Mezidruhové vazby s jelenem evropským nejsou až tak silně konkurenční a populace obou jelenů mohou žít sympaticky. Problém v tomto případě je jejich spontánní hybridizace [Bartoš & Žirovnický 1981, Goodman et.al. 1999, Gahle & Herzog 1998]. Po dvou desetiletích vzájemných interakcí jsou obě populace jelenů v Doupovských horách významně ovlivněné.

2. Projevy mezidruhových interakcí

2.1. Účast siky při říji jelena evropského

Silné interakce mezi jelenem sikou a jelenem evropským jsou popisovány v řadě vědeckých prací i odborných časopisech. Wolf & Vavruněk [1975–1976] popisují ovlivňování říje jelena lesního sikou. Běžně je popisován stav, kdy říjící jelen evropský intenzivně odbíjí slabší jeleny svého druhu, ale přehlíží poblíž lani jelena siku. Suminski [1964] citován v Matuszewském [1988] dokonce uvádí že sika dominuje nad jelenem lesním „protože je výrazně statečnější“. Matuszewski and Suminski [1984] uvádějí, že hlavně během období říje jsou mladí samci jelena lesního atakováni staršími jeleny siky. Introdukovaný jelen sika je velmi často v lepší tělesné kondici než domácí druhy jelenů, příklady této skutečnosti je možno nalézt po celé Evropě i v populacích v Severní Americe [Armstrong 1980, Butts et al. 1982, Keiper 1985, Richardson & Demarais 1992, Feldhamer & Armstrong 1993].

Mezidruhové vazby jsou založeny většinou na projevech chování, které jsou jen velmi těžko pozorovatelné, což vede k názoru, že interakce mezi domácími druhy a exotickým sika nemusí být hluboké.

Z vizuálního pozorování říjných projevů lze tyto skutečnosti potvrdit obzvláště v lokalitách se zvýšenou hustotou populací obou druhů jelenů. Je možné běžně pozorovat sika který nešetří říjnými hlasovými projevy v blízkosti říjícího jelena evropského již v měsíci srpnu. S pískáním sik se nebylo možné před patnácti lety do poloviny září téměř setkat. Hlasové říjné projevy jelenů sika zaznamenaly za desetiletí také změny, studiu změn hlasového projevu se však nikdo v této lokalitě systematicky nevěnuje. Dříve nejčastější tři jasné hvizdy po sobě z velké části nahradily různé hlasy přecházející až v mečení nebo i náznaky troubení.

Z telemetrického výzkumu, který probíhá na území Doupova od roku 2009 je patrná zvýšená aktivita sik při říji jelena evropského. Na obr. 1. je příklad z reálného GPS zaměření, kde dva samci jelena siky říjiště jelenů evropských vyhledali a byli velmi aktivní v době, kdy laně jejich druhu ještě říjné zpravidla nejsou. Minimum convex polygony (dále jen MCP) GPS zaměření v době od 17. do 22. 9. 2013, kdy je aktivita říjných jelenů evropských v podmínkách Doupovských hor nejvyšší, mají se sika řadu průniků a společných zaměření. Tmavě šedou linií je ohraničen s číslem obojku 9659 pětiletý jelen evropský (označen v únoru 2013), bílou linií laň 12018 (tříletá laň, označena v březnu 2013), černou linií je označen sika č. 8775 (sedmiletý sika, označen v prosinci 2010), světle šedou linií je označen sika č. 7805 (čtyřletý sika, označen v lednu 2013).



Obr.1 MCP 17. - 22.9.2013 :

Jelen 9659 Dierktorík x laň 12018 Cecilka x sika 8775 Honza x sika 7805 Steve

Pokud bychom hodnotili aktivitu jelenů a sik podle velikosti okrsku, který během té doby navštívili, došli bychom k závěru, že jejich aktivita je podobná. Obzvláště mladý sika 7805 měl aktivitu v tomto období velmi vysokou.

Velmi zajímavý je pohled na MCP GPS zaměření stejných zvířat o necelé tři týdny dříve, v době, kdy je výskyt říjných laní jelena evropského sporadický a obecně i říjná aktivita jelenů je zatím velmi malá. Na obr. 2. jsou polygony z období od 25. do 30. 8. 2013. Na první pohled je vidět že jsou bez jakéhokoliv průniku a i plochy MCP jsou u jelenů za stejnou dobu nepoměrně menší. Zatímco mají polygony výskytu tři samců (dva jeleni sika a jeden

jelen evropský) ve zmíněném období plochu mezi 20 a 35 hektary, tak stejní jeleni za stejný šestidenní časový úsek navštívili v době plné říje jelena evropského plochu v průměru sedminásobnou a navíc posunutou do stávaníště holé zvěře. Nárůst plochy MCP v šestidenním období v měsíci srpnu 2013 je dokonce u těchto sledovaných jedinců srovnatelný u obou druhů jelenů, je tedy velmi pravděpodobné, že se jeleni sika říje jelena evropského aktivně účastní. Aktivita laně, která je na obr 1. i 2. monitorována se významně nezměnila. Pohybovala se před říjí i během říje v přibližně stejné lokalitě a plocha MCP za šestidenní období se taktéž výrazně nezměnila. V této lokalitě ve zmíněnou dobu nebyla aktivita zvěře ovlivněna intenzivním výcvikem vojska ani silně zvýšenou loveckou aktivitou, lokality se rozkládají v nadmořské výšce mezi 700 a 850 m n. m.



Obr. 2 MCP 25. – 30.8.2013 :
Jelen 9659 Dierktorík x laň 12018 Cecilka x sika 8775 Honza x sika 7805 Steve

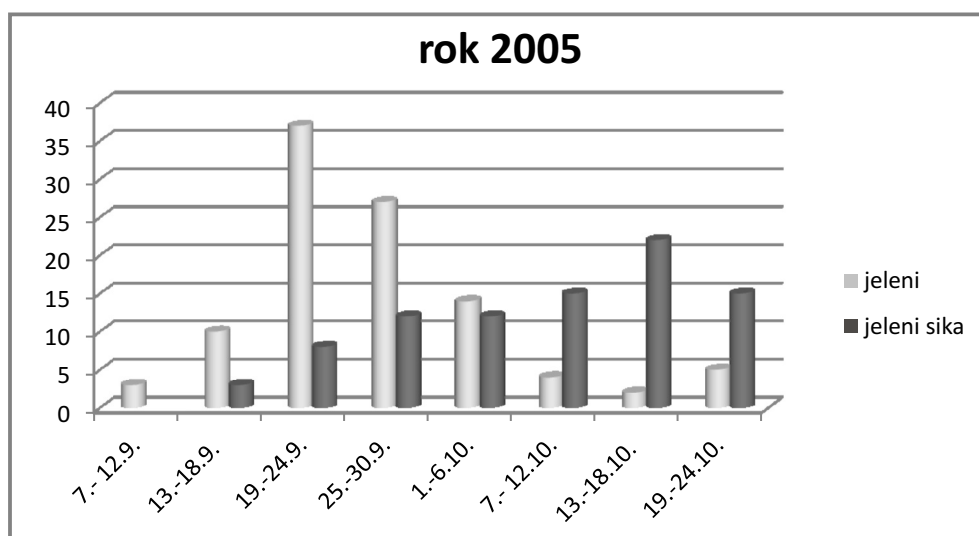
2.2. Vyhodnocení úspěšnosti lovu

Velká variabilita v říjné aktivitě siky je popisována po celé Evropě i v malých oblastech výskytu [Matuszewski 1988]. Říje většinou začíná v polovině října a probíhá s různou intenzitou často až do prosince [Wolf & Vavruněk 1975–1976, Cailmail 1988, Hake 1988, Baskin & Danell 2003]. Tak jak zmiňují výše uvedení autoři je popisována situace i v počátcích rozvoje populací jelena siky v Doupovských horách. Ještě v roce 1996, kdy už významně rostla hustota populace jelena siky a zintenzivňoval se i lov, byla převážná část lovu říjných jelenů směřována do druhé poloviny října. Jak plyne z tehdejších kronik, probíhal zde vrchol síči říje okolo 25. října. Říje jelena evropského vrcholila koncem září, nejčastěji okolo 28. září, čili mezi vrcholem obou říjí uplynul téměř kalendářní měsíc. Způsob lovu tehdy převládal na čekání, občas šouláním, úspěšnost lovů v počátcích nebyla nijak vysoká. Tento stav změnilo ve větší míře používání vábniček až po roce 1999. Data odlovů z této doby se zatím nepodařilo utřídit a zpracovat, jsou k dispozici jen celkové odstřely a záznamy v kronikách o výjimečných ulovcích. Vyplyvá z nich sice neustálý nárůst populací obou druhů jelenů, ale nevypovídají nic o úspěšnosti odlovů v říji.

Ucelený soubor dat je zpracován až od roku 2005, kdy už se intenzivně lovalo s použitím vábniček a lovečtí průvodci lov jelenů sika lépe ovládali. Toho roku se ulovilo v říji (měsíc září a říjen) celkem 97 jelenů sika. O sedm let později (v roce 2011) se pro srovnání ulovilo ve stejném období 154 jelenů sika. Nárůst početních stavů probíhá i přes intenzivní pronásledování a odlov síči zvěře. Je motivován a důsledně prováděn odstřel laní, přesto stavy

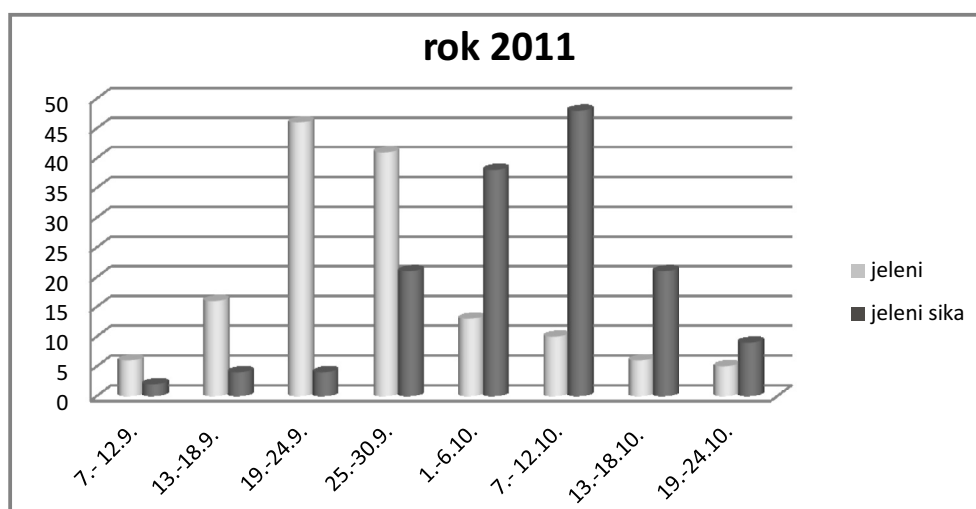
a potažmo i odstřel neustále rostou. Vzájemná komunikace se silnými okolními populacemi siky (Manětínsko, Plzeňsko) určitě probíhá, ale jak již bylo zmíněno, významný příliv zvěře z těchto oblastí se zatím nepodařilo prokázat.

Úspěšnost odlovu siky se v čase mění. V již zmíněném roce 2005, kdy bylo uloveno téměř sto jelenů sika probíhal pravděpodobný vrchol říje a tím i období nejúspěšnějších odlovů říjních jelenů okolo 15. října. Oproti zmiňované literatuře [Wolf & Vavruněk 1975–1976, Cailmail 1988, Hake 1988, Baskin & Danell 2003] se termín začátku říje posunul již o téměř celý kalendářní měsíc, první siky s říjnými projevy byly uloveny již 15.9. Pokud celé období říje (od 7.9. do 24.10.) rozdělíme do šestidenních intervalů a odstřely v těchto intervalech porovnáme, je patrné, že vrcholný odlov proběhl mezi 13. a 18. říjnem 2005. Toto období lze nejspíše považovat za období nejintenzivnějších říjních projevů jelena sika v této oblasti. – graf č. 3



Graf 3 Odstřel jelenů v říji 2005

V grafech č.3 a č.4 je stejným způsobem zpracován i odstřel jelena evropského pro porovnání změn ve výši odlovů a pro znázornění prolínání odstřelů s jelenem sikou. S absolutním růstem odstřelů říjních jelenů v Doupovských horách se mění v čase i období s největší úspěšností lovu, to zde platí v menší míře i u jelena evropského.



Graf 4 Odstřel jelenů v říji 2011

Ze srovnání obou grafů je patrný absolutní nárůst odstřelu v jednotlivých intervalech. V roce 2005 nepřesáhly v tomto členění nejúspěšnější lovy 25 ks u jelena siky, po sedmi letech jsou v podstatě dvojnásobné. U jelena evropského je nárůst odstřelu v intervalech také patrný, ale ne tak dramaticky. Nejvyšší odstřel roku 2005 u jelena siky je, jak už bylo zmíněno, v období 13. až 18. října a je o 33 % vyšší než v intervalu předchozím a následujícím. Úspěšnost lovu může být samozřejmě ovlivněna řadou faktorů, velmi intenzivně i počasím. Pravidelný nárůst a pokles odstřelu v intervalech připomínající normální (Gausovo) rozdělení pravděpodobnosti však utvrzuje, že hlavním vliv na úspěšnost lovu v říji má vlastní průběh říje, čili aktivita říjných jelenů. 15. říjen můžeme v roce 2005 označit za datum nejúspěšnějšího lovu a tedy i pomyslného vrcholu říje. V roce 2011 nastala tato skutečnost v intervalu mezi 7. a 12. říjnem. Je zde o 27 % vyšší odstřel než v předchozím intervalu a dokonce o 57 % vyšší odstřel než v následujícím intervalu. V tomto roce narůstala úspěšnost lovu velmi pozvolna a po 12. říjnu poněkud rychleji odeznívala. Pomyslným vrcholem říje v tomto roce byl 9. říjen. Při porovnání odstřelu zmíněných dvou let je patrné, že nejvyšší úspěšnost odstřelu, která je úzce spojena s říjnou aktivitou jelenů sika, se posunula o celý týden. Průnik odstřelu mezi jelenem evropským a jelenem sikou se ve sledovaném období také zvýšil, což utvrzuje ve vzájemné interakci těchto jelenů. Nástup odlovů jelenů sika proběhl v roce 2011 také o týden dříve.

Konec říje se u jelena siky také posunul. Zatímco se v roce 2005 ještě 24. října siky intenzivně lovili, tak v roce 2011 již úspěšnost lovu rapidně poklesla. V současné době lze pozorovat říjející jeleny sika po 20. říjnu, v podmínkách Doupovských hor jen ojediněle, úspěšnost lovu tomu samozřejmě odpovídá.

U jelena evropského se projevy říje a s tím spojený odstřel za sledované období tak výrazně neposunuly. Vrchol říje se podle posuzovaných dat odstřelu zcela nepotvrzuje na obecně uznávaný vrchol jelení říje 28. 9., ale mírný nárůst úspěšnosti odstřelu v říjnu patrný je. Historické prameny kronik VLS uvádějí za období nejintenzivnější říje dobu mezi 20. a 25. září, což koresponduje i s výše uvedenými daty odstřelu (Graf 3 a Graf 4), avšak úspěšnost lovu v intervalu 25. až 30. září je vyšší v roce 2011. Říje jelena evropského v Doupovských horách probíhá v podobném termínu jako v minulosti a také jiných lokalitách výskytu tohoto druhu, ale i tak lze přece jen posun období říje pozorovat, ovšem opačným směrem než u jelena siky. Žádné starší seriózní záznamy o říjných projevech jelena siky nejsou, lze však s jistotou říci, že říje jelena siky probíhá v této lokalitě časněji, než uvádí literatura. Podle srovnání dat odstřelu lze konstatovat, že úspěšnost odstřelu se v čase intenzivních vzestupů početních stavů obou druhů jelena změnila a vzájemné mezidruhové vazby s hustotou populace zmiňovaných druhů vzrostly. Jakou roli v tom hraje mezidruhové křížení si však můžeme jen domýšlet, i když jedince nesoucí znaky kříženců lze dnes potkat již poměrně často.

3. Závěr

Při častém pozorování a lovu zvěře je možné zaznamenat velmi zajímavé odchylky od běžného chování jelena evropského nebo siky. Ideálním obdobím pro pozorování takových projevů je období říje, kdy jsou jeleni obou druhů snadněji pozorovatelní i za denního světla a mají velkou aktivitu. Nezřídka se povede ulovit jedince, u něhož si i zkušený myslivec nebo zoolog láme hlavu s určením druhu. Není pochyb o tom, že vzájemná provázanost populací jelena evropského a jelena siky je vysoká, je však velmi těžké odchylky od normálního stavu uchopit a popsat. Změny probíhají velmi pozvolna a o to těžší je drobné, ale i větší změny vypořádat, nicméně i změny v chování potvrzují, že ke křížení jelenů zcela určitě dochází. Během posledních dvaceti let se kdysi vzácná sičí zvěř na území Doupovských hor nebývale rozšířila a stala se nejpočetnější spárkatou zvěří v této lokalitě. Její vliv na biotop a ostatní druhy spárkaté zvěře je popisován v již přes 40 let starých vědeckých publikacích [Rowland 1967]. Tyto změny jsou v biotopu Doupovských hor, kde má zvěř velké množství příhodného krytu velmi rozsáhlé. Místní populace jelena evropského a jelena siky samozřejmě není izolována od okolí a komunikuje i s okolními hojnými populacemi obou druhů jelenů. V rámci telemetrického výzkumu jelenů v lokalitě Doupovských hor jsou hodnoceny i preference biotopů a škody na lesních porostech. Škody na lesích jsou však u sičí zvěře jako u jiných druhů spárkaté zvěře hlavně v úzké vazbě s početním stavem zvěře, která škody působí, nikoliv v preferenci jiného prostředí nebo potravy.

Použitá literatura:

Armstrong, W. E. 1980: The influence of exotic Artiodactyls on white-tailed deer performance and survival. Pages 1–14 in D.E. Harmel, Principal Investigator, Performance Report Job No. 20. Federal Aid Project No. W-109-R-3, Texas Parks and Wildlife Department, Austin, Texas, USA.

Bartoš, L., and J. Žirovnický. 1981. Hybridization between red and sika deer. II. Phenotype analysis. Zoologischer Anzeiger

- Bartoš, L., & J. Žirovnický. 1982:** Hybridization between red and sika deer. III. Interspecific behaviour. *Zoologischer Anzeiger* 208:20–36
- Baskin, L., & K. Danell:** 2003. Ecology of ungulates: A handbook of species in Eastern Europe and Northern and Central Asia. Springer, Berlin and Heidelberg, Germany.
- Butts, G. L., M. J. Anderegg, W. E. Armstrong, D. E. Harmel, C. W. Ramsey, & S. H. Sorola. 1982:** Food habits of five exotic ungulates on Kerr Wildlife Management area, Texas. Technical Series No. 30. Texas Parks and Wildlife Department, Austin, Texas.
- Cadman, A. 1980:** Roe in the New Forest. *Deer* 5:51.
- Cailmail, F. 1988:** Frankreich: Forêt de la Harth, Haut-Rhin, Gatter Salzlecke. Pages 5.2-F-2/1–5 in E. Eick, J. A. Willett, R. König and K.-H. Schulze-Schwefe, editors. *Sika, Cervus nippon Temminck, 1838*. Internationale Arbeitsgemeinschaft Sikawild, Möhnesee-Körbecke, Germany.
- Dvořák, J. 2008.** Jelen sika a škody působené na lesních porostech ve vybraných honitbách Plzeňska. Lesnická Práce. 2008. ISSN 0322-9254.
- Feldhamer, G. A., & W. E. Armstrong. 1993:** Interspecific competition between four exotic species and native Artiodactyls in the United States. *Transactions of the 58th North American Wildlife and Natural Resources Conference* 468–478. Wildlife Management Institute, Washington, DC, USA.
- Goodman, S. J., N. H. Barton, G. Swanson, K. Abernethy, and J. M. Pemberton. 1999.** Introgression through rare hybridization: A genetic study of a hybrid zone between red and sika deer (Genus *Cervus*) in Argyll, Scotland. *Genetics*
- Gehle, T., and S. Herzog. 1998.** Is there evidence for hybridisation between red deer and sika deer in Germany
- Hake, F. 1988:** Bundesrepublik Deutschland: Weserbergland. Pages 5.2-D-6/1–9 in E. Eick, J. A. Willett, R. König and K.-H. Schulze-Schwefe, editors. *Sika, Cervus nippon Temminck, 1838*. Internationale Arbeitsgemeinschaft Sikawild, Möhnesee-Körbecke, Germany.
- Keiper, R. R. 1985:** Are sika deer responsible for the decline of white-tailed deer on Assateague Island, Maryland, *Wildlife Society Bulletin* 13:144–146.
- Matuszewski, G., & P. Suminski. 1984:** Sika deer in Poland. *Deer* 6:74–75.
- Matuszewski, G. 1988:** Polen. Pages 5.2-PL/1–9 in E. Eick, J. A. Willett, R. König and K.-H. Schulze-Schwefe, editors. *Sika, Cervus nippon Temminck, 1838*. Internationale Arbeitsgemeinschaft Sikawild, Möhnesee-Körbecke, Germany.
- Opluštil, S. 1980:** Výskyt siky v Severomoravském kraji. *Myslivost* 1:11.
- Richardson, M. L., & Demarais, S. 1992:** Parasites and condition of coexisting populations of white-tailed and exotic deer in south-central Texas. *Journal of Wildlife Diseases* 28:485–489.
- Rowland, R. 1967:** A history of the deer at Beanlien Hampshire. *Deer* 1:123–126.
- Wolf, R., & Vavruněk, J. 1975–1976:** Sika východní *Cervus nippon Temm.* v Západních Čechách. *Sborník Vědeckého Lesnického Ústavu VŠZ v Praze* 18–19:185–199.

Kontakt:

Ing. Zdeněk Macháček

VLS ČR s.p., divize Karlovy Vary

e-mail: Zdenek.Machacek@vls.cz

tel.: 724 966 990

PĚT LET SLEDOVÁNÍ SIKY JAPONSKÉHO (CERVUS NIPPON NIPPON) V DOUPOVSKÝCH HORÁCH

Ing. Stanislav Dvořák, RNDr. Jan Matějů, Ph.D., Ing. Vojtěch Barták, Ph.D.

VLS ČR, s. p., divize Karlovy Vary, Muzeum Karlovy Vary,
Fakulta životního prostředí, ČZU v Praze

Telemetrické sledování siky japonského započalo v roce 2009. Sledování probíhá v honitbě Hradiště, která se nachází na území vojenského výcvikového prostoru stejného názvu. Na území honitby Hradiště s výměrou 35 435 ha hospodaří Vojenské lesy a statky ČR, s. p., divize Karlovy Vary.

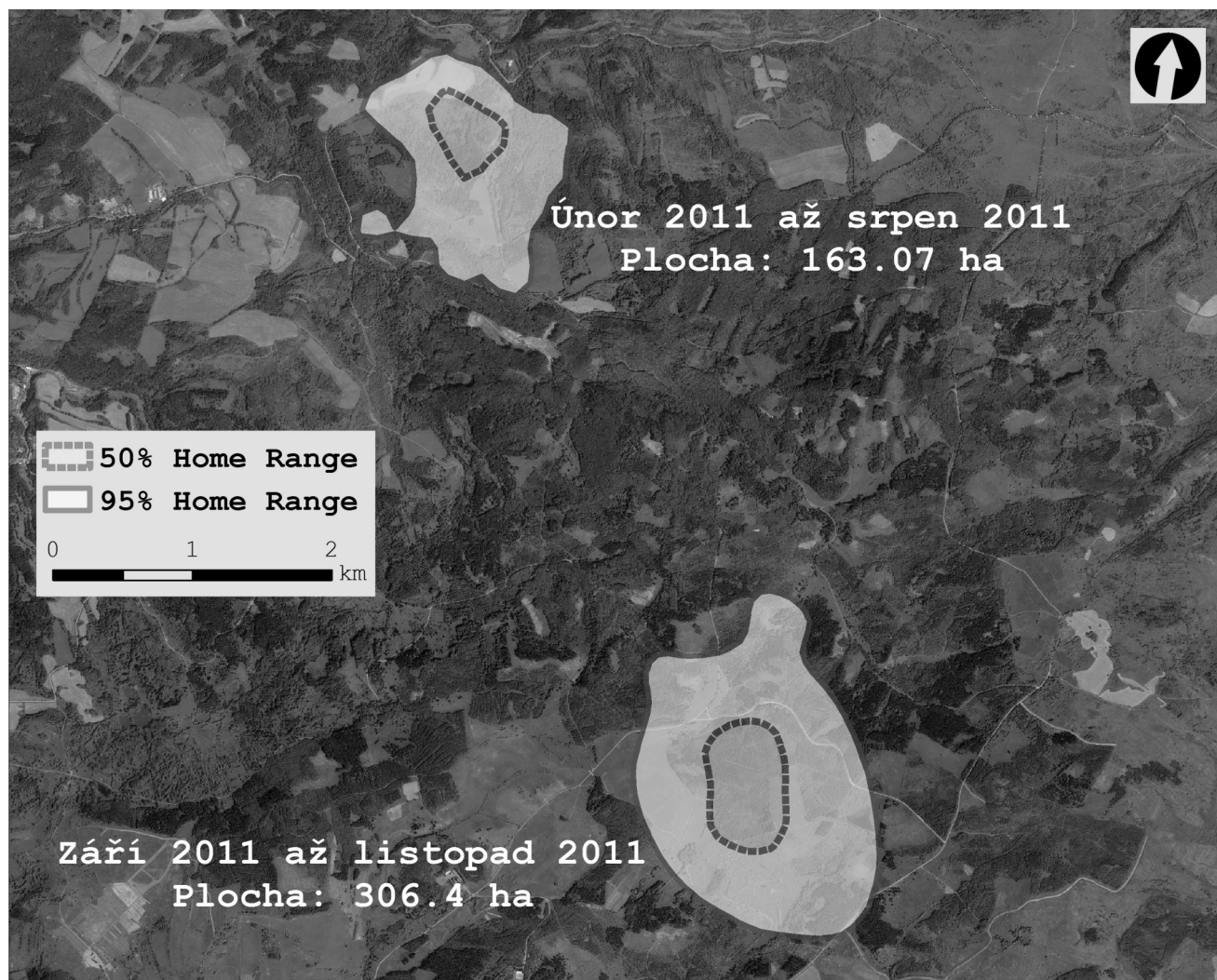


Obr 1 Označený sika japonský

První jelen byl imobilizován 31. 8. 2009. Do 31. 3. 2014 bylo označeno celkem 12 jedinců samce siky japonského a 2 laně siky japonského. Z tohoto počtu byli čtyři jeleni odloveni po ukončení životnosti baterie, ale následně byli po servisu obojků označeni jeleni noví. Dva jeleni byli upytlačeni v okolních honitbách a v průběhu sledování byla odlovena jedna laň. K 31. 3. 2014 je funkčních pět obojků na samcích siky japonského a jeden obojek na samici siky japonského. Ke sledování je od začátku využíváno zařízení od firmy Vectronic Aerospace GmbH se sídlem v Berlíně. Všechny obojky jsou vybaveny senzorem mortality, teplotním senzorem, senzorem aktivitových dat a VHF vysílačem. Čtyři obojky jsou vybaveny GSM modulem pro on-line sledování. V současné době neustále

probíhá sběr polohových a aktivitových dat. K dispozici je téměř 1 milion získaných aktivitových dat sloužících k analýze životních zvyklostí sičí zvěře a více než 70 tisíc vytríděných polohových dat.

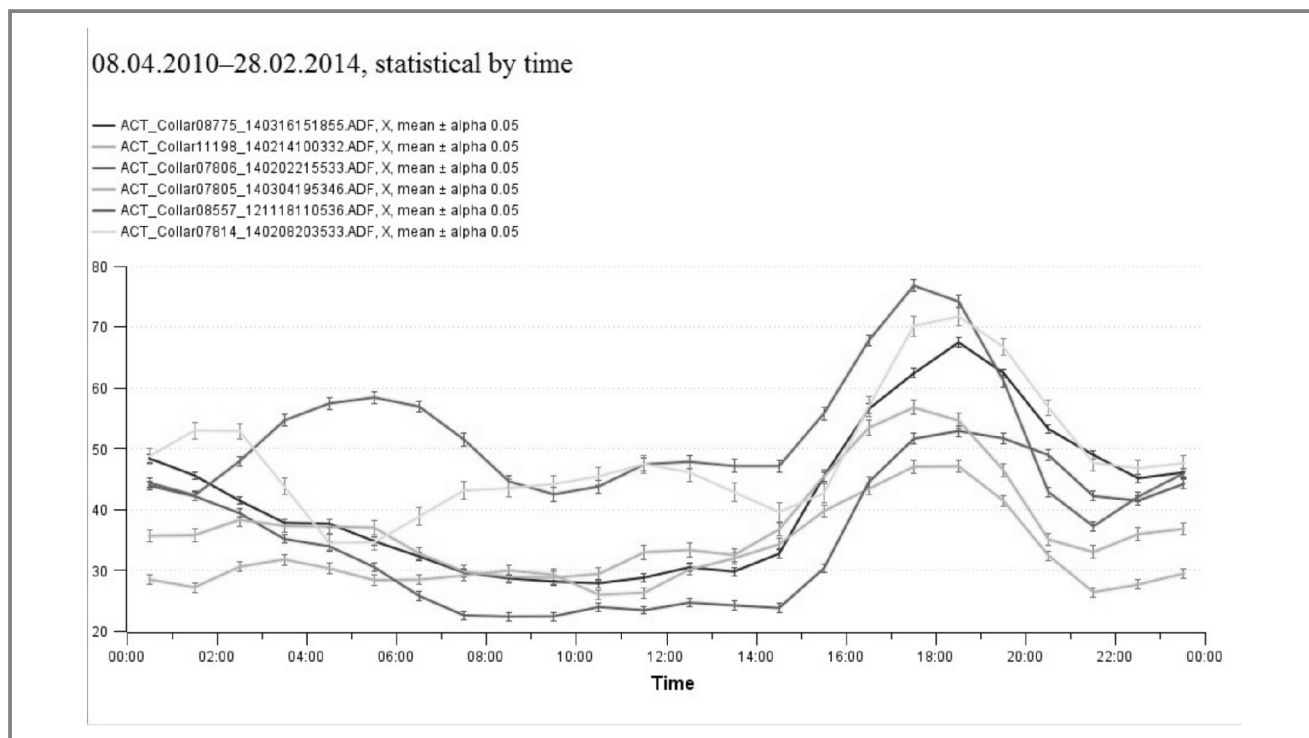
První fáze studia jelenů sika byla zaměřena na jejich časo-prostorové chování. Byly získány a publikovány údaje o velikosti domovských okrsků 10 samců starších dvou let. Při použití metody minimálního konvexního polygonu (MCP0,95) byla průměrná velikost domovského okrsku 3620 ha, metodou Brownian bridges byla zjištěna hodnota 1163 ha a konečně použitím 95% kernelů to bylo pouze 819 ha (Dvořák et al. in press.). Okrsky byly poměrně stabilní, v rámci jedince se při měsíčním odstupu překrývaly přibližně ze tří čtvrtin, při tříměsíčním odstupu zhruba z jedné třetiny. Našli se však i jedinci, kteří během sezóny obývali několik naprosto odlišných domovských okrsků (viz obr. č. 2; Dvořák et al. in press.).



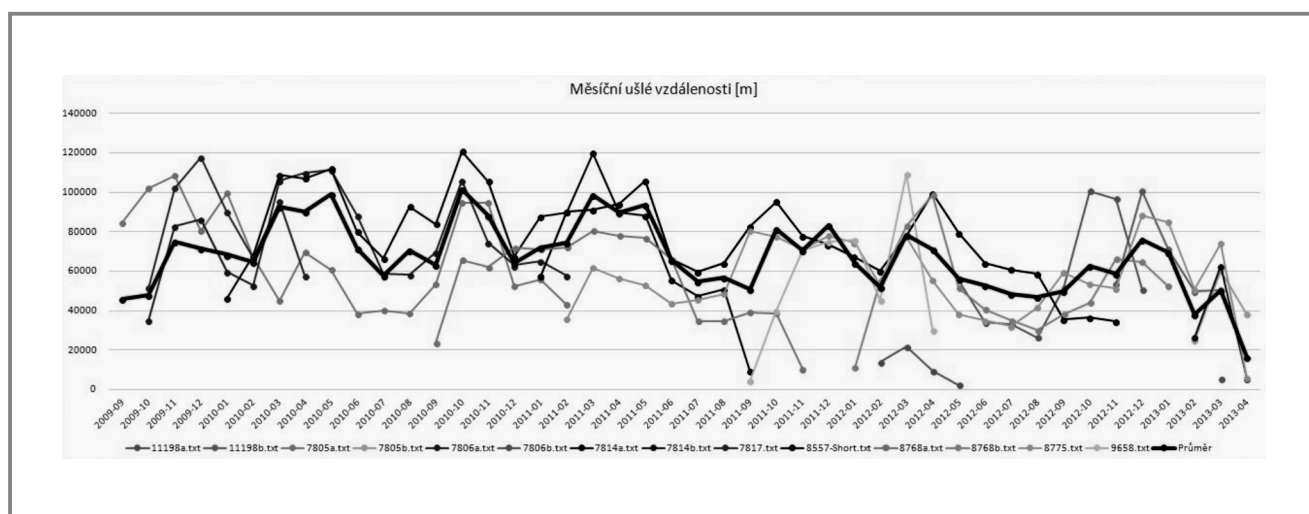
Obr 2 Sezónní domovský okrsek jelena siky japonského.

Srovnáním s ostatním publikovanými údaji bylo zjištěno, že domovské okrsky sledovaných jelenů patří mezi vůbec největší známé domovské okrsky jelenů sika, jak v jejich původní domovině tak i na místech kam byli introdukováni (Dvořák et al. in press.).

V současné době probíhá druhá fáze studia, která je zaměřená na sezónní a denní aktivitu jelenů sika. Předběžné výsledky ukazují, že v rámci 24 hodinového cyklu dne jsou jeleni neaktivnější v podvečer a za soumraku (viz graf 1.).

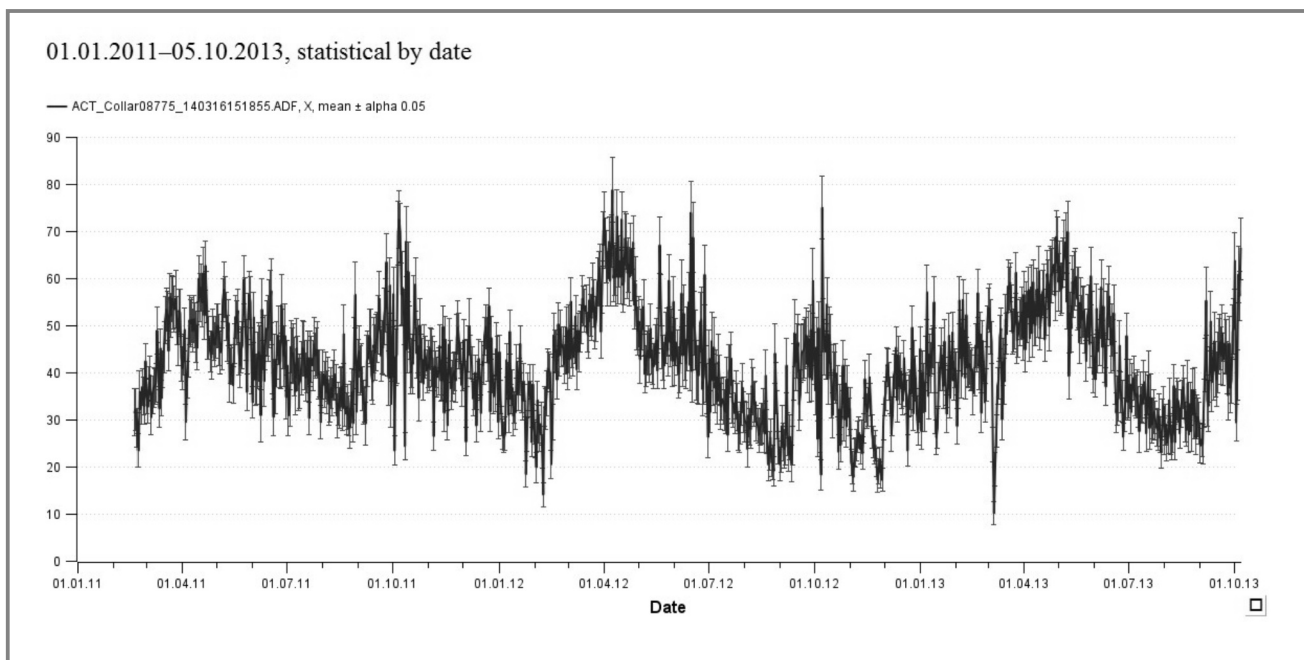


Graf 1 *Vyhodnocení denní aktivity označených jedinců za celé sledované období. Nárůst aktivity v podvečerních hodinách je dobře patrný u všech jedinců. Pouze u jednoho jedince bylo zjištěno zvýšení pohybové aktivity v ranních hodinách před svítáním.*



Graf 2 *Sezónní dynamika měsíční uště vzdálenosti značených jedinců.*

Také v rámci roku není míra aktivity jelenů konstantní (viz graf 2.). Minima dosahuje v zimních měsících, naopak zvýšená je v pozdním jaře a začátkem léta a pak také na podzim v období říje (viz graf 3.). Tato zjištění však ještě bude nutné podložit statistickým vyhodnocením a podrobnější interpretací.



Graf 3 Vyhodnocení sezónní aktivity sledovaného jedince. Výrazné zvýšení aktivity je možné pozorovat v období dubna a května a dále na přelomu září a října v době říje. Naopak v době se sněhovou pokrývkou je aktivita jelenů minimální.

Domníváme se, že dosažené výsledky bude možné využít i v myslivecké praxi pro management populace nepůvodních jelenů. Například při studiu velikosti domovských okrsků se ukázalo, že poloha a velikost okrsku je v zimních měsících značně ovlivňována příkrmováním zvěře. Toho lze využít v ochraně lesních porostů před poškozením okusem a loupáním, kdy lze vhodným rozložením příkrmovacích míst odvést zvěř mimo nejcitlivější plochy. Poznatky o načasování denní aktivity jelenů by snad bylo možné využít při organizaci jejich individuálního lovu.

Literatura:

Dvořák S., Barták V., Macháček Z. & Matějů J. 2014: Home range size and spatio-temporal dynamics of male sika deer (*Cervus nippon*; Cervidae, Artiodactyla) in an introduced population. *Folia Zoologica* (in press.)

Kontakt:

Ing. Stanislav Dvořák

VLS ČR, s. p., divize Karlovy Vary

e-mail: dvorak.s@email.cz

SIKA JAPONSKÝ V PLZEŇSKÉM KRAJI

Ing. Jiří Peterka

Krajský úřad Plzeňského kraje

Abstrakt

Prvopočátky výskytu siky na dnešním území Plzeňského kraje jsou datovány přelomem 19. a 20. století, kdy byla tato zvěř poprvé vysazena do tehdejších oborních chovů nacházejících se severozápadně od Plzně. Po zániku obor a úniku do volnosti se sičí zvěř velmi rychle přizpůsobila novým podmínkám, její početní stavy ve volnosti postupně narůstaly a areál jejího výskytu se pomalu ale jistě zvětšoval. V současné době je populace siky japonského nacházející se na západě Čech největší populací této zvěře v republice. V Plzeňském kraji dnes sika obývá přibližně polovinu veškeré honební plochy a množství sičí zvěře ulovené každoročně na území Plzeňského kraje aktuálně představuje polovinu všech úlovků siky v rámci celé České republiky. Přestože faktorů, které přispívají k takovému stavu, je vícero, nesporný díl odpovědnosti na současném rozšíření této zvěře nesou samotní uživatelé honiteb, pro něž sika v minulosti byla a bezesporu stále je zvěří zajímavou a žádanou.

Klíčová slova

sika japonský, Plzeňský kraj

HISTORICKÝ VÝVOJ

Oborními chovy, kam byli první jedinci siky dovezeni, byly obory Lipí u Manětína a Čemíny. Obě se nacházely v okrese Plzeň – sever a lokality, kde se rozkládaly, jsou jádrem dnešního výskytu sičí zvěře na západě Čech. Krom těchto obor existují ještě další historické záznamy o chovu zvěře na jiných místech dnešního Plzeňska (Tachov, Újezd sv. Kříže apod.), nicméně tyto chovy dle dostupných informací zcela zanikly, aniž by z nich zvěř unikla a následně přežívala ve volnosti.

Obora Lipí s výměrou přibližně 2300 ha byla zřejmě vůbec první místem v západních Čechách, kde byl sika chován a první vysazení této zvěře zde bylo provedeno už v roce 1897. Obora nabízela pro chov sičí zvěře velmi vhodné podmínky a její stavy tak rapidně narůstaly, což mělo brzy za následek vysoké škody na lesních porostech; paradoxně jedním z důvodů, proč k nám byl sika introdukován, byl předpoklad nižšího poškozování porostů ve srovnání s jelenem evropským. Každopádně situace dospěla tak daleko, že počty sičí zvěře byly v této oboře v předválečném období citelně zredukovány ve snaze o likvidaci chovu na pouhých několik desítek kusů. Během II. světové války došlo k poničení oborního plotu a úniku chované zvěře do volnosti.

Na počátku 20. století byl sika vysazen rovněž do obory, která byla součástí velkostatku v Čemínech a jejíž výměra tehdy činila 141 ha. Relativně nízký počáteční stav v důsledku minimálního odlovu postupně narůstal a v roce 1948, kdy obora definitivně zanikla, se do volnosti dostalo přibližně 80 kusů sičí zvěře.

Po úniku z uvedených oborních chovů se zvěř nekontrolovatelně šířila proti toku Střely, Mže a Úterského potoka do volných honiteb. Fakticky tak vznikla dvě hlavní centra výskytu jelena siky na Plzeňsku, a to oblast bývalého Lesního závodu Manětín a bývalého Lesního závodu Konstantinovy lázně (okresy Plzeň – sever a Tachov). Chov siky ve volnosti nebyl nikterak řízen, jeho početní stavy dále narůstaly a docházelo k jeho postupnému šíření na nová území. Řešením tohoto problému a stále častějších škod, které byly logickým důsledkem vysokých početních stavů sičí zvěře, mělo být vytvoření chovatelské oblasti. Jelení oblast sika Plzeň – sever byla zřízena tehdejším Západočeským krajským národním výborem v roce 1975, rozkládala se z valné části v okrese Plzeň – sever a tvořena byla územím 24 honiteb o celkové výměře mírně přesahující 30 000 ha [1]. Předpokládaného cíle, tzn. dosažení normovaných stavů (cca 400 kusů) při současném udržení vysoké kvality chovu a zabránění rozšiřování zvěře mimo hranice oblasti, se však dosáhnout nepodařilo. Početní stavy siky dále rostly a zamezit výskytu zvěře mimo oblast se rovněž nevedlo. S několika plošnými úpravami v průběhu své existence fungovala chovatelská oblast až do roku 1993, kdy definitivně zanikla. Změna poměrů a vznik nových menších honiteb v roce 1993 se podepsal také na tom, že sičí zvěř už nebyla normována [2].

Jedním z důsledků intenzivního lovu v bývalém centru výskytu siky, zvláště pak po roce 1993, byl postupný nárůst početních stavů v honitbách, které do původní chovatelské oblasti vůbec nepatřily [2]. Sika postupně osidloval další a další území a hospodaření s ním probíhalo víceméně živelně. V roce 2000, kdy vznikly vyšší územní samosprávné celky, byl sika sčítán či loven už ve 194 honitbách z celkového počtu 512 honiteb, které se v té době nacházely ve správním obvodu nově vznikajícího Plzeňského kraje. To už tehdy představovalo přibližně 40 % veškeré honební plochy v kraji.

Jelen sika

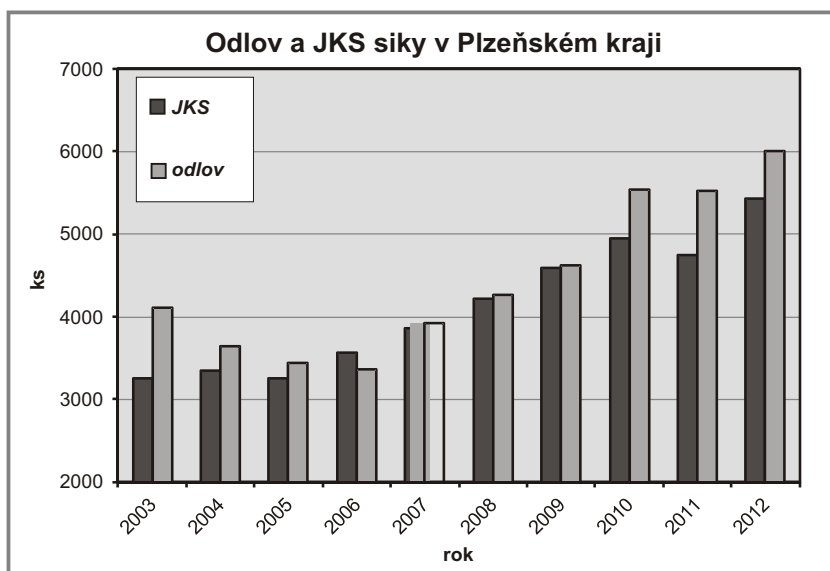
Přehled celorepublikových poznatků

16. 5. 2014, Dubina u Karlových Varů

V roce 2002 nabyl účinnosti nový zákon č. 449/2001 Sb., o myslivosti, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „zákon o myslivosti“), který do dnešních dnů upravuje myslivost a výkon práva myslivosti v České republice. Ten přinesl oproti předchozím právním úpravám řadu změn, mimo jiné i v pojetí mysliveckého plánování, kdy hlavní důraz při zajišťování odpovědného mysliveckého hospodaření se zvěří je kladen především na vlastníky honebních pozemků a posléze na držitele honiteb. Na základě jejich rozhodnutí je určován charakter jednotlivých honiteb, jejich využívání i přístup k vlastnímu hospodaření se zvěří. Do tohoto procesu mohou orgány státní správy vstupovat pouze v případech a rozsahu, který jim stanoví právní předpisy [3]. Dnes se bohužel v praxi ukazuje, že rozsah pravomocí svěřených touto novou právní úpravou orgánům státní správy myslivosti byl vymezen v určitých oblastech, mezi něž lze zahrnout i myslivecké plánování a stanovování výše odlovu včetně jeho následné kontroly, zřejmě až příliš úzce.

STAV OD ROKU 2003 DO SOUČASNOSTI

K poklesu početních stavů siky a zastavení jeho expanze do dalších lokalit Plzeňského kraje nedošlo ani po přijetí nového mysliveckého zákona a po dokončení územní reformy veřejné správy, v jejímž rámci zanikly okresní úřady a jejich dosavadní působnost na úseku myslivosti převzaly obecní úřady obcí s rozšířenou působností (dále jen „ORP“). Toto lze jednoznačně dovodit z údajů o odlovu a sčítaných stavech v letech 2003 až 2012, které jsou znázorněny v grafu 1. Hned v úvodu je třeba podotknout, že veškerá data, která byla použita k napsání tohoto příspěvku, pocházejí z výsledků každoročního rezortního statistického zjišťování o honitbách a mysliveckém hospodaření v nich. Z toho důvodu nemohly být ještě zohledněny výsledky za myslivecký rok 2013/2014, neboť ty budou s ohledem na termíny zpracování myslivecké statistiky známy nejdříve až v průběhu května letošního roku.



Graf 1 Odlov a JKS siky v Plzeňském kraji v letech 2003 - 2012

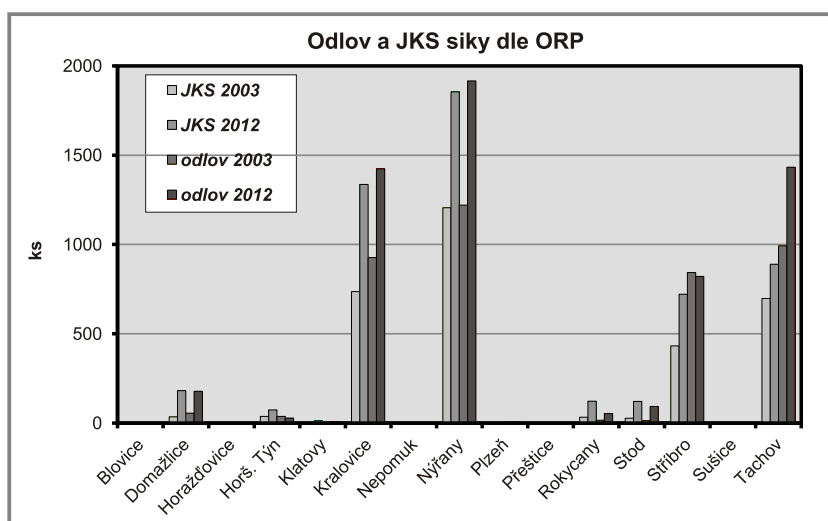
Z grafu 1 je nejlépe patrné, jakým způsobem se situace v Plzeňském kraji z pohledu sičí zvěře v posledních deseti letech vyvíjela. Po relativně příznivém roce 2003, kdy patrně v důsledku nových nájemních podmínek u většiny honiteb a nejistých očekávání plynoucích z nové právní úpravy v myslivosti odlov sičí zvěře výrazněji narost (v roce 2002 bylo uloveno celkem 3 261 kusů sičí zvěře, v roce 2003 to bylo již 4 115 kusů), nastala doba domnělého zklidnění a návratu do zajetých kolejí spojená s postupnou rezignací uživatelů honiteb na intenzivní odlov především holé zvěře. Počty ulovených siky až do roku 2006 postupně klesaly a poměr pohlaví lovené zvěře se výrazně posunoval ve prospěch zvěře samčí (viz tab. 1). Od roku 2007 celkový odlov znovu narůstal, což lze přisuzovat vyšším početním stavům siky v důsledku zanedbávaného odlovu v předchozím období a nepochybně i důraznější intervenci ze strany některých vlastníků lesa, především pak právnické osoby, které je svěřeno nakládání s lesy ve vlastnictví státu (LČR, s.p.). Druhý jmenovaný faktor se výrazně projevil zejména v roce 2010 a následujících poté, co byla státní správou myslivosti na návrh LČR přijata výrazná opatření k redukci početních stavů sičí zvěře v oblasti Čemínska, kde se situace stávala neúnosnou a škody na lesních porostech byly obrovské. Není žádných pochyb o tom, že populace siky nacházející se na území Plzeňského kraje je velmi početná

a v některých lokalitách se početní stavy sičí zvěře pohybují již za hranou únosnosti. Celkový počet kusů ulovených v Plzeňském kraji v roce 2012 přesáhl magickou hranici 6 000 kusů (konkrétně 6 006 ks), což v celostátním měřítku představuje polovinu odlovu veškeré sičí zvěře. Přepočtem na celkovou výměru honební plochy v kraji představuje toto množství hodnotu 9,3 ks/1 000 ha, v případě JKS je vykazována hustota sičí zvěře 8,4 ks/1 000 ha. Ze statistických údajů sumarizovaných za Plzeňský kraj dále vyplývá, že každoroční odlov siky se nezadržitelně přibližuje hodnotám odlovu zvěře srnčí (6727 kusů v roce 2012) a v porovnání s „domácím“ jelenem evropským je sika loveno už skoro čtyřnásobné množství. Jediným příznivým ukazatelem ve vývoji početních stavů siky v Plzeňském kraji tak může být snad jen poměr pohlaví, jehož je dosahováno při odlovu v posledních třech letech, a který se opět zvýšil v průměru na 1 : 2,5 ve prospěch samic (viz tab. 1). Ze statistických údajů totiž vyplývá, že v popisované populaci siky dlouhodobě převažuje zvěř samičí a jedině zodpovědným lovem zaměřeným na samičí část populace je možné zastavit nárůst početních stavů.

Tab. 1 Poměr pohlaví dle JKS a odlovu v Plzeňském kraji v letech 2003 - 2012

Poměr pohlaví dle JKS a odlovu										
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
dle JKS	1 : 1,48	1 : 1,41	1 : 1,36	1 : 1,44	1 : 1,44	1 : 1,52	1 : 1,59	1 : 1,56	1 : 1,47	1 : 1,59
dle odlovu	1 : 2,16	1 : 1,74	1 : 1,66	1 : 1,80	1 : 1,96	1 : 2,27	1 : 2,30	1 : 2,75	1 : 2,40	1 : 2,52

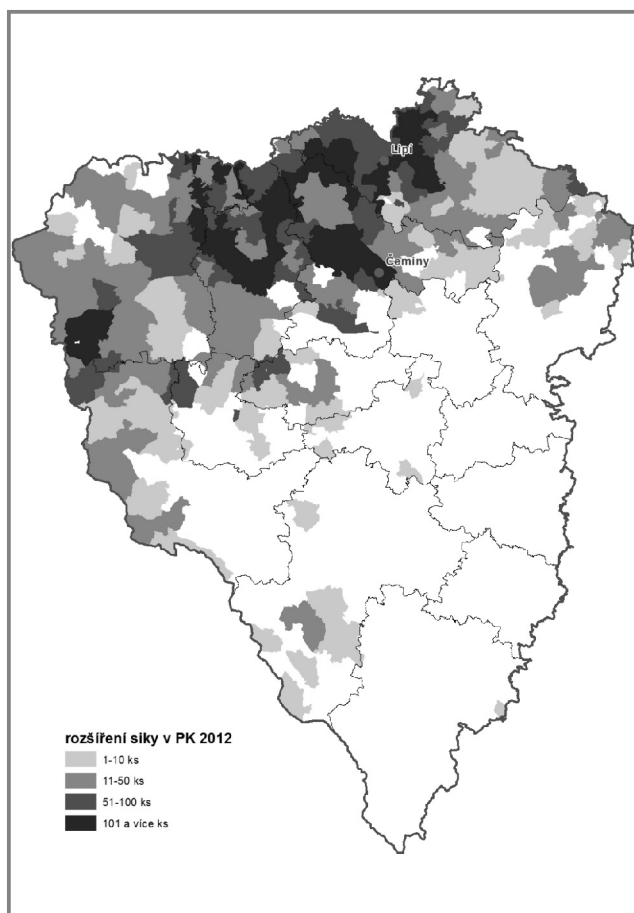
Graf 1 zobrazuje ještě jeden obecně známý, avšak nikoliv nepodstatný fakt, a to že neustále dochází k fatálním chybám při sčítání zvěře a stanovování jejích početních stavů v honitbách. Z logiky věci totiž není dlouhodobě realizovatelné, aby bylo každoročně loveno více zvěře, než bylo nasčítáno, a k tomu ještě hodnoty odlovu i JKS meziročně nadále narůstaly. Budeme-li proto vycházet z předpokladu, že údaje o odlovu odpovídají skutečnosti, jediným možným vysvětlením je zcela zásadní podhodnocování sčítaných stavů uživateli honiteb. Ostatně toto dokládá i následující jednoduchý zpětný propočet, v odborné literatuře nazývaný též „metoda zatajených laní“ [2]. Jestliže byl k 31. 3. 2011 sčítaný stav (JKS) kolouchů siky 1317 kusů a v mysliveckém roce 2010/2011 jich bylo uloveno či uhynulo celkem 2190 kusů, celková „produkce“ kolouchů v Plzeňském kraji tudíž byla 3507 kusů. K vytvoření takového přírůstku je při KOP 0,9 potřeba 3897 laní, při KOP 0,8 pak 4384 laní. K 31. 3. 2010 bylo ale nasčítáno jen 2059 laní, z čehož vyplývá, že 1838 (2325 při KOP 0,9) laní potřebných k vyprodukování vykázaného přírůstku se ve vykazovaných sčítaných stavech vůbec neobjevilo. K obdobným výsledkům lze dospět i v ostatních sledovaných letech. Z uvedeného vyplývá, že chybovost při sčítání laní (a zcela jistě i u ostatních kategorií zvěře) je každoročně velmi vysoká a ani plnění plánu lovu zvěře postaveného na takovýchto sčítaných stavech nemůže být předpokladem k zastavení nárůstu populace sičí zvěře či dokonce k její redukci.



Graf 2 Odlov a JKS siky v Plzeňském kraji v letech 2003 a 2012 dle ORP

Základní představu o početních stavech siky v jednotlivých ORP si lze udělat na základě zobrazení statistických dat v grafu 2. Jistě není překvapením, že se naprostá většina zvěře vyskytující se v Plzeňském kraji se zdržuje ve správních obvodech ORP Kralovice, Nýřany, Stříbro a Tachov, z nichž pochází také většina úlovků. Poměrně skokový nárůst početních stavů za posledních deset let vykazují ORP Domažlice, Rokycany a Stod. Oproti tomu v ORP v jihovýchodní části kraje (Blovice, Nepomuk, Horažďovice a Sušice) se uživatelé honiteb dosud se sikou setkávají jen výjimečně, nejčastěji formou ojedinělých migrací samčí zvěře.

Celková situace týkající se aktuálního rozšíření siky na území Plzeňského kraje je znázorněna na obr. 1. Výskytem se v tomto případě rozumí stav vycházející z údajů myslivecké statistiky, kdy byl v příslušné honitbě alespoň jeden kus siky uloven či nasčítán. Oba tyto údaje (odlov + JKS) byly sečteny a výsledná hodnota, která prakticky představuje vykázaný stav před lovem, byla graficky znázorněna v odstínu dle příslušného intervalu uvedeného v legendě. Obr. 1 tak potvrzuje už výše uvedené, že centrum výskytu siky v Plzeňském kraji leží na území severně položených ORP: Kralovic, Nýřan, Stříbra a Tachova. Nejvyšší početní stavy sičí zvěře lze stále objevit v širší oblasti jejího původního výskytu, tzn. na Manětínsku, Čemínsku a Konstantinolázeňsku. Naopak na jihu Plzeňska se zatím sika vyskytuje v minimálních počtech. Příčinou tohoto stavu bude zřejmě migrační bariéra, kterou představuje dálnice D5 z Plzně na Rozvadov, a která je zvláště v blízkém okolí Plzně doplněna relativně hustým osídlením. V západní části regionu se však sičí zvěři podařilo i tuto mez překonat a nová početná centra výskytu tak vznikají v jižní části Českého lesa a na severním rozhraní ORP Domažlice, Horšovský Týn a Stod. Odtud se sika postupně šíří jižním směrem a jeho stále častější výskyt lze zaznamenat už i v západní části Šumavy.

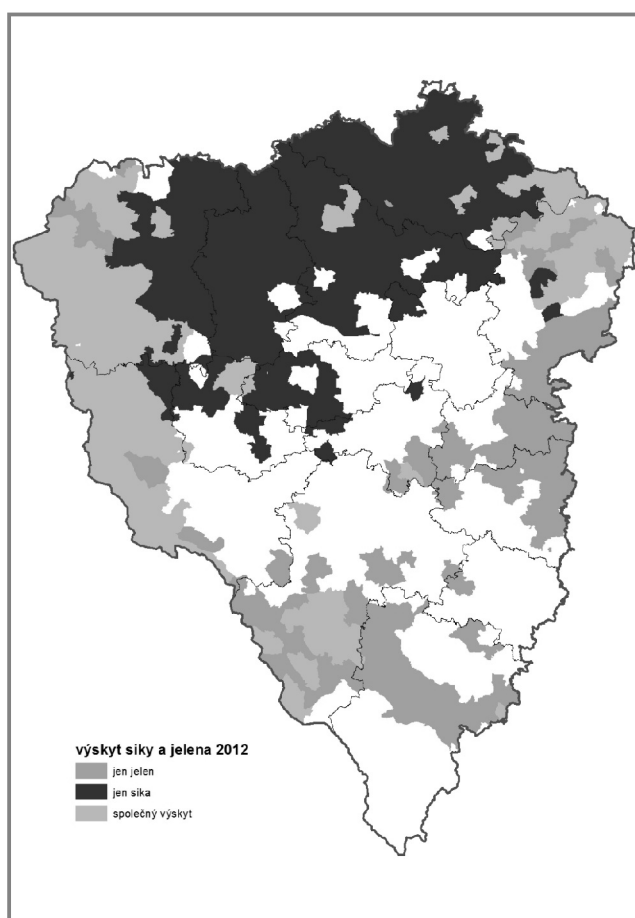


Obr. 1 Mapa rozšíření siky na území Plzeňského kraje v roce 2012

PROBLEMATIKA HYBRIDIZACE - SPOLEČNÝ VÝSKYT SIKY A JELENA EVROPSKÉHO

Dnes již není pochyb o tom, že sika představuje velké nebezpečí pro populaci naší jelení zvěře, a to především z důvodu možné nežádoucí hybridizace obou druhů. Schopnost křížení nepůvodního siky japonského s naším domácím jelenem evropským byla u nás v minulosti dlouho opomíjena či ignorována, přestože byl tento jev

historicky prokázán a také publikován. Postupnému šíření siky do oblastí, kde se vyskytoval jelen evropský, proto nebyl ještě v době nedávno minulé přikládán větší význam a úskalí společného výskytu bylo spatřováno maximálně v tom, že je sika vůči jelenu evropskému i ostatním druhům zvěře nesnášenlivý [4]. V Plzeňském kraji se areály výskytu obou těchto druhů v současné době dosti výrazně prolínají, o čemž nejlépe vypovídá obr. 2. Ten vystihuje stav v roce 2012 a znázorňuje plochy honiteb, v nichž se vyskytuje sika, jelen evropský či oba tyto druhy současně. Výskytem se pro účely tohoto znázornění opět rozumí stav, kdy byl v daném roce v dané honitbě sčítán (JKS) či uloven alespoň jeden kus příslušného druhu zvěře. Markantní je zejména překryv areálů v západní části Plzeňského kraje, konkrétně v pohoří Český les, které bylo dříve výsadní lokalitou jelena evropského. V současné době je nezdědkou možné spatřit v této oblasti sičí a jelení zvěř žijící prakticky pohromadě, výjimkou nejsou v určitých částech roku ani tlupy smíšené. Že je takový stav důvodem k oprávněným úvahám spočívajícím v možné přítomnosti nežádoucí hybridizace, je myslím nasnadě, a některá svědectví, ač doposud minimálně prezentovaná, přítomnost kříženců obou zástupců rodu *Cervus* v této oblasti potvrzují. Ostatně společný výskyt siky a jelena v těchto končinách přetrvává už více než dvě desetiletí a oba druhy jsou tak vystaveny dlouhodobé mezidruhové kompetici.



Obr. 2 Mapa prolínání areálů výskytu siky japonského a jelena evropského v Plzeňském kraji

Za alarmující je třeba považovat situaci na jihozápadě Plzeňského kraje, kde sika čím dál častěji proniká na území Šumavy. Tato oblast byla ještě před několika málo lety sičí zvěře prakticky prostá a ke styku siky se zvěří jelena evropského zde docházelo zcela výjimečně. Sporadicky byl zaznamenán výskyt migrujícího jelena siky, který byl zpravidla krátce nato uloven. V posledních pěti letech vypovídají data myslivecké statistiky o tom, že sika pomalu osidluje i tuto část kraje, čehož jsou důkazem vykazované údaje o zástřelech a sčítání holé sičí zvěře. Sika je už dokonce pozorován a loven v honitbách ležících přímo v CHKO Šumava, které navazují na hranice národního parku. Tato skutečnost je o to vážnější, že na území sedmnácti honiteb nacházejících se právě v okolí Královského hvozdu byla v roce 2012 vymezena Oblast chovu jelení zvěře Šumava – sever, která má za cíl jednotné a vyvážené hospodaření s místní populací jelena evropského podle obecně uznávaných zásad chovu a lovu. Přestože nelze za

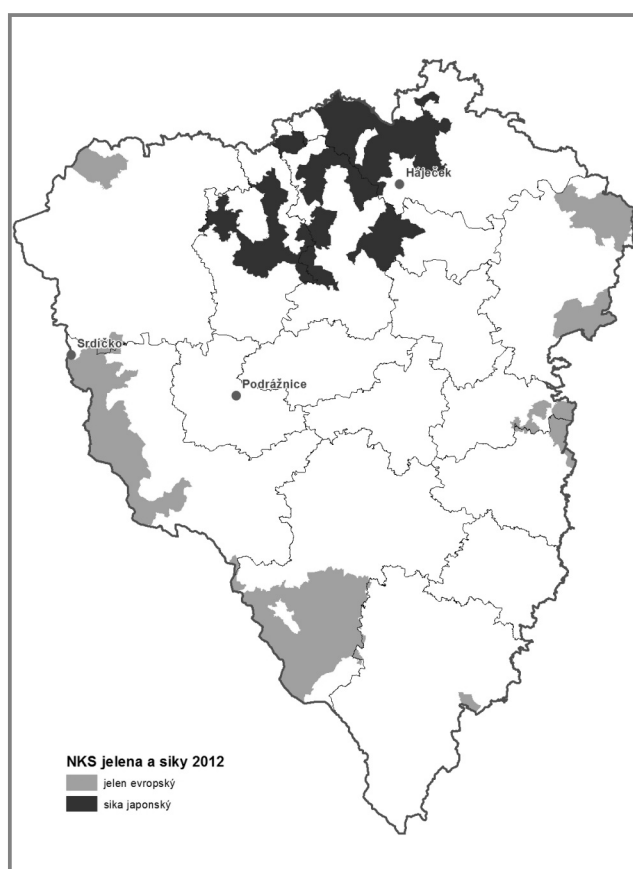
takového stavu uživatelům dotčených honiteb upřít snahu o eliminaci výskytu siky v dané chovatelské oblasti, na základě zkušeností ze severních částí Plzeňska je možné předpokládat, že k rozšíření siky do těchto míst v brzké době přece dojde.

Oblast s výskytem sičí zvěře se v Plzeňském kraji neustále rozpíná také východním směrem a reálné riziko obdobné tomu šumavskému hrozí populacím jelena evropského v Brdech a na Křivoklátsku. Dokladem toho jsou také souhrnné statistické údaje, kdy za posledních 10 let vzrostly v rámci správního obvodu ORP Rokycany sčítané stavy siky z 33 kusů na 122 kusů, a stejně tak i odlov narostl z 16 kusů na současných 53 kusů. O pozvolném nárůstu početních stavů siky v oblasti Rokycanska tudíž nemůže být pochyb a současně s tím logicky vzrůstá i pravděpodobnost jeho dalšího šíření do jmenovaných lokalit.

“HOSPODAŘENÍ” SE SIKOU Z POHLEDU ZÁKONA O MYSLIVOSTI

Uvozovky u slova hospodaření nebyly použity omylem, nýbrž zcela záměrně. Jak už bylo uvedeno výše, v roce 2012 byl výskyt sičí zvěře evidován téměř na polovině výměry veškeré evidované honební plochy v Plzeňském kraji (přibližně na 317 tis. hektarech). Vyjádřeno v počtu honiteb to představuje číslo 245. Přitom minimální a normované stavy ve smyslu § 3 odst. 2 zákona o myslivosti jsou aktuálně v Plzeňském kraji určeny pro siku japonského pouze ve 32 volných honitbách, jejichž poloha je znázorněna na obr. 3 červenou barvou. V těchto honitbách je sika předmětem chovu a podléhá tudíž mysliveckému plánování sestavovanému dle platné legislativy a do určité míry také dle představ držitelů jednotlivých honiteb. Budeme-li striktně vycházet z minimálních a normovaných stavů určených pro tyto honitby, sičí zvěř by měla být v Plzeňském kraji chována na ploše pouhých 29 207 ha a její početní stavy by se měly pohybovat v rozmezí 221 kusů minimálního stavu a 315 kusů stavu normovaného.

Krom volných honiteb se sika v Plzeňském kraji vyskytuje také ve třech oborách, kde je však chován druhý ze siku, které zákon o myslivosti řadí mezi druhy zvěře, a to sika Dybowského. Jedná se o obory Háječek (výměra 156 ha, normovaný stav siky 26 kusů), Podrážnice (184 ha, NS 50 kusů) a Srdíčko (164 ha, NS 50 kusů). Poloha zmíněných obor v rámci kraje je znázorněna na obr. 3.



Obr. 3 Mapa honiteb se stanovenými minimálními a normovanými stavy siky japonského a jelena evropského

Ve zbývajících honitbách Plzeňského kraje nelze z pohledu zákona o myslivosti považovat sičí zvěř za žádoucí (držitel honitby buď nemá zájem sičí zvěře chovat, nebo nelze pro tuto zvěř s ohledem na nedostatečnou výměru lesní půdy v honitbě stanovit minimální a normované stavy) a jako taková by měla být intenzivně lovena s cílem úplně zamezit jejímu výskytu či alespoň udržet její stavy na minimální výši. Skutečnost je však jiná a odborné myslivecké veřejnosti je nepochybně známo, že určitý specifický způsob „hospodaření“ se sičí zvěří probíhá i v mnoha honitbách bez stanovených minimálních a normovaných stavů. Zvěř je v takových honitbách často úmyslně zasetřována a prvořadým cílem je udržení dlouhodobě vyrovnaných úlovků v rozsahu odpovídajícím individuální představě toho kterého uživatele honitby. Tento přístup lze považovat za jeden z primárních důvodů nárůstu početních stavů siky a především jeho šíření do nových lokalit.

V této souvislosti je nutné připomenout, že uživatelé honiteb, v nichž není sika normován, mohou po pouhém vyjádření příslušného orgánu státní správy myslivosti lovit veškerou zvěř samičí a samce do stáří dvou let. A to vše bez jakéhokoliv omezení či vypracování a projednání plánu. V rámci interního šetření mezi orgány státní správy myslivosti bylo zjištěno, že v posledních třech letech (2010 – 2012) bylo jednotlivými ORP v působnosti Krajského úřadu Plzeňského kraje vydáno uživatelům honiteb celkem 1123 vyjádření dle § 36 odst. 5 zákona o myslivosti, přičemž všechna tato vyjádření byla kladná. Má-li tedy uživatel honitby skutečný zájem početní stavy siky v honitbě snižovat, není mu v tom nikterak bráněno. Problém nastíněný už v předchozím odstavci ale spočívá v tom, že ust. § 36 odst. 5 zákona o myslivosti přináší pouze možnost, nikoliv povinnost takovou zvěř lovit. Není-li následně na uživatele honitby vytvářen ze strany jejího držitele či vlastníků honebních pozemků tlak na snižování početních stavů nenormované zvěře, záleží prakticky jen na jeho libovůli, jak aktivně bude k jejímu lovu přistupovat.

Zákon o myslivosti samozřejmě pamatuje i na případy, kdy je třeba uživateli honitby povinnost lovu uložit. Jedná se o známý § 39 zákona o myslivosti, podle něž bylo v Plzeňském kraji v letech 2010 – 2012 rozhodováno v 976 případech. Žel, iniciátory drtivé většiny zahajovaných správních řízení nebyli ti, kterým zákon o myslivosti přiznává největší práva určovat charakter honiteb a přístup k hospodaření se zvěří (tj. držitelé honiteb, potažmo vlastníci honebních pozemků), ale hlavně uživatelé honiteb, kteří prostřednictvím zmíněného ustanovení zákona pravidelně usilují o lov trofejové zvěře, která není v honitbě předmětem mysliveckého plánování. Výjimku tvoří snad jen zmiňované LČR, které se v Plzeňském regionu problematice početních stavů siky již delší dobu věnují a každoročně podávají návrhy na uložení odlovu dle § 39 zákona o myslivosti. Obdobné žádosti ostatních držitelů honiteb či vlastníků nebo nájemců honebních pozemků se vyskytují pouze sporadicky a jedná se o počty v řádu jednotek podání ročně.

Z obr. 3 vyplývá ještě jedna zajímavá skutečnost, a to rozmístění honiteb se stanovenými minimálními a normovanými stavy siky japonského a jelena evropského v rámci kraje, které se z pohledu možného rizika hybridizace jeví jako příznivé. V žádné z honiteb nedochází k překryvu normovaných stavů, ba co víc, uvedené honitby tvoří jakési vzájemně oddělené oblasti obou druhů s poměrně rozsáhlou pufrací zónou. Hypoteticky lze uvažovat o tom, že pokud by byl každý druh zvěře chován výhradně v oblastech tvořených těmito, popř. navazujícími honitbami a současně byl nastaven efektivní management spočívající v zamezení šíření daného druhu zvěře mimo vymezenou oblast, riziko hybridizace by bylo i při současném chovu obou druhů jelenů na relativně malém území kraje v podstatě minimální. Jedná se však pouze o úvahu, která se s dnešní realitou zcela rozchází.

ZÁVĚR

Situace, která v mysliveckém obhospodařování sičí zvěře v Plzeňském kraji panuje, se zásadně neliší od situace v celorepublikovém měřítku. Početní stavy siky již několik desetiletí postupně narůstají, aniž by se dlouhodobě dařilo tento nárůst zastavit, a sičí zvěř tak obsazuje stále větší území. Bez větších problémů se šíří i do oblastí, kde je její výskyt nežádoucí z pohledu prolinání s populací jelena evropského a potencionální hybridizace obou druhů. Ani predikce dalšího vývoje není ve světle výše uvedeného nikterak růžová a lze důvodně očekávat expanzi siky do nových lokalit s dalším nárůstem početních stavů. Zvrátit takový vývoj by mohli sami uživatelé honiteb změnou přístupu k hospodaření se zvěří, což se ale za současného stavu nejeví jako příliš reálné. Za úvahu stojí rovněž alespoň částečná změna právních předpisů v myslivosti, která by od základu přehodnotila systém pokulhávajícího mysliveckého plánování, stanovila jasné mantinely a možnosti chovu jednotlivých druhů zvěře (např. vymezením závazných oblastí chovu) a posílila kompetenci správních orgánů zasahovat do mysliveckého hospodaření jednotlivých držitelů či uživatelů honiteb včetně možnosti účinné kontroly odlovu. Není pochyb o tom, že takové zásadní změně by musela předcházet dlouhá diskuze všech zainteresovaných stran a případné přijetí nové zákonné úpravy proto určitě není otázkou nejbližší budoucnosti.

Závěrem ještě pár slov k novele vyhlášky č. 245/2002 Sb., o době lovu jednotlivých druhů zvěře a o bližších podmínkách provádění lovu, ve znění pozdějších předpisů, která nabyla účinnosti 1. ledna letošního roku a která prodlužuje dobu lovu mladé sičí zvěře (kolouchů) o tři a půl měsíce. Asi nelze příliš počítat s tím, že novela bude univerzálním řešením problémů spojených s vysokými početními stavy siky. Na druhou stranu však přináší velmi výraznou pomoc těm uživatelům honiteb, kteří to myslí se snižováním stavů této zvěře vážně, a minimálně z tohoto pohledu je třeba nahlížet na prodloužení doby lovu kladně. Bude zajímavé sledovat, jakým způsobem k novince přistoupí jednotliví uživatelé honiteb a zda se prodloužená doba lovu výrazně podepíše na celkové výši odlovů a tím i poklesu početních stavů sičí zvěře v letech následujících.

LITERATURA

- [1] BOČEK, M., 2011: Historie výskytu a chovu jelena siky v České republice. Bakalářská práce. Fakulta lesnická a dřevařská, Česká zemědělská univerzita v Praze.
- [2] DVOŘÁK, J., 2007. Komplexní řešení problematiky chovu jelena siky včetně škod působených touto zvěří v plzeňském regionu a navazující části karlovarského regionu. [online] [cit. 2014-03-10]. Výzkumné projekty, Grantové služby LČR, Ústav ochrany lesů a myslivosti LDF MZLU v Brně, Brno 2007. Dostupné z WWW: <http://www.lesycr.cz/odborne-rady/granty-a-dotace/Documents/jelen_sika.pdf>.
- [3] ŽIŽKA, M., 2007: Jelen sika. In: Česká lesnická společnost [ed.]: Jelen sika v západních Čechách s exkurzí do VVP Hradiště – sborník referátů, Lesnická práce, s.r.o., s. 4-7.
- [4] KŘIVÁNEK, J., 2008: Jelen sika japonský – plíživé nebezpečí genofondu jelena evropského. Myslivost č. 8/2010, str. 10

Kontakt:

Ing. Jiří Peterka

Krajský úřad Plzeňského kraje, odbor životního prostředí
Škroupova 18, 306 13 Plzeň
e-mail: jiri.peterka@plzensky-kraj.cz

VYHODNOCENÍ MANAGEMENTU POPULACE JELENA SIKY V ZÁPADNÍCH ČECHÁCH

Ing. František Havránek, CSc., Ing. Miloš Ježek, Ph.D., RNDr. Václav Buriánek

Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti

1. Cíl řešení

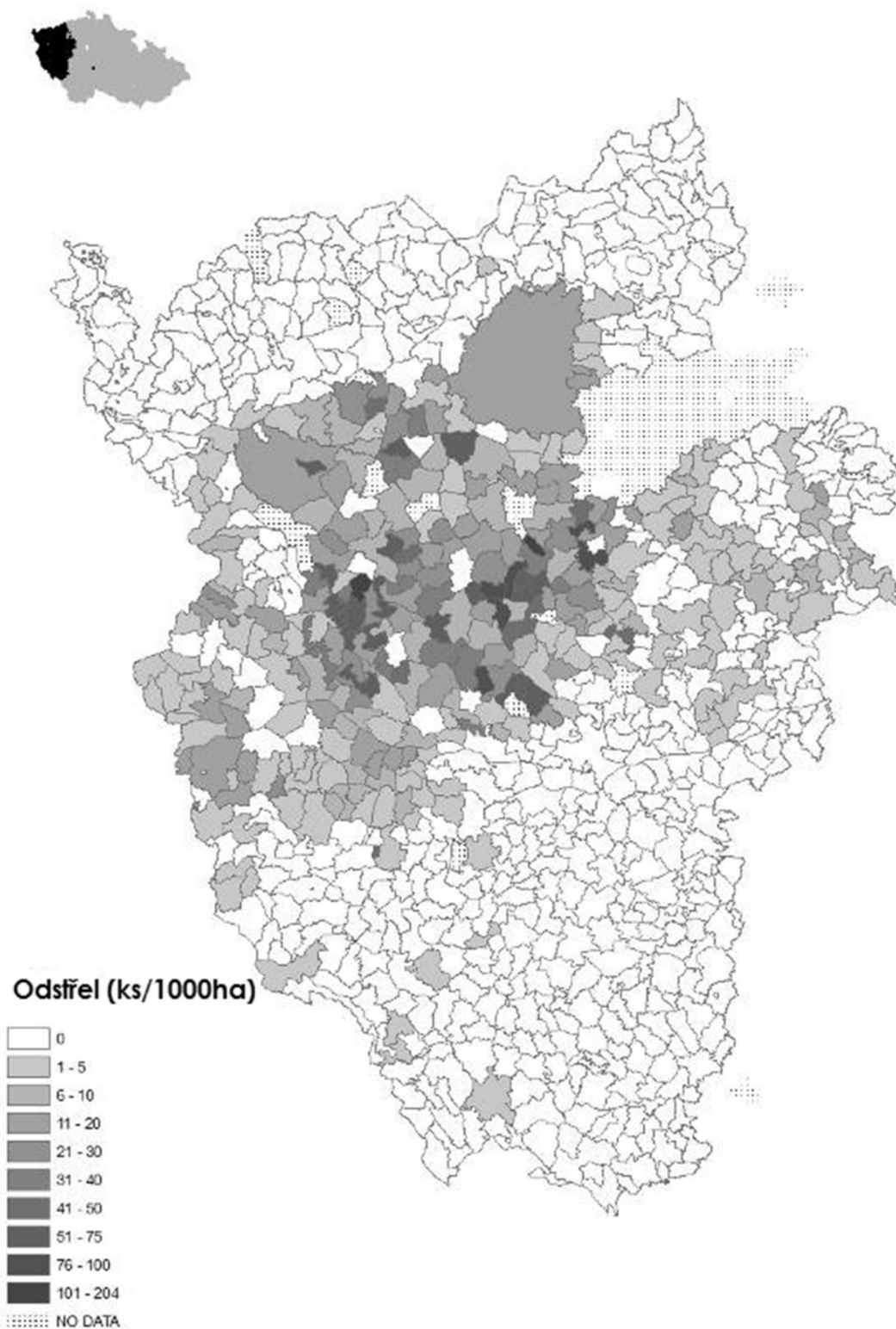
Cílem řešení bylo zmapovat aktuální výskyt jelena siky v západních Čechách a definování zájmového území, dále specifikace podílu jednotlivých honiteb na odlovu jelena siky v zájmovém území s následným zpracováním návrhu mysliveckého managementu siky v zájmovém území, managementu populace jelena siky v honitbách rozdělených podle jejich držitelů a návrhu samostatného progresivního plánu lovu pro VLS Hradiště.

2. Metodika

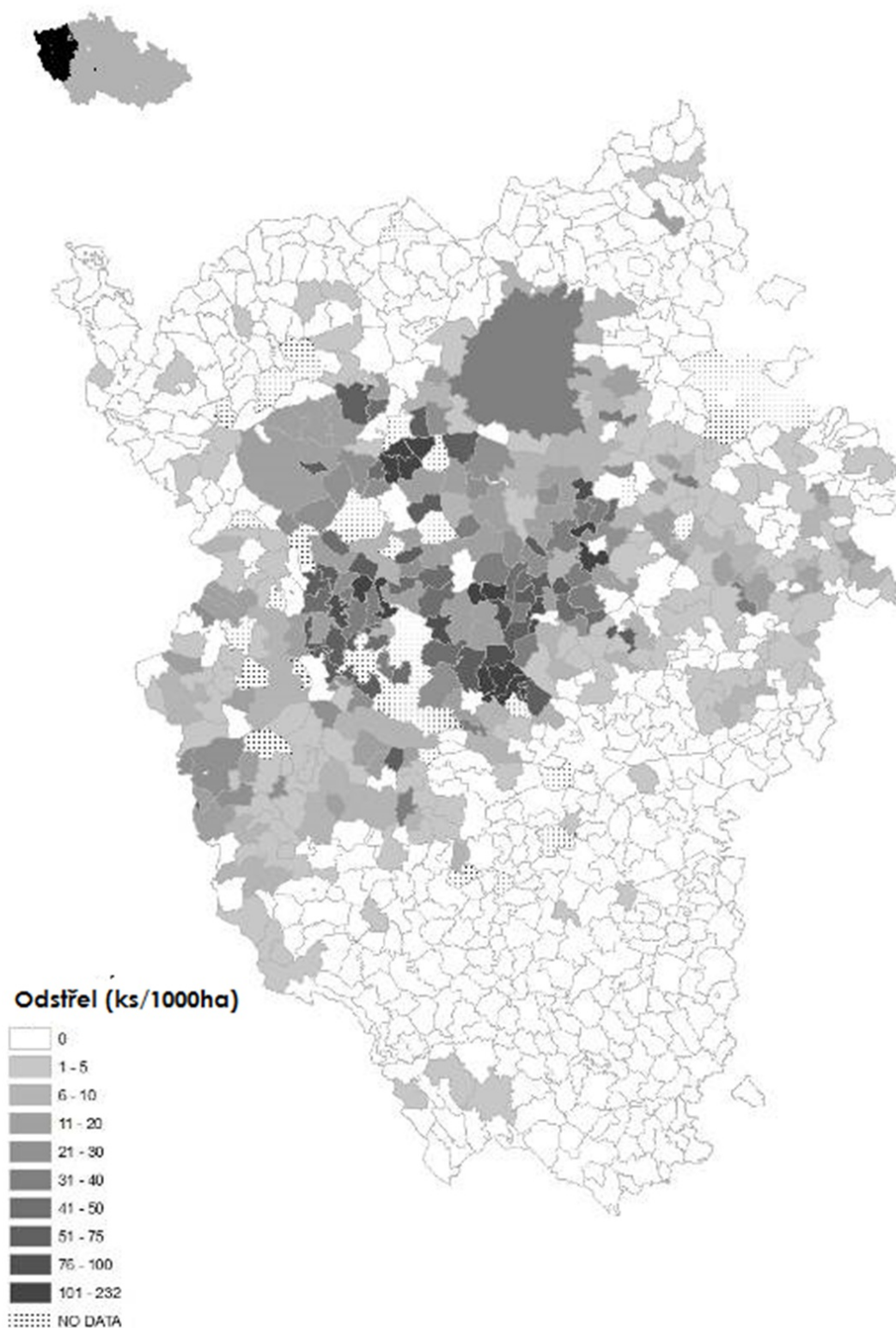
Řešení bylo zrealizováno v následujících krocích:

- stručný nástin historie vývoje početních stavů zvěře jelen sika vyskytujících se na území rozhraní krajů Plzeňského, Karlovarského a Ústeckého
- definování zájmové oblasti a současný výskyt jelena sika zde; dále byla oblast charakterizována mapou normovaných stavů a mapou sčítaných stavů; zpracováno na základě myslivecké statistiky (zdroj ÚHÚL, příslušné ORP); výstup ve formátu GIS
- podíl jednotlivých honiteb na odlovu jelena siky v zájmovém území; zpracováno na základě myslivecké statistiky; tabelární forma, zobrazení GIS
- zpracování mysliveckého managementu zvěře jelena siky v zájmovém území; reálné stavy a postupy řešení byly stanoveny metodou zpětného propočtu; zpracováno na základě myslivecké statistiky; tabelární forma, zobrazení GIS
- zkoumaná oblast měla výměru 248 115 ha s průměrným odlovem siky 6 690 ks.
- popis a prognóza sukcese fytoocenóz bylinného patra (zejména bezlesí) z hlediska druhové skladby.

Odstřel celkem - 2004



Odstřel celkem - 2011



Jelen sika

Přehled celorepublikových poznatků

16. 5. 2014, Dubina u Karlových Varů

3. Výsledky

3.1. Konstruovaný soubor map zobrazující počty zvěře ulovené (tím je míněno odstřelené) v zájmovém území, v jednotlivých honitbách, nejví při vizuálním posouzení podstatné rozdíly ani v prostorovém uspořádání honiteb podle počtů ulovené zvěře, ani v intenzitě lovu v jednotlivých honitbách. To platí jak pro první a poslední hodnocený rok, tak pro ostatní léta. Celkově však lze vysledovat nárůst početnosti lovené zvěře. Je to zřejmé především na barevných mapách „Odlov jelena siky 2007 (ks/1000 ha)” a „Odlov jelena siky 2011 (ks/1000 ha)”. *Nárůst lovu je zřetelný například v oblasti s normovanými stavy jelena siky nebo v honitbě VLS Hradiště, kde se intenzita lovu jelena sika (ks/1000 ha) posunula z kategorie 11-25 ks/1000 ha v roce 2007 do kategorie 26-50 ks/1000 ha v roce 2011.*

3.2. Lze konstatovat, že odlov jelena siky v zájmové oblasti vzrostl za hodnocených pět let (2007-2011) o cca 50%. Lokalizace vysoké nebo nízké intenzity lovu podle honiteb se významně neměnila. V horizontu hodnocených 8 let nebylo prostorové šíření populace tak výrazné jako nárůst intenzity lovu v jednotlivých honitbách. *Dále je zřejmé, že prostorové šíření jelena siky do dalších honiteb je v okolí honitby VLS Hradiště srovnatelné se situací podél hranic celé zájmové oblasti.*

3.3. Návrh mysliveckého managementu zvěře jelen sika v zájmovém území

Prioritním úkolem managementu populace jelena siky v zájmovém území a potažmo i v řešené honitbě VLS Hradiště je redukce až likvidace stavů.

V rámci dané studie, která nepředpokládala kontrolní terénní šetření, byl jako základní ukazatel počtů zvěře pro následné plánování pětileté periody tak zvaného vstřícného plánu lovu použit zpětný propočet.

V první fázi byly reálné stavy zvěře zjištěny zpětným propočtem pro celé zájmové území a následně byl pro celé území stanoven i vstřícný plán lovu:

Oblast redukce sik

Výměra oblasti: 248 115 ha
Průměrný celkový odlov: 6 690 ks

Zpětný propočet:

KOF : 0,8
Teoretický poměr tříd zvěře v populaci: 40:40:20

Výpočet

Počet matek: $(6\,690/0,8) = 8\,362$
Počet laní: 8 362 ks
Počet jelenů: 8 362 ks
Počet kolouchů: 4 181 ks
Celkový zpětný propočet: 20 905 ks

Redukce na 5 let s cílem dosažení 0 počtu

Postup redukce: 40 %, 30 %, 10 %, 10 %, 10 %

Cílové stavy:

Rok 1	12 543 ks
Rok 2	6 271 ks
Rok 3	4 181 ks
Rok 4	2 090 ks
Rok 5	0 ks

Návrh plánu lovu (vstřicný propoččet) pro celé zájmové území

	Rok 1	Rok 2	Rok 3	Rok 4	Rok 5
Jarní stav	20905	12 543	6 271	4 181	2 090
Přírůstek	6690	4 013	2 006	1 337	668
Letní stav před lovem	27595	16 556	8 277	5 518	2 758
Cílový stav	12 543	6 271	4 181	2 090	0
Plán lovu	15 052	10 285	4 096	3 428	2 758

Ve druhé fázi byly plánované roční odstřely pro zájmové území procentuálně (podle reálné výše odstřelu) rozpočteny na jednotlivé honitby.

Výsledky byly uspořádány do tabulky a pro jednotlivá léta zobrazeny kartograficky

3.4. Provedené výpočty, uspořádání tabulek a konstrukce map tvoří podklad pro uvedení stavů jelena siky, v zájmovém území i jednotlivých honitbách do souladu se současným mysliveckým plánováním – to znamená likvidaci populace siky ve většině honiteb zájmového území během pěti let.

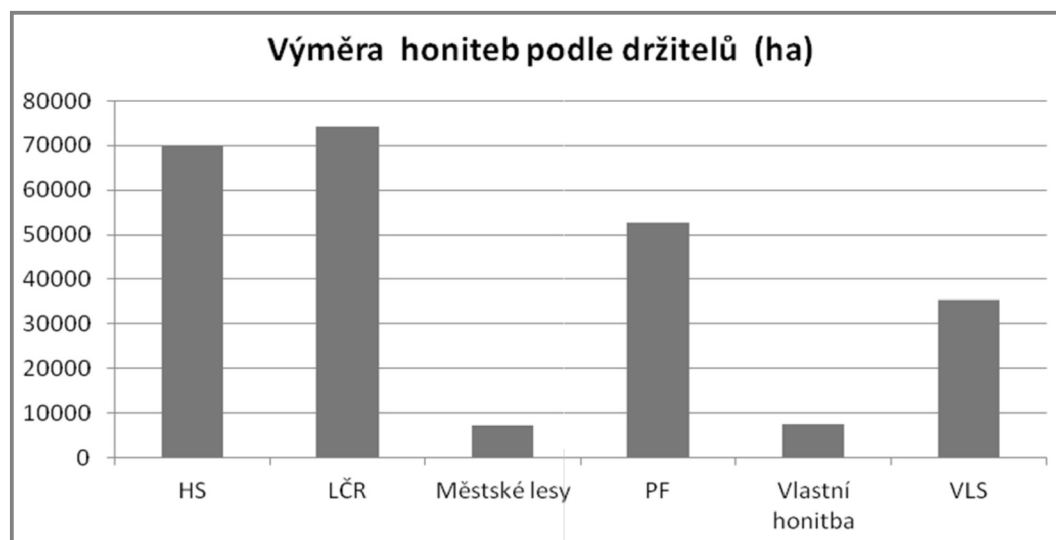
Navrhovaná redukce je plánována tak, aby na počátku realizace vstřicného plánu bylo loveno více zvěře (40% z potřebného odlovu) v prvním roce a lov se dále snižoval až na 10% potřebného odlovu ve čtvrtém a pátém roce. *Výpracovaný plán předpokládá v prvním roce realizace lov 15 052 ks v celém zájmovém území, zatím co v současném období je průměrně loveno 6 690 ks, to znamená navýšení lovu o cca 125%. V případě honitby VLS Hradiště to je, pokud budeme uvažovat průměrný odlov, zvýšení lovu v prvním roce o 129%, budeme-li však uvažovat odlov roku 2011, jednalo by se o zvýšení lovu o 85%.*

3.5. Graf č.1 ukazuje význam jednotlivých forem držitelů honiteb v zájmové oblasti, který je charakterizován výměrou honiteb. Nejvýznamnějšími subjekty jsou podle tohoto kritéria LČR a honební společenstva. Podíl městských lesů a vlastních honiteb je velmi omezený. Honitby pozemkového fondu mají cca 70% výměry honiteb LČR v oblasti a VLS (honitba Hradiště) mají cca 50% výměry honiteb LČR. VLS jsou tedy až čtvrtým „nejvyšším“ subjektem v oblasti (podle výměry honební plochy) a tvoří 14,3% hodnoceného území „jádrového výskytu“ jelena siky.

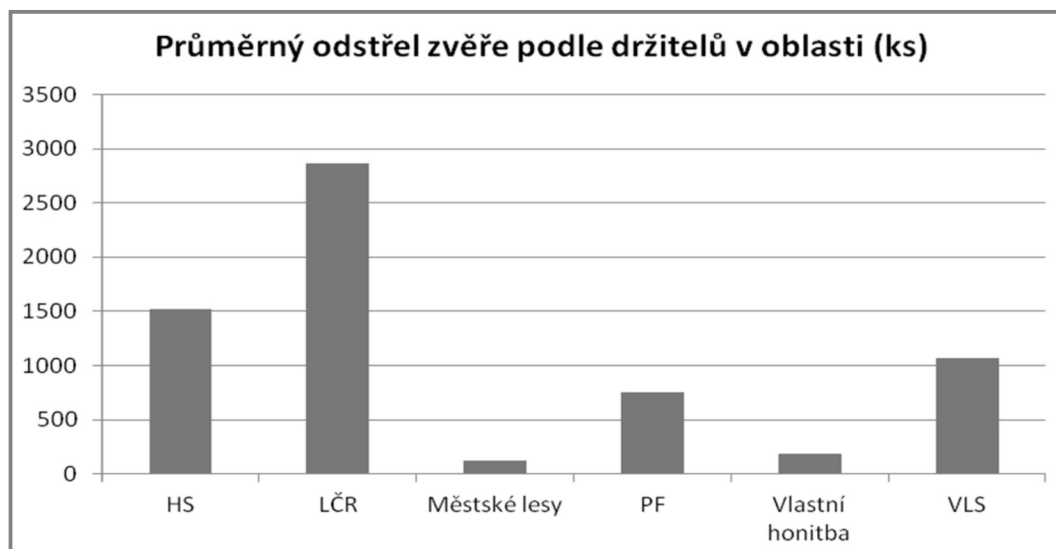
Z grafu č. 2 je pak zřejmé, že největší disproporce mezi výměrou držených honiteb a výší odlovu je v honitbách honebních společenstev (nízký odlov v poměru k výměře honiteb).

Pokud se týká trendu výše odlovu v posledních pěti letech (2007-2011), je více méně shodný u všech typů držitelů honiteb a má stoupající charakter, pouze v roce 2011 došlo celkově k mírnému poklesu počtu lovené zvěře. Pouze v honitbách LČR byl lov dále navýšen.

Graf 1.



Graf 2.



3.6. Zpracovaný vstřícný plán lovu v honitbě VLS Hradiště sestavený bez ohledu na intenzitu lovu v celém zájmovém území, respektive za předpokladu zachování současného stavu zde má svá specifika. Při realizaci takového vstřícného plánu lovu na celém zájmovém území i v honitbě VLS je předpokládáno plošné snížení počtů zvěře. V takovém případě nelze předpokládat významné imigrace zvěře do uvolněného prostoru VLS, tj. obsazování volných stanovišť v důsledku naředení populace zde. K tomuto jevu (zvýšený imigracím) však bude zřejmě docházet v případě, že na celém zájmovém území nedojde ke stejné dramatickému zvýšení lovu a naředení populace. Pro tuto alternativu byl zpracován návrh plánu lovu, který nemůže kalkulovat s plošnou likvidací jelena siky na převážné části zájmového území.

Filozofie řešení vychází z nutnosti výrazného snížení stavů sící zvěře v honitbě a proto je navrhováno reálné zvýšení lovu na 1 600 ks v prvních dvou letech. To je zvýšení lovu o cca 50% oproti pětiletému průměru (2007-2011) a činí cca 65% odlovu původně navrhovaného vstřícného plánu lovu, který má směřovat k minimalizaci výskytu jelena siky v celém zájmovém území. Ve druhém roce realizace je pak navrhovaný odlov 1 600 ks prakticky shodný s původním vstřícným plánem lovu a v dalších letech jej výrazně překračuje. Takový management (lov 45 ks/1000 ha oproti současným 35 ks/1000 ha) by měl eliminovat riziko vzniku „nasávacího efektu“ v honitbě VLS Hradiště, při snížení rizika vzniku neúměrných škod na lese.

3.7. Popis a prognóza sukcese fytocenóz dřevinného patra (zejména bezlesí) z hlediska druhové skladby.

Dominantou náletu dřevin na bezlesí je hloh, šípek a trnka, přičemž pro spásání je preferována z uvedených druhů trnka. Nejrychleji probíhají sukcesní procesy v hydrické řadě, tj. na stanovištích dobře zásobených vodou, kde dochází k intenzivnímu zarůstání dřevinami a přímé sukcesi směrem k lesním společenstvům. Naproti tomu v mezické, nejvíce zastoupené, a zejména v xerické řadě je proces mnohem komplikovanější a pomalejší, protože probíhá přes keřová sukcesní stadia. *Na většině lokalit převažuje zarůstání jednotlivými keři, přičemž k zapojení keřového popř. stromového patra většinou zatím nedochází. Na suchých stanovištích v xerické řadě se jedná o tzv. blokována sukcesní stadia, kde další vývoj k lesu je dlouhodobě blokován. Případná pomalá sukcese směrem k lesu může probíhat až cca 100 – 300 let. Sukcese dřevin na plochách bezlesí výrazně nelimituje stav bylinného patra, takže z hlediska úživnosti prostředí ji lze považovat za pozitivní.*

Literatura:

Dvořák, S. Diplomová práce Prostorová aktivita siky japonského (*Cervus n. nippon*) v honitbě VLS ČR s.p., divize Karlovy Vary. Česká zemědělská univerzita, 2010. 154 s.

Husák, F. - Wolf, R. - Lochman, J. *Daněk, sika, jelenec*. 1. vydání. Praha: Státní zemědělské nakladatelství v Praze: 1986. 320 s. ISBN 07-053-86.

Slaný, J. Aklimatisace zvěře. *Stráž myslivosti: VĚSTNÍK ČESKÉ MYSLIVECKÉ JEDNOTY*, ROČNÍK XIX. ČÍSLO 14. Brno: 1941.

Kontakt:

Ing. František Havránek, CSc.

Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti

e-mail: fhavranek@centrum.cz

KDE BYDLÍ JELENI, ANEB JAK PROVOZOVAT ZVÍŘECÍ ŠPIONÁŽ POMOCÍ GPS

Ing. Vojtěch Barták

Fakulta životního prostředí, Česká zemědělská univerzita v Praze,
Kamýcká 1176, 165 21 Praha 6 – Suchbátka

Abstrakt

Príspevok predstavuje základní metody odhadu domovských okrsků zvířat z bodových záznamů o poloze jedince. Zaměřuje se zejména na problémy a specifika dat získaných technologií GPS telemetrie. Vedle klasických metod odhadu domovských okrsků představuje i novější metodu Brownových mostů, která je zvláště vhodná pro data z GPS telemetrie, neboť explicitně využívá údaje o čase jednotlivých záznamů.

Klíčová slova

GPS telemetrie, Domovské okrsky, Brownovy mosty, Jádřové odhady

ÚVOD

V oblasti telemetrie zvěře probíhá v posledních cca deseti letech bouřlivý vývoj spojený s rostoucím používáním a zdokonalováním technologií GPS [1]. Stále častější metodou je použití obojků opatřených GPS přijímačem, schopným téměř nepřetržitě vysílat informace o poloze zvířete přímo do mobilního zařízení výzkumníka, který tak má ve srovnání se starší metodou pozemní radiové telemetrie k dispozici nesrovnatelně přesnější a podrobnější informace o jeho pohybu. Cílem tohoto příspěvku je stručně představit metodologické obtíže a výzvy, které tato nová technologie přináší z hlediska analýzy telemetrických dat. Situaci přitom demonstruji na příkladu odhadu domovských okrsků, což je jedna z nejčastějších úloh prostorové ekologie. Před samotným popisem metod odhadu domovských okrsků se budu krátce věnovat i úpravám, které je nutné s daty z GPS obojku provést, než je možné je k odhadu použít.

PŘÍPRAVA DAT

GPS obojek (údaje se týkají obojku GPS-Plus od společnosti Vectronic) produkuje data v podobě tabulky ve zvoleném formátu, obsahující ke každému záznamu údaj o čísle záznamu, datu a čase (ve formátech UTC a LMT), souřadnicích v systému ECEF (kartézské souřadnice X,Y,Z se středem v těžišti Země), souřadnicích v systému WGS84 (zeměpisná šířka a délka a nadmořská výška) a ukazatelích přesnosti a dalších detailech polohového určení (viz dále). Pro odhad domovského okrsku jsou potřeba pouze informace o čase záznamu (datum a čas např. ve formátu UTC) a poloze (zeměpisná šířka a výška v systému WGS84). Před jejich použitím je však třeba z dat odstranit jednak zcela chybné a jednak nedostatečně přesné záznamy.

Zcela chybný záznam je takový, který do dané datové sady vůbec nepatří. Může jít např. o kontrolní měření provedené na obojku ještě před tím, než byl nasazen na zkoumaného jedince, nebo např. o smíšení dat z dvou různých jedinců, byl-li obojek postupně nasazen na oba dva a nedošlo ke včasnému stažení dat. Dalším případem je situace, kdy se po nějakou dobu jedinec z nějakého důvodu chová zcela nestandardně, např. je zraněný či uzavřený v oboře apod. Zvláštním případem je, když dojde k úmrtí jedince. Vzhledem k tomu, že všechny tyto případy se projevují neočekávanou lokalizací záznamů (tj. záznamy jsou buď ze zcela odlišných lokalit, nebo jsou po nějakou dobu omezeny na výrazně menší prostor), lze je většinou odhalit vhodnou vizualizací dat.

Základním způsobem vizualizace je zobrazení bodových záznamů v souřadnicích pomocí GIS. Velmi odlehle body či jejich shluky většinou představují záznamy, které k datové sadě z nějakého výše uvedeného důvodu nepatří. Jelikož však tímto způsobem nezískáme informaci o časové návaznosti jednotlivých pozorování, situace, kdy se jedinec po určitou dobu pohyboval na omezeném prostoru většinou tak snadno nerozeznáme. K tomu je lepší zobrazit postupně obě souřadnice v grafu v závislosti na čase. Pohyb v omezeném prostoru by se měl jasně projevit významně nižší lokální variabilitou souřadnic.

Odstranění nepřesných záznamů je dalším důležitým krok. Především je třeba odstranit záznamy, u nichž vůbec k určení polohy nedošlo (většinou vlivem zastínění nebo vegetací). U těchto záznamů údaj o souřadnicích zcela chybí (v prostředí GIS jsou zpravidla zobrazeny v souřadnicích 0, 0). Dále je nutné stanovit hranici pro přijatelnou přesnost polohového určení.

Přesnost určení polohy je dána dvěma faktory: počtem dostupných satelitů (závislé především na zastínění oblohy vegetací) a jejich vzájemnou polohou. K určení tří prostorových souřadnic je třeba alespoň čtyř satelitů (tzv. „3D“

záznam). Jsou-li k dispozici pouze satelity tři, je možné chybějící čtvrtý nahradit údajem o nadmořské výšce GPS přijímače, je-li tato známa (tzv. „2D“ záznam). Jsou-li k dispozici více než čtyři satelity, může být měření dále zpřesněno volbou nejvhodnější vzájemné polohy satelitů. Ideální poloha satelitů poskytující nejpresnější odhad je taková, kdy jsou satelity na obloze co možná nejdále od sebe a GPS přijímač je umístěn mezi nimi. Naopak k neméně přesnému určení polohy dojde, jsou-li satelity nahloučeny blízko sebe pouze na jedné straně od přijímače. Kvantitativním vyjádřením přesnosti z hlediska vzájemné polohy satelitů je ukazatel „Dilution of Precision“ (DOP). Čím nižší hodnota DOP, tím přesnější záznam.

V literatuře je doporučováno odstranění všech záznamů, u nichž hodnota DOP přesáhla určitou prahovou hodnotu ([2], [3], [4], [5]). Tato hodnota bývá uváděna v rozsahu od 3 do 10. Alternativně bývá doporučováno aplikovat prahovou hodnotu DOP pouze na „2D“ záznamy [6], neboť u „3D“ záznamů se v některých studiích souvislost DOP s polohovou chybou neprokázala (viz např. [3]).

Pro ukázkou uvedme, že obojky GPS-Plus od společnosti Vectronic poskytují následující údaje o přesnosti jednotlivých záznamů: DOP (Dilution of Precision), NAV (typ záznamu: „3D“, „2D“ nebo „No“, pokud záznam nebylo možné provést z důvodu nedostatku satelitů), VALIDATED (obsahuje hodnoty „Yes“ a „No“, hodnota „Yes“ znamená, že bylo použito alespoň pět satelitů a DOP nebylo větší než 10) a SATS_USED (počet použitých satelitů).

I po takto odstraněných nepřesnostech se může stát, že v datech jsou přítomny zjevné chyby v podobě nerealistických poloh jedince z hlediska jeho rychlosti pohybu. Z toho důvodu by posledním krokem kontroly mělo být zobrazení nejen samotných bodových záznamů, ale i spojnic mezi nimi, tj. zobrazení celé trajektorie, a následná identifikace nerealisticky dlouhých spojnic odpovídajících rychlosti pohybu, jaké jedinec nemůže dosáhnout. Alternativou je výpočet ušlých vzdáleností (či přímo rychlostí pohybu) a vynesení těchto hodnot do grafu.

KLASICKÉ METODY ODHADU HR

Po přípravě dat lze přistoupit k samotnému odhadování domovských okrsků. Připomeňme, že domovský okrsek je území, na němž daný jedinec tráví většinu svého času a provozuje normální běžné životní aktivity, jako je shánění potravy, páření a starost o potomky. Dále je dobré zmínit, že domovský okrsek se vždy vztahuje k nějakému zvolenému časovému období; lze tak hovořit o okrsku denním, měsíčním, sezónním, ročním apod., zvláštním případem je pak okrsek „životní“.

Metod odhadu domovských okrsků z bodových dat bylo v literatuře popsáno nepřeberné množství (viz např. [7] či manuál k balíčku nástrojů AdehabitatHR, [8]), přičemž mnohdy nelze obecně rozhodnout, která metoda je lepší či horší. Často dávají zcela různé metody velmi podobné výsledky, zvlášť je-li pohyb jedince zaznamenán velkým množstvím relativně přesných záznamů, jako je tomu v případě dat z GPS obojeků. V následujícím přehledu se proto omezím pouze na dvě metody nejpoužívanější, tj. metodu konvexního obalu a metodu jádrových odhadů, a relativně novou metodu Brownových mostů, která se velmi dobře hodí právě pro data získaná metodou GPS telemetrie.

Metoda konvexního obalu

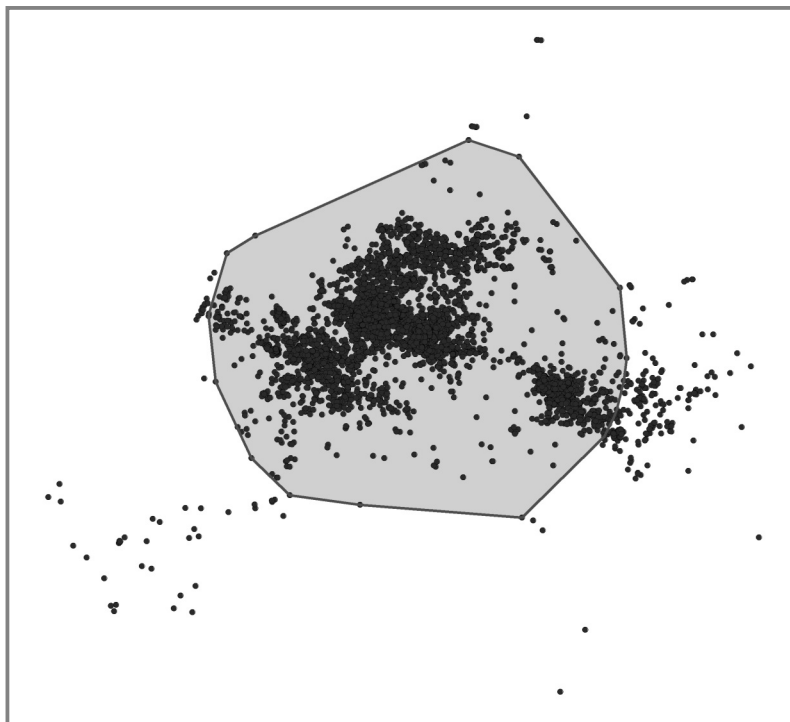
Nejjednodušší metoda odhadu domovského okrsku je metoda konvexního obalu (Minimum Convex Polygon, zkráceně MCP). Spočívá v tom, že se za domovský okrsek prohlásí konvexní obal množiny bodů pozorování, tj. nejmenší konvexní mnohoúhelník obsahující všechny body. (Připomeňme z geometrie, že konvexní množina je taková, která obsahuje-li nějaké dva body, pak již obsahuje i celou úsečku mezi nimi. V praxi tedy neobsahuje žádné „díry“ ani „vykouslé“ části.)

Cenou za jednoduchost metody jsou často velmi nerealistické odhady skutečných domovských okrsků. To je způsobeno především tím, že odhadnuté okrsky jsou vždy konvexní, zatímco skutečné okrsky velmi často nikoli. Vlivem nerovnoměrné distribuce zdrojů a přítomnosti překážek se může snadno stát, že skutečný okrsek má protáhlý zakřivený tvar, obsahuje „díry“ či je složen z několika oddělených částí, mezi kterými jedinec migruje. Ve všech těchto případech bude konvexní obal velmi špatným přiblížením a bude obecně nadhodnocovat velikost okrsku.

Jiným důležitým problémem metody je skutečnost, že se zaměřuje především na okrajová pozorování, která bývají často značně odlehlá a představují různé více či méně nahodilé „procházky“ do širšího okolí okrsku. Tyto záznamy by tak měly mít na odhad okrsku zcela zanedbatelný vliv (ne-li žádný), nicméně v metodě MCP mají naopak vliv zásadní, což opět vede k nadhodnocování velikostí okrsků. Nejčastějším způsobem, jak je tento problém řešen, je odstranění pěti procent „nejodlehlejších“ bodů před provedením odhadu, tj. těch, které leží nejdále od „středu“

okrsku (ten lze určit jako těžiště bodů, případně harmonický průměr, druhá možnost je přitom lepší). Konvexní obal je pak proveden pouze se zbývajících body. Takto modifikovaná metoda bývá někdy označována jako MCP95 (viz Obr. 1.). Stále však platí, že odhad okrsku je nejvíc ovlivněn okrajovými pozorováními, která jsou přitom zatížena největší neurčitostí, neboť ani skutečný okrsek většinou nemá ostré, snadno identifikovatelné hranice. S tím souvisí i skutečnost, že výsledkem metody MCP je vždy pouze hranice okrsku; metoda neposkytuje žádnou informaci o tom, jak intenzivně jsou využívána různá místa uvnitř okrsku.

Přes uvedené nedostatky, které činí metodu prakticky nepoužitelnou (viz [9]), je metoda pro svou jednoduchost a neparametričnost stále velmi oblíbená. Laver a Kelly [10] ve své metastudii uvádějí, že v letech 2004-2006 použilo 44% všech studií zaměřených na odhad domovských okrsků metodu MCP společně s jinou metodou a 24% ji použilo jako jedinou metodu.

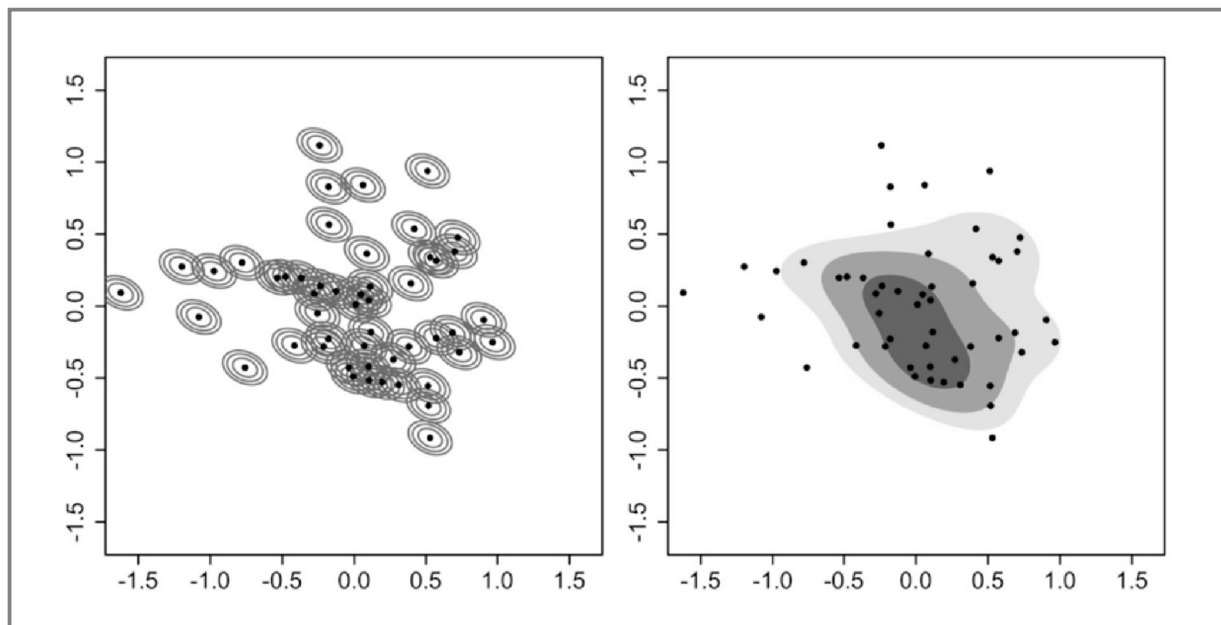


Obr. 1. Bodová pozorování jelena sika v období 12. 1. 2011 až 16. 11. 2012. Takto ■ je vyznačen domovský okrsek odhadnutý metodou MCP₉₅.

Jádrové odhady

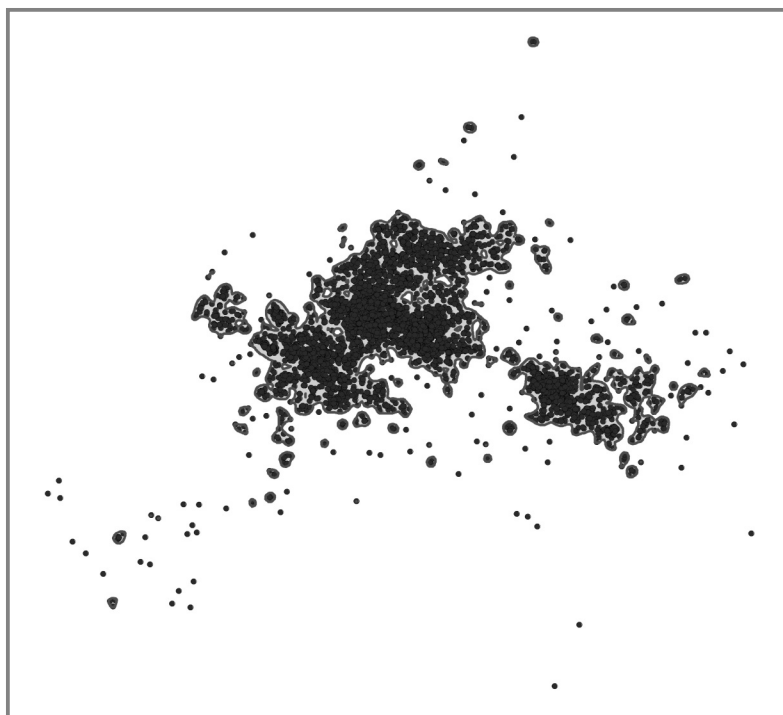
Zcela jiným přístupem k odhadu domovských okrsků je odhad tzv. hustoty výskytu (angl. utilization distribution), což je funkce dvou prostorových proměnných popisující hustotu pravděpodobnosti výskytu jedince. Hustotu výskytu si lze představit jako zvlněný povrch nad zájmovou oblastí, kde se jedinec vyskytuje, přičemž výška tohoto povrchu v daném bodě odpovídá pravděpodobnosti, že jedinec bude (v náhodně zvoleném okamžiku) na daném místě pozorován. Alternativní interpretace je, že výška povrchu v daném místě odpovídá intenzitě, s jakou je dané místo jedincem využíváno (tj. relativní četnosti jeho výskytu na daném místě). Přitom odhad neznámé pravděpodobnostní hustoty z bodových dat je standardní matematicko-statistickou úlohou, pro kterou existuje velké množství metod. Známe-li hustotu výskytu, lze za domovský okrsek prohlásit např. 95 procentní vrstevnici, tj. vrstevnici, která vznikne řezem povrchu hustoty horizontální rovinou v takové úrovni, aby objem části hustoty nad touto rovinou představoval 95% celkového objemu hustoty. Výsledkem je domovský okrsek, který má většinou oblý tvar (v kontrastu k metodě MCP, produkující vždy mnohoúhelník), může sestávat z více oddělených částí a mít téměř libovolný tvar v závislosti na rozmístění bodů pozorování. Oproti metodě MCP je navíc při odhadu domovského okrsku věnována pozornost všem pozorováním stejně, což v praxi znamená, že výsledek je daleko více ovlivněn body uvnitř okrsku, neboť jsou zde zpravidla nahloučeny v mnohem větším počtu, a naopak vliv okrajových pozorování je relativně menší.

Jednou z nejpopulárnějších metod odhadu hustoty výskytu jsou tzv. jádrové odhady (Kernel Density Estimation, zkráceně KDE), které do ekologické literatury uvedl Worton [11]. Princip této metody spočívá v tom, že je na každé pozorování „nasazeno“ tzv. jádro (angl. kernel), což je opět funkce hustoty mající maximum právě v místě pozorování (viz Obr. 2. vlevo, kde jsou jádra znázorněna pomocí vrstevnic). Hodnota hustoty výskytu v libovolném bodě se následně spočítá zprůměrováním hodnot všech jader, které se na daném místě překrývají (viz Obr. 2. vpravo). Lze přitom použít jádra různých tvarů, neboť praxe ukazuje, že je-li tvar jádra „rozumný“ (tj. měl by být jednoduchý, symetrický s jedním maximem v místě pozorování a postupně se směrem od středu „snižující“), nemá volba konkrétního typu významný vliv na výslednou hustotu. Nejčastější volbou bývá jádro gaussovské, tj. dvourozměrné normální rozdělení.



Obr. 2. Princip jádrových odhadů hustoty. Vlevo: na každý bod je „nasazeno“ jádro v podobě jakéhosi „vrcholku“, zde znázorněného pomocí vrstevnic. Vpravo: Výsledná hustota vzniklá zprůměrováním překrývajících se jader. Zdroj: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Synthetic_data_2D_KDE.png.

Podstatný vliv na výslednou hustotu má však „šířka“ jádra, tj. rozptyl příslušného rozdělení. Tento klíčový parametr vystupuje v jádrových odhadech pod označením „kernel width“, „bandwidth“, příp. „smoothing parameter“. Jsou-li jádra příliš „úzká“, výsledný povrch hustoty je příliš složitý, sestávající z mnoha lokálních „kopců“ kopírujících jednotlivá pozorování (viz Obr. 3.). Příslušný domovský okresek pak většinou sestává z mnoha malých vzájemně oddělených plošek a jeho plocha je výrazně podhodnocená. Naproti tomu jsou-li jádra příliš široká, je výsledný povrch příliš „shlazený“, v extrémním případě tvořený jedním protáhlým „kopcem“ nad všemi daty. Příslušný domovský okresek je pak neúměrně velký. Šířka jádra může být navíc určena buď stejně pro všechna jádra (tzv. „fixed“ KDE), nebo prostorově variabilně, tj. v místech s řidším výskytem pozorování mohou být jádra širší a v místech s hustým nahloučením bodů naopak užší (tzv. „adaptive“ KDE; pro srovnání obou variant viz [13]).



Obr. 3. Domovský okrsek (označen ■) stejného jedince jako na Obr. 1., tentokrát odhadnutý metodou jádrového odhadu (varianta „fixed“). Použito je gaussové jádro, jehož šířka je odhadnuta metodou LSCV. Jak je vidět, tato metoda vedla k příliš „úzkým“ jádrům, takže výsledný okrsek je rozpadlý do mnoha oddělených částí.

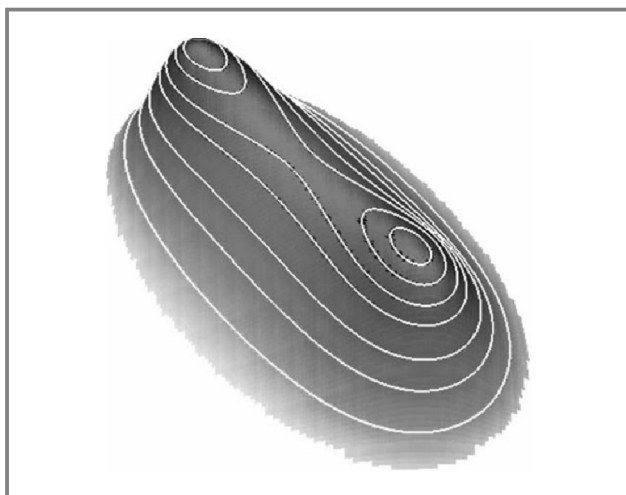
Bohužel otázka, jak „správně“ volit šířku jádra, nebyla dosud uspokojivě vyřešena. Nejpoužívanější techniky jsou dvě: subjektivní expertní odhad a metoda křížové validace (cross-validation). Prvně zmíněná metoda je často tou nejlepší, neboť může být opřena o výzkumníkovu dlouhodobou znalost zkoumaného druhu a velikosti jeho okrsků. Dokonce i přístup, kdy je šířka jádra určena jen na základě vizuálního posouzení výsledných okrsků a snahy najít subjektivně vyhovující kompromis, může být za určitých okolností přijatelný (viz [12]). Nicméně platí, že subjektivní určení šířky jádra znemožňuje porovnání výsledků s jinými studiemi a problematizuje případné statistické testy. Mezi metodami objektivními (tj. automaticky odhadujícími šířku jádra přímo z dat) došla největší obliby metoda křížové validace, většinou založená na kritériu nejmenších čtverců (tzv. least-squares cross-validation, LSCV; [11], [13], pro porovnání s alternativními variantami křížové validace viz [14]). I přes obecnou shodu na relativní vhodnosti metody LSCV se však stále vyskytují studie, v nichž tato metoda nevedla k uspokojivým odhadům domovských okrsků (např. [15], [16], viz také Obr. 3.).

BROWNOVSKÉ MOSTY

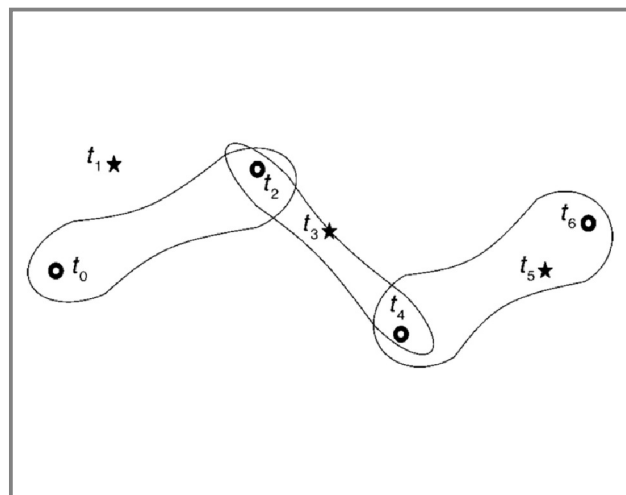
Vedle problému s určením šířky jádra je další nevýhodou jádrových odhadů skutečnost, že nijak nepracují s časovou informací obsaženou v záznamech. Tato časová informace však silně vystupuje do popředí právě v případě dat získaných metodou GPS telemetrie, neboť zde je časový interval mezi jednotlivými pozorováními jednak konstantní, jednak může být relativně velmi krátký v porovnání se starší metodou pozemní radiové telemetrie. Data tak vlastně spíše než o tom „kde se jedinec vyskytoval“ vypovídají o tom „kudy jedinec chodil“, tj. jsou záznamem o jeho trajektorii. Snahou využít právě tuto časovou informaci je motivována další metoda odhadu domovských okrsků, kterou je metoda tzv. Brownových mostů („Brownian bridges“).

Tuto metodu formuloval ve své diplomové práci Bullard [17] a dále ji rozvinuli Horne et al. [18]. Metoda se snaží z bodových záznamů „zrekonstruovat“ celou trajektorii jedince simulováním jeho pohybu mezi jednotlivými pozorováními. Takto „doplněnou“ trajektorii pak lze prohlásit za domovský okrsek, neboť jde vlastně o množinu všech míst, kde se v daném časovém období jedinec vyskytoval. Pohyb mezi dvojicí pozorování je přitom aproximován Brownovým (tj. zcela náhodným) pohybem. Výsledkem této aproximace je pravděpodobnostní rozdělení výskytu jedince během jeho cesty z místa pozorování k místu následujícího pozorování; hustota tohoto rozdělení se nazývá Brownův most (viz Obr. 4.). Jednotlivé Brownovy mosty „nasazené“ na všechny po sobě

jdoucí dvojice pozorování pak lze zprůměrovat stejným způsobem, jako se průměrují jádra v metodě jádrových odhadů (metodu Brownových mostů tak lze považovat za jakousi variantu jádrového odhadu, kdy jádra jsou Brownovy mosty, viz Obr. 5.). Výsledkem je opět hustota výskytu jedince, z níž lze domovský okrsek získat jako 95 procentní vrstevnici.



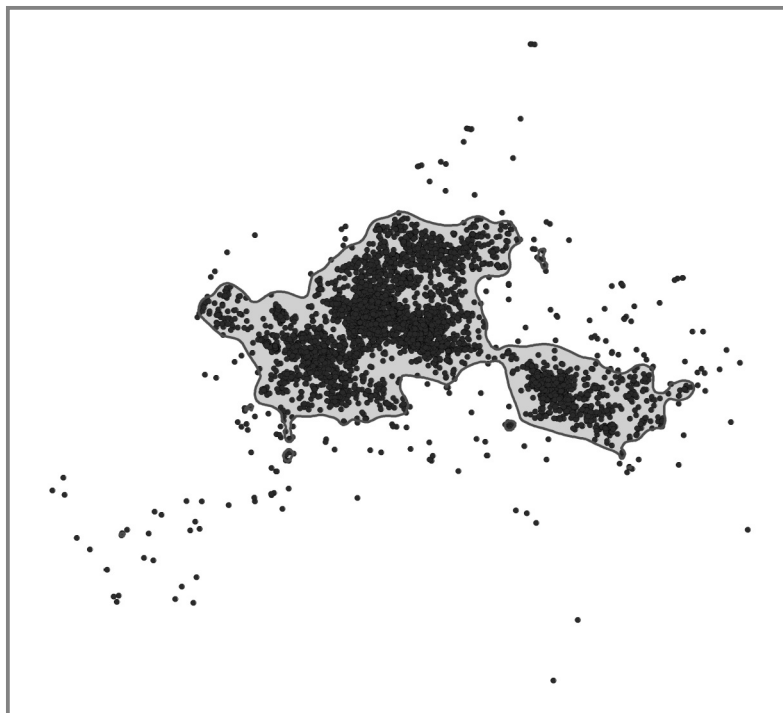
Obr. 4. Typický tvar Brownova mostu. Protilehlé vrcholy odpovídají dvěma po sobě jdoucím pozorováním. Zdroj: [18].



Obr. 5. Princip průměrování Brownových mostů. Pozorování označená hvězdičkou jsou použita k odhadu šířky mostů. Zdroj: [18].

Analogicky k šířce jádra u jádrových odhadů, i zde je třeba určit „šířku“ Brownových mostů. Nicméně zde má tento klíčový parametr jasnou biologickou interpretaci usnadňující jeho odhad. Vzhledem k tomu, že Brownův most je pravděpodobnostním popisem pohybu jedince mezi dvěma body, je šířka mostu úměrná „pohyblivosti“ jedince, čili jeho střední rychlosti pohybu (čím rychleji se jedinec pohybuje, tím delší Brownův pohyb stihne za daný časový interval vykonat a tím širší bude výsledný Brownův most). Díky této interpretaci lze šířku mostu odhadnout tak, že se Brownův most nenasadí na dvě po sobě jdoucí pozorování, ale jedno pozorování se vždy vynechá. Toto „volné“ pozorování, umístěné vždy mezi dvěma „konci“ Brownova mostu, se pak použije k odhadu šířky mostu metodou maximální věrohodnosti (tj. hledá se taková šířka mostu, aby při ní byla pravděpodobnost, že jedinec cestou prošel právě přes toto mezilehlé pozorování, co možná největší). V praxi jsou tedy Brownovy mosty nasazeny na všechna „lichá“ pozorování, zatímco všechna „sudá“ pozorování jsou použita k odhadu šířek mostů (viz Obr. 5.).

Dalším (a posledním) parametrem této metody je variabilita spojená s nepřesností polohového určení pozorování. Ta je ve skutečnosti zahrnuta z důvodů ryze matematických, jelikož bez zahrnutí jisté neurčitosti v poloze krajních bodů by výsledný Brownův most nebyl prakticky použitelný (pro detailní popis problému viz [17]). V praxi se však paradoxně jedná o výhodu, neboť takto metoda přímo zahrnuje nepřesnost GPS zařízení, což jiné metody (např. jádrové odhady) zpravidla nedělají, tj. považují polohu pozorování za zcela přesnou. Hodnotu tohoto parametru lze stanovit jako přibližnou polohovou přesnost GPS obojku (zpravidla kolem 5-10 m za optimálních podmínek). Citlivostní analýza provedená autorem tohoto příspěvku nicméně prokázala, že metoda je vůči tomuto parametru značně robustní.



Obr. 6. Domovský okrsek odhadnutý z dat z Obr. 1. metodou Brownových mostů, šířka mostů odhadnuta metodou maximální věrohodnosti pomocí sudých pozorování, polohová přesnost odhadnuta jako 15m.

Shrneme-li tedy vlastnosti metody Brownových mostů, lze říci, že metoda má všechny výhody jádrových odhadů, přičemž navíc efektivně využívá časové informace obsažené v datech (pro alternativní způsob využití časové informace viz [19]) a netrpí problémy s citlivostí na obtížně odhadnutelné parametry (viz ukázkou na Obr. 6.). Jedinou slabinou by mohlo být výrazné porušení předpokladu zcela náhodného pohybu v případě záznamů s delším časovým odstupem (pro nedávné pokusy nahradit v metodě Brownův pohyb realističtější modelem pohybu jedince viz [20], [21]). Jelikož je metoda Brownových mostů relativně nová, byla dosud použita jen v několika studiích ([22], [23]). Její výše uvedené vlastnosti ji nicméně předurčují zejména k použití pro data získaná GPS telemetrií, která jsou charakteristická krátkým časovým rozestupem mezi pozorováními a údaji o časech záznamů.

ZÁVĚR: VŠE JE JEŠTĚ MNOHEM SLOŽITĚJŠÍ...

Cílem tohoto příspěvku bylo představit alespoň některé způsoby, jakými je možné z dat GPS telemetrie odhadnout domovský okrsek a zároveň naznačit, o jak složitou problematiku se (navzdory poměrně jednoduchému zadání) jedná. Z úsporných důvodů byla vynechána témata, která ve skutečnosti s problematikou domovských okrsků úzce souvisí a nelze je v praxi obejít. Stručně je zde uvedu. Dříve, než je možné odhadovat domovský okrsek, je třeba vědět, že daný jedinec vůbec nějaký domovský okrsek má, tj. zda se v daném časovém období zdržoval na jednom místě, či zda migroval nebo dispergoval (viz [24], [10]). Dále je třeba se přesvědčit, zda je k dispozici dostatek pozorování, aby byl případný domovský okrsek věrohodně zachycen (viz např. [25], [26], [10]). A nakonec je nutné zmínit problém spojený s tendencí GPS přijímačů systematicky upřednostňovat výskyty v otevřené krajině oproti obtížněji určitelným polohám v lesních porostech, kde přirozeně větší množství záznamů skončí vyřazeno v procesu přípravy dat (viz [27], [5]). Navzdory uvedeným obtížím lze nicméně konstatovat, že rapidní technologický vývoj v oblasti zařízení pro GPS telemetrii jde ruku v ruce s vývojem metod pro analýzu takto získaných dat.

LITERATURA

- [1] CAGNACCI, F., BOITANI, L., POWELL, R. A., & BOYCE, M. S. (2010). Animal ecology meets GPS-based radiotelemetry: a perfect storm of opportunities and challenges, *Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological sciences*, 365(1550), 2157–2162. doi:10.1098/rstb.2010.0107
- [2] MOEN, R., PASTOR, J., COHEN, Y., & SCHWARTZ, C. (1996). Effects of moose movement and habitat use on GPS collar performance. *The Journal of Wildlife Management*, 60(3), 659–668.
- [3] REMPEL, R., & RODGERS, A. (1997). Effects of differential correction on accuracy of a GPS animal location system. *The Journal of Wildlife Management*, 61(2), 525–530.
- [4] D'EON, R. G., & DELPARTE, D. (2005). Effects of radio-collar position and orientation on GPS radio-collar performance, and the implications of PDOP in data screening. *Journal of Applied Ecology*, 42(2), 383–388. doi:10.1111/j.1365-2664.2005.01010.x
- [5] FRAIR, J. L., FIEBERG, J., HEBBLEWHITE, M., CAGNACCI, F., DECESARE, N. J., & PEDROTTI, L. (2010). Resolving issues of imprecise and habitat-biased locations in ecological analyses using GPS telemetry data. *Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological sciences*, 365(1550), 2187–200. doi:10.1098/rstb.2010.0084
- [6] LEWIS, J. S., RACHLOW, J. L., GARTON, E. O., & VIERLING, L. a. (2007). Effects of habitat on GPS collar performance: using data screening to reduce location error. *Journal of Applied Ecology*, 44(3), 663–671. doi:10.1111/j.1365-2664.2007.01286.x
- [7] POWELL, R. A. (2000) Animal Home Ranges and Territories and Home Range Estimators. In: Boitani, L., & Fuller, T. K. (Eds.). *Research Techniques in Animal Ecology*. Columbia University Press.
- [8] CALENGE, C. (2006). The package “adehabitat” for the R software: A tool for the analysis of space and habitat use by animals. *Ecological Modelling*, 197(3–4), 516–519. doi:10.1016/j.ecolmodel.2006.03.017
- [9] NILSEN, E. B., PEDERSEN, S., & LINNELL, J. D. C. (2007). Can minimum convex polygon home ranges be used to draw biologically meaningful conclusions? *Ecological Research*, 23(3), 635–639. doi:10.1007/s11284-007-0421-9
- [10] LAVER, P. N., & KELLY, M. J. (2008). A Critical Review of Home Range Studies. *Journal of Wildlife Management*, 72(1), 290–298. doi:10.2193/2005-589
- [11] WORTON, B. J. (1989). Kernel methods for estimating the utilization distribution in home-range studies. *Ecology*, 70(1), 164–168.
- [12] CALENGE, C., GUILLEMAIN, M., GAUTHIER-CLERC, M., & SIMON, G. (2010). A new exploratory approach to the study of the spatio-temporal distribution of ring recoveries: the example of Teal (*Anas crecca*) ringed in Camargue, Southern France. *Journal of Ornithology*, 151(4), 945–950. doi:10.1007/s10336-010-0534-8
- [13] SEAMAN, D. E., & POWELL, R. A. (1996). An evaluation of the accuracy of kernel density estimators for home range analysis. *Ecology*, 77(7), 2075–2085.
- [14] HORNE, J. S., & GARTON, E. O. (2006). Likelihood cross-validation versus least squares cross-validation for choosing the smoothing parameter in kernel home-range analysis. *Journal of Wildlife Management*, 70(3), 641–648. doi:10.2193/0022-541X(2006)70
- [15] HEMSON, G., JOHNSON, P., SOUTH, A., KENWARD, R., RIPLEY, R., & MACDONALD, D. (2005). Are kernels the mustard? Data from global positioning system (GPS) collars suggests problems for kernel home-range analyses with least-squares cross-validation. *Journal of Animal Ecology*, 74(3), 455–463. doi:10.1111/j.1365-2656.2005.00944.x
- [16] ROW, J. R., & BLOUIN-DEMERS, G. (2006). Kernels are not accurate estimators of home-range size for herpetofauna. *Copeia*, 4, 797–80
- [17] BULLARD, F. (1999) *Estimating the home range of an animal: A brownian bridge approach*. Master Thesis. University of North Carolina at Chapel Hill.
- [18] HORNE, J. S., GARTON, E. O., KRONE, S. M., & LEWIS, J. S. (2007). Analyzing animal movements using Brownian bridges. *Ecology*, 88(9), 2354–63.
- [19] KEATING, K. A., & CHERRY, S. (2009). Modeling utilization distributions in space and time. *Ecology*, 90(7), 1971–80.
- [20] BENHAMOU, S. (2011). Dynamic approach to space and habitat use based on biased random bridges. *PloS One*, 6(1), e14592. doi:10.1371/journal.pone.0014592

- [21] KRANSTAUBER, B., KAYS, R., LAPOINT, S. D., WIKELSKI, M., & SAFI, K. (2012). A dynamic Brownian bridge movement model to estimate utilization distributions for heterogeneous animal movement. *The Journal of Animal Ecology*, 81(4), 738–46. doi:10.1111/j.1365-2656.2012.01955.x
- [22] FISCHER, J. W., Walter, W. D., & Avery, M. L. (2013). Brownian Bridge Movement Models to Characterize Birds' Home Ranges. *The Condor*, 115(2), 298–305. doi:10.1525/cond.2013.110168
- [23] DVOŘÁK, S., BARTÁK, V., MACHÁČEK, Z., MATĚJŮ J. (2014) Home range size and spatio-temporal dynamics of male sika deer (*Cervus nippon*; Cervidae, Artiodactyla) in an introduced population. *Folia Zoologica* (In Press).
- [24] SPENCER, S. R., CAMERON, G. N., & SWIHART, R. K. (1990). Operationally defining home range: temporal dependence exhibited by hispid cotton rats. *Ecology*, 71(5), 1817–1822.
- [25] GIRARD, I., OUELLET, J., & COURTOIS, R. (2002). Effects of sampling effort based on GPS telemetry on home-range size estimations. *The Journal of Wildlife Management*, 66(4), 1290–1300.
- [26] FIEBERG, J. (2007). Kernel density estimators of home range: smoothing and the autocorrelation red herring. *Ecology*, 88(4), 1059–1066.
- [27] FRAIR, J. L., NIELSEN, S. E., MERRILL, E. H., LELE, S. R., BOYCE, M. S., MUNRO, R. H. M., ... BEYER, H. L. (2004). Removing GPS collar bias in habitat selection studies. *Journal of Applied Ecology*, 41(2), 201–212. doi:10.1111/j.0021-8901.2004.00902.x

Kontakt:

Ing. Vojtěch Barták

Odborný asistent

Fakulta životního prostředí, Česká zemědělská univerzita v Praze, Kamýcká 1176, 165 21 Praha 6 – Suchbátka

e-mail: bartakv@fzp.czu.cz

PORTÁL ZVĚŘ ONLINE - VIZUALIZACE TELEMETRICKÝCH DAT SPÁRKATÉ ZVĚŘE V DOUPOVSKÝCH HORÁCH

Ing. Jan Jarolímek, Ph.D., Ing. Jan Masner

Abstrakt:

V článku jsou popsány způsoby zpracování a vizualizace dat o pohybech siky japonského a jelena evropského v Doupovských horách, které slouží k vyhodnocení jeho prostorové aktivity. Datovou základnu pro analýzu a zpracování tvoří rozsáhlé soubory dat získané na základě spolupráce Fakulty lesnické a dřevařské ČZU v Praze s Vojenskými lesy a statky ČR, s.p.

Portál Zvěř online

Hlavním cílem navrhovaného řešení je vizualizovat shromážděná poziční a aktivitová data získaná sledováním spárkaté zvěře a umožnit tak jejich využití pro vědeckovýzkumnou a pedagogickou činnost a popularizaci výsledků výzkumu. Výsledkem je aplikace dostupná prostřednictvím WWW. Základní navrhované funkce jsou:

- Režim zobrazení: veřejný a personalizovaný přístup
- Zobrazení polohy vybraných jedinců ve zvoleném období (dny a denní doba)
- Vizualizace domovského okrsku, trasy pohybu a aktivitových dat ve zvoleném období
- Výpočet velikosti domovského okrsku a délky trasy pohybu ve zvoleném období
- Zobrazení doplňujících textových informací k vybrané poloze (např. teplota, nadmořská výška apod.)

Přístup uživatelů je prostřednictvím běžně využívaných webových prohlížečů a mobilních zařízení.

Webové rozhraní aplikace má vedle základního funkčního menu, dvě části: výběrovou sloužící pro nastavování parametrů výběru dat a část výstupů pro zobrazení výsledků vyhledávání – vizuální a statistické. Kombinace funkcionalit ve výběrové části nám umožní sledovat výskyt jedince v různých obdobích a životních situacích.

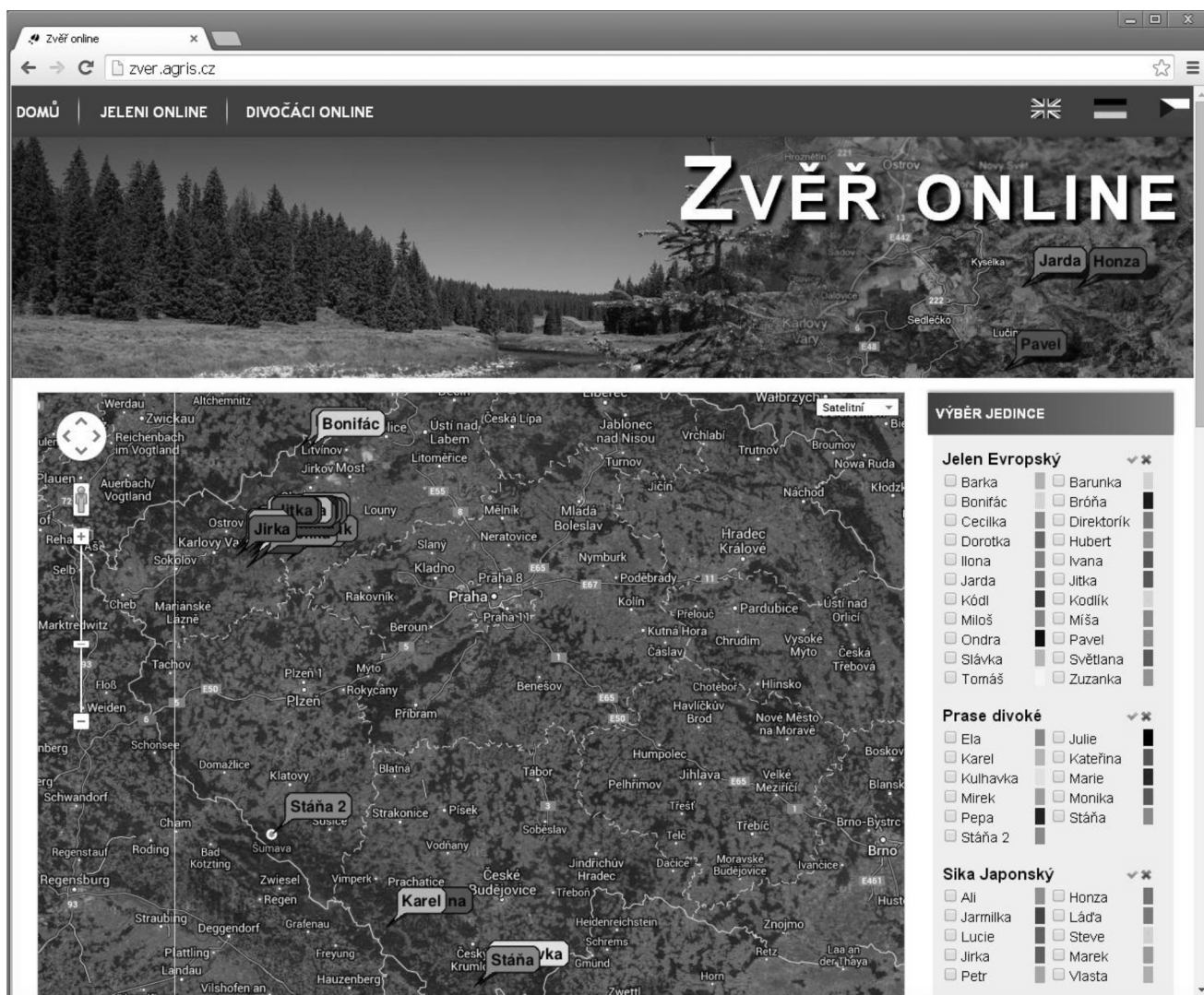
Výběrová část (funkce)

- Výběr jedince – možnost zvolit jednoho nebo více jelenů pro výběr.
- Volba způsobu zobrazení - je možné zvolit jednotlivé body výskytu, trasu pohybu a domovský okrsek v podobě polygonu nebo heatmapy pohybu.
- Výběr časového období – je možné zvolit vybrané poslední období (den, týden, měsíc, rok) nebo konkrétní období vymezené daty, v obou variantách pak můžeme zvolit denní období vymezené časem.

Část výstupů

- Zobrazení zadaného výběru v Google Maps, jednotliví jeleni jsou odlišeni barevně, viz barevné schéma ve volbě „Výběr jedince“
- Statistika zadaného výběru – u zvoleného jedince je informace o počtu zaměřených bodů, délce trasy pohybu a velikosti domovského okrsku ve vybraném období.

Dostupná data – období sledování a celkový počet zaměřených pozic každého sledovaného jedince



Obr. 1: Domovská stránka „Zvěř online“

Zobrazení formou bodů výskytu

Základní zobrazení polohy sledovaných jedinců je v podobě bodů, které zobrazují jednotlivé pozice. Kliknutím na jednotlivé body získáme další informaci např. čas měření, teplotu, a souřadnice. Pozice jsou GPS obojkem zaznamenávány každých 30 min., pokud mají potřebnou kvalitu, především přesnost zaměření vyplývající z počtu zaměřených družic, jsou uloženy do databáze, odkud jsou prováděny potřebné výběry.

Vzhledem k rychlosti odezvy systému a rozdílné rychlosti připojení uživatelů k internetu byl stanoven maximální počet zobrazovaných bodů na 1 500. Pokud je tento počet překročen, to může nastat volbou delšího období, nebo výběrem u více jelenů současně, jsou body nad uvedený počet rovnoměrně vynechány. Teoretický počet zaznamenaných pozic je 1440, respektive 1488 za měsíc, praktický počet uložených pozic je vzhledem k čištění dat řádově poloviční. Informace o počtech uložených měření jednotlivých jelenů jsou uvedeny v části „Dostupná data“.



Obr. 2: Zobrazení formou bodů

Trasa pohybu

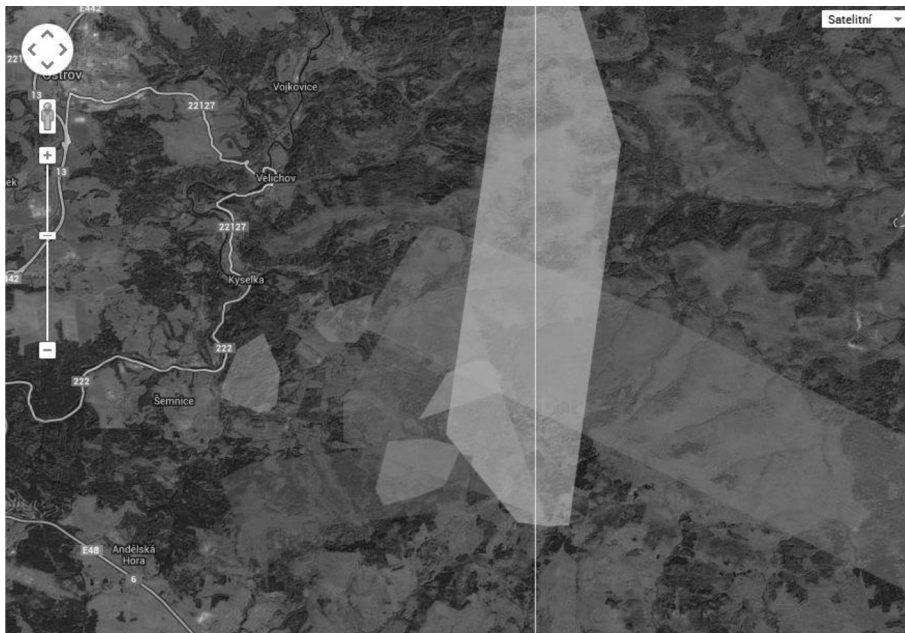
Dále je možné zobrazit trasu pohybu zvoleného jedince. V tomto způsobu zobrazení jsou mezi body spojnice, tzv. PolyLines. Ve středu těchto spojníc jsou šipky naznačující směr pohybu objektu. Bod označující počátek trasy je označen písmenem Z a bod označující ukončení trasy je označen písmenem K. Vypočtené hodnoty jsou k dispozici v části „Statistika výběru“ (5).



Obr. 3: Zobrazení trasy pohybu

Velikost domovského okrsku – polygon

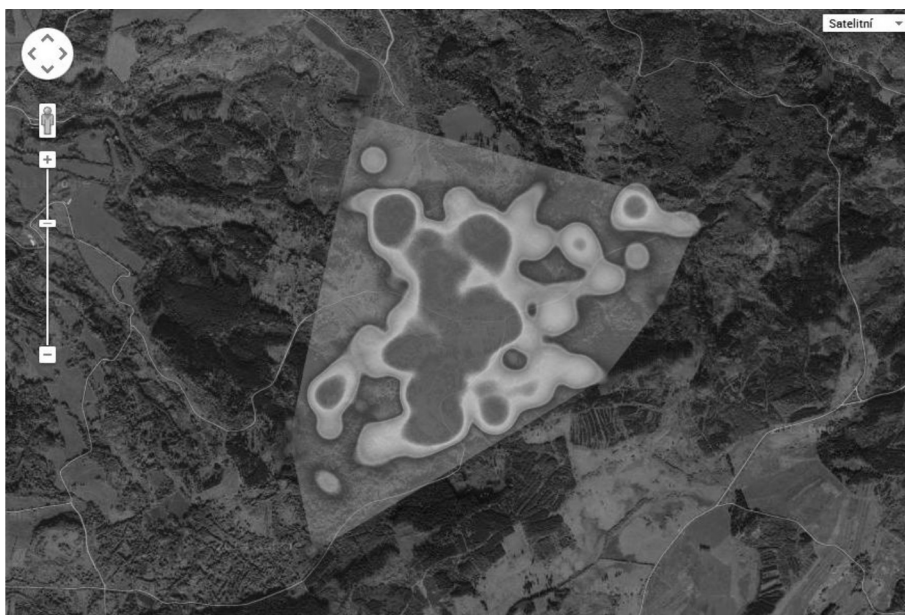
Pro výpočet a zobrazení domovského okrsku, jednoho z nejdůležitějších parametrů při sledování prostorové aktivity zvěře, byl zvolen algoritmus Quick Hull (Barber et al. 1996).



Obr. 4: Zobrazení domovských okrsků formou polygonu

Hustota výskytu v domovském okrsku – Heat map

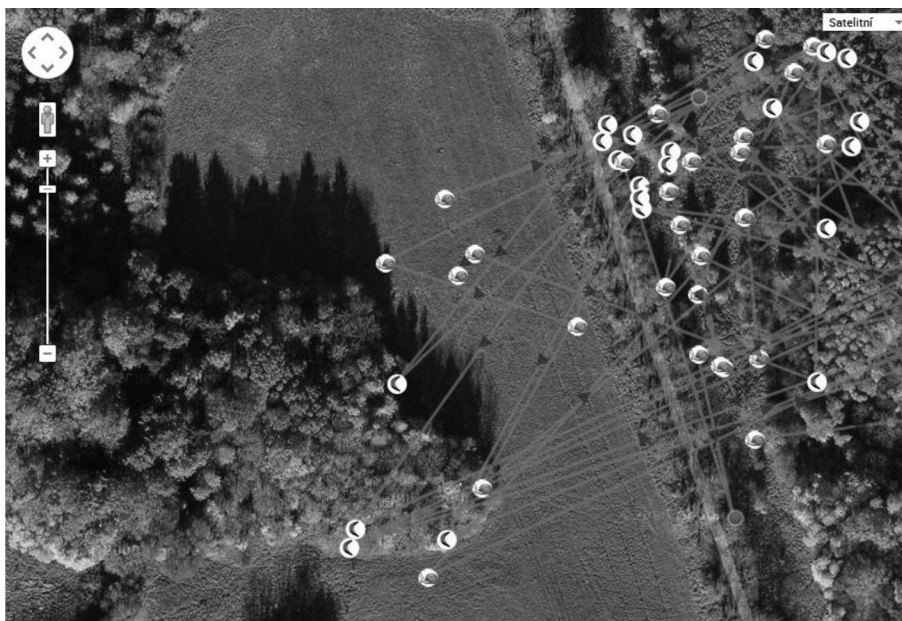
Pobyt daného jedince v domovském okrsku není však plošně rovnoměrný. Pro grafickou prezentaci bodů s rozdílnou hustotou výskytu byl použit princip Heat map (Wilkinson 2008). Červená barva znamená největší výskyt, žlutá pak menší až postupně tyrkysová a modrá označuje nejmenší výskyt.



Obr. 5: Zobrazení domovských okrsků formou Heat map

Aktivitová data

Obojky obsahují senzor, který zaznamenává aktivitu zvířete. Data jsou měřena přibližně 6-8 krát za minutu. V pěti minutových intervalech jsou zprůměrována a výsledná hodnota je zaznamenána. Odečet dat probíhá manuálně prostřednictvím UHF/VHF technologií. Existuje metodika určení jednotlivých modelů chování Pro jeleny evropské. Na základě naměřených hodnot je lze zařadit do kategorií odpočinek, krmení, nebo pohyb a rychlý pohyb. Tato metodika byla stanovena experimentem pomocí pozorování v uzavřené ohradě. (Lötker, et al, 2009) Naměřené hodnoty aktivitových dat je pak možné přiřazovat k jednotlivým pozicím sledovaného jedince v mapě. Jelikož jsou oba typy měření prováděny ve stejných časových intervalech, je vždy nutné vybrat ke každé pozici několik záznamů aktivit v určitém intervalu okolo (lze v aplikaci nastavit).



Závěr

Na portálu Zvěř online <http://zver.agris.cz/> jsou pro potřeby výzkumu dostupná data sledovaných jedinců v reálném čase. Pro využití veřejností jsou data uvolňována s měsíčním zpožděním z důvodu zajištění klidu sledované zvěře.

Portál Zvěř online je provozován Katedrou informačních technologií České zemědělské univerzity v Praze. Datovou základnu tvoří rozsáhlé soubory dat získané na základě spolupráce Katedry myslivosti a lesnické zoologie Fakulty lesnické a dřevařské ČZU v Praze s Vojenskými lesy a statky ČR, s.p., divize Karlovy Vary a dalšími organizacemi.

Vývoj a provoz portálu Zvěř online je za podpory projektů Katedry informačních technologií:

- Sběr a interpretace pozičních dat – 20121043 (2012 – 2013) – Interní grantová agentura Provozně ekonomické fakulty ČZU v Praze
- Analýza a vizualizace výstupů GPS telemetrie jelenovitých v Doupovských horách a NP České Švýcarsko – 20134312 (2013 – 2014) – Celouniverzitní grantová agentura ČZU v Praze
- Zpracování velkých kolekcí dat v JavaScriptových mapových API pro www prostředí – 20141048 (2014 – 2015) - Interní grantová agentura Provozně ekonomické fakulty ČZU v Praze

Použitá literatura

JAROLÍMEK, J., MASNER, J., ULMAN, M., DVOŘÁK, S., 2012. Cloven-Hoofed animals spatial activity evaluation methods in Doupov mountains in the Czech republic. *Agris On-line Papers in Economics and Informatics*, 4(3), pp. 41-48, Online:

http://online.agris.cz/files/2012/agris_on-line_2012_3_jarolimek_masner_ulman_dvorak.pdf

BARBER, C.B., DOBKIN, D.P., HUHDANPAA, H.: The quickhull algorithm for convex hulls. *Journal ACM Transactions on Mathematical Software (TOMS)* 22 (4): 469 – 483, 1996.

LÖTTKER, P., RUMMEL, A., TRAUBE, M., STACHE, A., ŠUSTR, P., MÜLLER, J. & HEURICH, M.: New possibilities of observing animal behaviour from distance using activity sensors in GPS-collars. An attempt to calibrate remotely collected activity data with direct behavioural observations in red deer. *Wildlife Biology* 15 (4): 425-434, 2010.

WILKINSON, L., FRIENDLY, M.: The History of the Cluster Heat Map. *The American Statistician*, 2008.

Kontakt:

Ing. Jan Jarolímek, Ph.D.

Katedra informačních technologií, Provozně ekonomická fakulta, Česká zemědělská univerzita v Praze

Kamýčka 129, 165 21 Praha 6 - Suchbát

e-mail: jarolimek@pef.czu.cz

© Česká lesnická společnost, o.s., 2014
ISBN 978-80-02-02534-4
1. vydání, květen 2014

