

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická a dřevařská

Katedra myslivosti a lesnické zoologie



**Vliv příkrmování a lovu zvěře na výběr lesních
porostů jelení zvěří**

Diplomová práce

Autor: Bc. Martin Strnad, Dis.

Vedoucí práce: Ing. Miloš Ježek, Ph.D.

2018

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta lesnická a dřevařská

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. Martin Strnad, DiS.

Lesní inženýrství

Název práce

Vliv příkrmování a lovu zvěře na výběr lesních porostů jelení zvěří

Název anglicky

Effect of supplementary feeding and hunting pressure on red deer habitat use

Cíle práce

Zvěř je jedním z významných limitujících faktorů vývoje lesa a jeho pěstování. V posledních letech se ukazuje, že systém mysliveckého hospodaření může významně ovlivnit distribuci zvěře a její chování. Zejména pak myslivecké hospodaření ovlivňuje výběr stanoviště a intenzitu jeho využívání. Jedním z nejčastějších nástrojů mysliveckého hospodaření je lov a příkrmování zvěře. Často jsou tyto dvě věci velice úzce spojené a často jsou příkrmovací místa využívána k lovu. Často jsou tyto postupy kontraproduktivní a způsobují změnu využívání habitatů, a tím pádem mohou přímo ovlivnit i výši škod na lesních porostech. Cílem této práce je proto vyhodnotit využívání habitatů jelení zvěří v průběhu roku s důrazem na efekt různé lovecké intenzity, která je spojená s příkrmováním.

Metodika

Práce se bude skládat z literární rešerše, kde se řešitel zaměří na shrnutí dosavadních publikovaných údajů o prostorové aktivitě jelení zvěře a různých typů managementu. Samotné výsledky budou založeny na telemetrickém sledování zvěře označené GPS obojkem. Frekvence pozic GPS bude 1 hodinu (tzn. 24 pozic za 1 den). V rámci sledování dále bude zjišťován lovecký tlak (specifikace data a místa ulovení) v okolí sledovaných jedinců a intenzita příkrmování. Poziční data z GPS telemetrie budou vyhodnocena pomocí standardních metod (denní ušlá vzdálenost, denní využívané území) a statisticky vyhodnocena pomocí pokročilých statistických metod (vícerozměrná analýza variance).

Doporučený rozsah práce

40 stran

Klíčová slova

škody zvěří, jelen evropský, telemetrie

Doporučené zdroje informací

- BORKOWSKI, J., FURUBAYASHI, K. Home range size and habitat use in radio-collared female sika deer at high altitudes in the Tanzawa Mountains, Japan. *Annales Zoologici Fennici*, 1998, vol. 35, no. 3, p. 181–186.
- EWALD, M., DUPKE, C., HEURICH, M., MÜLLER, J., REINEKING, B. LiDAR Remote Sensing of Forest Structure and GPS Telemetry Data Provide Insights on Winter Habitat Selection of European Roe Deer. *Forests*, 2014, vol. 5, no. 6, p. 1374–1390.
- JERINA, K. Roads and supplemental feeding affect home-range size of Slovenian red deer more than natural factors. *Journal of Mammalogy*, 2012, vol. 93, no. 4, p. 1139–1148.
- KAMLER, J. F., JĘDRZEJEWSKA, B., JĘDRZEJEWSKI, W. Factors affecting daily ranges of red deer *Cervus elaphus* in Białowieża Primeval Forest, Poland. *Acta Theriologica*, 2007, vol. 52, no. 2, p. 113–118.
- PÉREZ-BARBERÍA, F. J., HOOPER, R. J., GORDON, I. J. Long-term density-dependent changes in habitat selection in red deer (*Cervus elaphus*). *Oecologia*, 2013, vol. 173, no. 3, p. 837–847.

Předběžný termín obhajoby

2017/18 LS – FLD

Vedoucí práce

Ing. Miloš Ježek, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra myslivosti a lesnické zoologie

Elektronicky schváleno dne 3. 5. 2017

doc. Ing. Vlastimil Hart, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 5. 2. 2018

prof. Ing. Marek Turčáni, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 27. 03. 2018

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem svou diplomovou práci na téma Vliv příkrmování a lovu zvěře na výběr lesních porostů jelení zvěří vypracoval samostatně, pod vedením Ing. Miloše Ježka, Ph.D. a použil jen prameny, které uvádím v seznamu použitých zdrojů.

Jsem si vědom, že zveřejněním diplomové práce souhlasím s jejím zveřejněním dle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách v platném znění, a to bez ohledu na výsledek.

V Praze dne:

..... Martin Strnad

Poděkování:

Tímto bych chtěl poděkovat svému vedoucímu práce panu Ing. Miloši Ježkovi, Ph.D., za odborné rady, pomoc a vstřícný přístup při zpracování této práce.

Abstrakt

Management jelení zvěře je v současné době klíčovou otázkou související s obnovou lesních porostů. Jedním z nástrojů jak získat relevantní data o reakcích zvěře na aplikovaná opatření uživateli honiteb je GPS telemetrie. V rámci této práce bylo sledováno celkem 9 kusů jelena evropského označených GPS obojky v období zima 2017 - jaro 2018. Celkem 6 laní a 3 jeleni. Jejich aktivita měla dva vrcholy, které korelovaly s východem a západem slunce. Zároveň označená zvěř vykazovala jasně vymezená letní a zimní stávaníště. Zimní aktivita byla významně ovlivněna příkrmováním zvěře a všechna označená zvěř velice intenzivně příkrmovací místa využívala (obvykle denně). Trávila na nich denně několik hodin. Práce poskytuje zároveň snadno aplikovatelné výsledky do mysliveckého managementu, mezi něž patří zejména doporučení pro komplexní plánování na velkých územních celcích a věnování pozornosti při umísťování krmelišť s ohledem na minimalizaci škod na lesních porostech.

Klíčová slova: škody zvěří, jelen evropský, příkrmování, GPS telemetrie

Abstract

Red deer management is a crucial point in the current process of forest restoration. GPS telemetry is one of tool how to get the relevant data about behaviour response for red deer on hunting application. We collared totally 9 pieces of red deer by the GPS collar from winter 2017 to spring 2018. Totally 6 females and 3 males. The peak of their activity was strongly correlate with the sunset and sunrise. Red deer also use the different areas during the summer and winter. The winter activity was closely join with the supplementary feeding and the game use the feeding places very often (usually daily). They spend here a couple of hours. This thesis provide easily applicable results and suggestion for the game management such a suggestion for complex planning of red deer management on the large landscape scale and importance of location of feeding places for minimalizing the forest damages.

Key words: damage by wild game, red deer, feeding, GPS telemetry

Obsah

1.	Seznam tabulek, grafů a obrázků	8
2.	Seznam použitých zkratk a symbolů	11
3.	Úvod.....	12
4.	Cíl práce	14
5.	Literární řešerše	15
5.1.	Jelen evropský (Cervus elaphus).....	15
5.2.	Prostorová aktivita jelení zvěře	15
5.2.1.	Vertikální a horizontální migrace.....	15
5.2.2.	Domovské okrsky.....	16
5.2.3.	Výběr prostředí.....	17
5.3.	Monitoring volně žijící zvěře	19
5.3.1.	Metody monitoringu volně žijící zvěře	19
5.3.2.	Monitoring jelení zvěře v praxi.....	21
5.4.	Management jelení zvěře	25
6.	Metodika	27
6.1.	Popis sledovaného území, les.....	27
6.2.	Výběr sledovaného území, honitba	28
6.3.	Terénní průzkum	28
6.4.	Značení vybraných jedinců	28
6.5.	Analýza dat	30
6.6.	Statistické vyhodnocení	34
7.	Výsledky	35
7.1.	Pohybová aktivita zvěře v závislosti na sezóně	35
7.2.	Preference prostředí podle nadmořské výšky.....	37
7.3.	Vliv lovecké sezóny na prostorovou aktivitu.....	44
7.4.	Vyrušování zvěře během roku	47
7.5.	Prostorová aktivita v souvislosti s hranicemi honiteb.....	48
7.6.	Vliv příkrmování na prostorovou aktivitu zvěře	50
8.	Diskuse.....	55
9.	Závěr	58
10.	Přehled literatury.....	59
11.	Obrazová příloha.....	69

1. Seznam tabulek, grafů a obrázků

Tab. č. 1: Označení jedinci

Tab. č. 2: Výskyt označených jedinců (% z celkové doby sledování) v jednotlivých honitbách

Tab. č. 3: Počet dní v jednotlivých měsících, kdy označení jedinci navštívili příkrmovací místo.

Tab. č. 4: Velikost domovských okrsků (ha) jelena evropského (*Cervus elaphus*) v různých typech prostředí a systémech mysliveckého hospodaření.

Graf č. 1: Histogram rozdělení četností v případě hodinové ušlé vzdálenosti

Graf č. 2: Průměrná hodinová ušlá vzdálenost v jednotlivých ročních obdobích bez rozdílu pohlaví

Graf č. 3a): Pohybová aktivita jelenů v průběhu roku.

Graf č. 3b): Pohybová aktivita laní v průběhu roku.

Graf č. 4: Průměrná nadmořská výška výskytu laní (červená linka) a jelenů (modrá linka) v průběhu roku

Graf č. 5: Jednotliví označení jedinci a průměrná denní nadmořská výška, ve které se vyskytovali v období březen – květen 2017.

Graf č. 6: Průměrná denní nadmořská výška výskytu označených laní v období únor-duben 2018.

Graf č. 7: Průměrná denní nadmořská výška výskytu označených laní v období říjen-prosinec 2017.

Graf č. 8: Průměrná denní nadmořská výška výskytu označených jelenů v období říjen-prosinec 2017.

Graf č. 9: Průměrná denní nadmořská výška výskytu označených jelenů v období únor-květen 2017.

Graf č. 10: Porovnání denní prostorové aktivity jelenů a laní v letním období.

Graf č. 11: Denní prostorová aktivita v době hájení (7 - červenec) a v době lovu (8 - srpen) u jelenů.

Graf č. 12: Denní prostorová aktivita v době hájení (7 - červenec) a v době lovu (8 - srpen) u laní.

Graf č. 13: Porovnání hodinové ušlé vzdálenosti u laní v mezi 22:00 a 23:00 hodin v červenci a srpnu.

Graf č. 14a): Histogram vyrušování laně Jany.

- Graf č. 14b): Histogram vyrušování jelena Saši.
- Graf č. 15: Výskyt označených jedinců (% z celkové doby sledování) v jednotlivých honitbách.
- Graf č. 16: Počet hodin strávených označenými jedinci na příkrmovacích místech během jednoho dne.
- Graf č. 17: Průměrný čas strávený v okolí příkrmovacího místa v jednotlivých měsících v roce.
- Graf č. 18: Histogram návštěvnosti příkrmovacích míst během roku (bez rozdílu pohlaví).
- Graf č. 19: Histogram frekvence návštěv v různých denních dobách.
- Graf č. 20: Vzdálenost označených jedinců od příkrmovacích míst v zimní sezoně 2017
- Graf č. 21: Průměrná vzdálenost denních stávaní označených jedinců od příkrmovacích míst v zimě 2017/2018
- Graf č. 22: Poškození lesních dřevin v závislosti na vzdálenosti od příkrmovacího místa (Strnad 2015)
-
- Obr. č. 1: Značení imobilizovaného jedince v honitbě Zelená Hora (Strnad M.)
- Obr. č. 2: Web na sledování zvěře ONLINE
- Obr. č. 3: Přihlášení na web JELENI ONLINE pomocí přihlašovacích údajů
- Obr. č. 4: Složka pro sledování zvěře LZ Boubín s mapkou pohybu vybraných jedinců
- Obr. č. 5: Web zobrazuje dle zadání statistické informace u vybraných jedinců
- Obr. č. 6: Vybraný jedinec Saša, mapka s pozicemi a statistické informace
- Obr. č. 7: Pozice laně Jana v dubnu a březnu
- Obr. č. 8: Pozice laně Vendulky v dubnu a březnu
- Obr. č. 9: Pozice laně Báby v dubnu a březnu
- Obr. č. 10: Pozice jelena Saši v dubnu a březnu
- Obr. č. 11: Označený jelen Mikuláš zachycený fotopastí na vnadišti v honitbě Zelená Hora
- Obr. č. 12: Označování jelena Saši – 27 . 2. 2017 (Rohla J.)
- Obr. č. 13: Každý označený jedinec je po imobilizaci sledován, dokud v pořádku neodejde (Strnad M.)
- Obr. č. 14: Imobilizovaná laň Liduška v honitbě Zelená Hora – 14. 12. 2014 (Strnad M.)

Obr. č. 15: Imobilizovaná laň Anička v honitbě Zelená Hora – 13. 2. 2018
(Strnad M.)

Obr. č. 16: Imobilizovaná laň Bába – 6. 3. 2017 (Ježek M.)

Obr. č. 17: Jelen Saša vyfocen na jaře 2017 v národním parku Šumava

Obr. č. 18: Odhad stáří jedince při imobilizaci (Strnad M.)

Obr. č. 19: Označená laň Vendulka v honitbě Zelená Hora – jaro 2017

Obr. č. 20: Telemetrickým sledováním zaznamenaný pohyb laně Jany

Obr. č. 21: Telemetrickým sledováním zaznamenaný pohyb jelena Saši

Obr. č. 22: Úhyn označeného jelena Mikuláše – jaro 2018 (Strnad M.).

2. Seznam použitých zkratk a symbolů

ČR – Česká republika

GPS – Global positioning system

GSM - Globální Systém pro Mobilní komunikaci (Groupe Spécial Mobile)

KHR - kernel home range

LČR, s. p. – státní podnik Lesy České republiky

LH – lesní hospodářství

LZ – lesní závod

MCP - minimum. convex polygon

MZe – Ministerstvo zemědělství

NP – národní park

OJ – organizační jednotka

OLH – odborný lesní hospodář

LiDAR – light detection and ranging

PIR sensor – passive infrared sensor – infrapasivní pohybové čidlo

3. Úvod

Vztah mezi zvěří a lesem je stále se opakující problém, kdy krajní názory jedné strany obhajují vyšší početní stavy zvěře a škody způsobené zvěří víceméně bagatelizují. Opačný názor považuje zvěř v lesích za škodlivý element, který je potřeba anulovat. Naši snahou by mělo být hledat přijatelný kompromis mezi oběma složkami, který by zajišťoval přiměřené stavy zvěře při únosných škodách na lese (SLOUP, 2007).

Jelení zvěř působí škody na lesních porostech zejména okusem a loupáním kmenů stromů, které jsou vstupní branou pro infekci houbovým patogenem Pevníkem krvavějícím (*Stereum sanguinolentum*) a dřevo kmenů je z větší části znehodnoceno hnilobou.

Právě v souvislosti se škodami působenými jelení zvěří na lesních porostech prodělala populace jelena evropského na Šumavě během posledních století výrazné změny. Nejvíce jelenů zde žilo pravděpodobně ve druhé polovině 18. století, kdy historické prameny vykazovaly i nejvyšší odlov. To přinášelo značné škody v lesích i na polích, což vyvolalo výrazné snížení stavů. Další pokles následoval na začátku 19. století. Kromě válečných událostí na tom mělo největší podíl rozmáhající se pytláctví a s tím související radikální opatření ze strany správců lesa. Převážná většina jelenů vymizela do roku 1820 a úplně poslední kus byl uloven v roce 1863. Avšak již v roce 1874 založil Adolf Josef kníže Schwarzenberg v revíru Zátoň na úpatí Boubína oborní chov, z něhož bylo o čtyři roky později do volné přírody vypuštěno 29 jedinců. Volně žijící jeleni se koncem minulého století z Vimperska rychle šířili a historie se opakovala. Pro velké škody přistoupili tehdejší majitelé panství k dalšímu snižování stavů a stahování jelenů zpět do obor. Dalším mezníkem ve vývoji šumavské jelení populace byla 2. světová válka, kdy byla populace decimována lovem jako zdroj potravy. Od jejího skončení se už potřetí jelen po Šumavě rychle šířil a dosáhl maxima koncem 80. let a poté se opět začalo s redukčním lovem a počty opět začaly zvolna klesat. V posledních letech ale stavy jelena evropského opět pomalu rostou, stále větší část populace se na podzim stěhuje do přezimovacích obůrek. (ŠUSTR et al., 2013).

Na LZ Boubín je v provozu jedna přezimovací obůrka. Byla založena v roce 2006 na polesí Kubova Huť a podle místa, kde se nachází, se jmenuje Sedlo. Přezimovací obůrka pro jelení zvěř má rozlohu 9,78 ha.

Dalšími nástroji mysliveckého hospodaření jsou zde lov a přikrmování zvěře. Lov a přikrmování spolu úzce souvisejí, neboť v některých honitbách se přikrmovací místa používají k lovu a dochází k ovlivňování a změně habitatů zvěře a následným škodám působených na lesních porostech jelení zvěří. V minulosti bylo již dokázáno, že jelení zvěř pozbývající klid v době strádání působí větší škody na lesních porostech.

Zvěř jako součást ekosystému kulturní krajiny má u nás své nezastupitelné místo i úlohu, proto je nutno vždy počítat s určitou výší škod jak na lesních porostech, tak na polních kulturách. Vlastníci lesů, uživatelé honiteb a orgány státní správy jsou povinni dbát, aby lesní porosty nebyly nepřiměřeně poškozovány zvěří (KARAS, 2013).

4. Cíl práce

Poslední léta nám ukázala, že systém mysliveckého hospodaření může významně ovlivnit početnost stavu jelení zvěře, jejího chování a dopad na lesní ekosystémy. Zejména myslivecké hospodaření ovlivňuje výběr stanoviště a intenzitu jeho využívání. Proto je dobré vědět, kde se zvěř v jaké roční období zdržuje a znát její domovské okrsky.

Na Šumavě bylo studium pohybu, aktivity a chování jelena evropského započato v roce 2005 na území národního parku Šumava, od roku 2008 rovněž ve spolupráci s národním parkem Bavorský les. Od roku 2016 probíhá na území Šumavy spravovaném státním podnikem Lesy České republiky, lesním závodem Boubín výzkumný projekt zabývající se monitoringem migračních tahů jelena evropského, který je zpracováván Českou zemědělskou univerzitou v Praze formou grantového projektu pro podnik Lesy České republiky, s. p. V rámci tohoto projektu byla rovněž zpracována moje diplomová práce, která vyhodnocuje prostorovou a denní aktivitu jelena evropského na hranicích s národním parkem Šumava a na území LZ Boubín. Cílem této práce je pomocí telemetrického sledování vyhodnotit využívání habitatů jelení zvěří v průběhu roku s důrazem na efekt lovecké intenzity spojené s příkrmováním zvěře. Proto i zvolená místa k označování jeleních jedinců pro telemetrické sledování jsou umístěna v těsné blízkosti míst lovecky intenzivně využívaných. Ke sledování vybraných jedinců bylo použito GPS obojků, ušních značek a fotopastí.

5. Literární rešerše

5.1. Jelen evropský (*Cervus elaphus*)

Jelen evropský je jedním z nejrozšířenějších druhů jelenovitých vyskytujících se ve většině evropských zemí. Jeho rozšíření na evropském území ale není souvislé, protože tento druh není vždy schopen se adaptovat na všechny typy prostředí. V České republice se jelen v současné době vyskytuje na 52 % území a vedle srnce obecného je jedním z původních druhů našich sudokopytníků. Tento původně lesostepní druh dnes žije hlavně v rozsáhlých lesích středních a vyšších poloh, vyskytuje se zejména v pásmu sudetských pohoří podél hranic a v oblasti Brdské vrchoviny. Jeho současným typickým životním prostředím jsou rozsáhlé lesy s nepřilíš hustým podrostem. K odpočinku vyhledává s oblibou mlázi a i laně rodí mláďata ve skrytu mezi houštinami. Les se ale pro jeleny stal kdysi v minulosti východiskem z nouze, pravděpodobně v důsledku lovy ze strany lidí. Původně byli jeleni zvířaty otevřených plání, stepí a jiných bezlesých prostor. O tom dodnes svědčí jeho anatomie i rozvětvené paroží zcela nevhodné do lesa (ŠUSTR et al., 2013).

Jelen evropský je výlučně býložravý přežvýkavec. Složení potravy se mění v závislosti na roční době. V období hojnosti spásají ve velkém množství trávu a byliny, tedy potravu nejsnáze dostupnou. Byliny a tráva v příhodných měsících představují až 80 % jejich stravy. V dobách nouze, kdy je země přikrytá příliš vysokou vrstvou sněhu, ale využívají i jiné potravní zdroje, zejména dřeviny. Dostatek energie jeleni získávají i z plodů jakou jsou bukvice, kaštiny a žaludy (ŠUSTR et al., 2013).

5.2. Prostorová aktivita jelení zvěře

5.2.1. Vertikální a horizontální migrace

Jelen evropský není druhem migrujícím na větší vzdálenosti (ANDĚL et al., 2010), v některých oblastech však dochází k pravidelné migraci mezi výše položenými letními stávaníšti a níže položenými zimovišti (OPHOVEN, 2011). K pravidelným migracím jelenů dochází zejména ve vyšších horských polohách z důvodu kompenzace ztráty potravy a šetření energie během zimního období (LUCCARINI et al., 2006). Za spouštěcí

mechanismus pro migraci jelenů z výše položených stávaníšť do níže položených zimovišť je považována souvislá sněhová pokrývka o výšce 20 - 25 cm (SCHMITD et GOSSOW, 1991).

Nejvýznamnějším důvodem pro návrat jelenů po skončení zimy do vyšších poloh je postupné zrání píce, které poskytuje zvěři soustavný přístup k dávce vysoce výživné potravy. Nově vznikající píce je hybnou silou migrace nejen u jelenů, ale u všech velkých býložravců (FRYXELL et SINCLAIR, 1988; HEBBLEWHITE et al., 2008; MYSTERUD, 2013). Přístup k mladé, vysoce výživné píci tak přímo ovlivňuje směr a načasování migrace jelena z nižších do vyšších poloh (MYSTERUD et al., 2001).

Dalším důvodem vertikální migrace může být i strategie snížení rizika predace pohybem nad hranici rozšíření nemigrujících predátorů (FRYXELL et al., 1988; RETTIER et MESSIER, 2000). Tato strategie však nemůže být jediným důvodem přesunu, protože migrace sama o sobě je často velmi riskantní (HEBBLEWHITE et MERRILL, 2009).

Strategie migrace zvěře na jiná území či přetrvávání na stále stejném území se může velmi lišit díky fluktuaci podmínek životního prostředí a individuálním odchylkám jedinců, a to i v rámci stejné populace jednoho druhu zvěře (LUCCARINI et al., 2006).

Pohybová aktivita jelena je také velmi ovlivňována člověkem. Přímé střetnutí s člověkem donutí jelena ihned opustit jinak pro něj vhodné území, kde se před tímto setkáním často i po dlouhou dobu pohyboval. Člověk ovlivňuje pohyb jelenů i změnami v krajině. Takové změny způsobí např. výstavba dopravní infrastruktury, urbanizace, ale i pěstování lesa (ANDĚL et al., 2010).

5.2.2. Domovské okrsky

Domovský okrsek je definován jako prostorové vyjádření všech složek chování zvířete vykonávaných za účelem přežití a reprodukce jedince. Jedná se tedy o území jedincem normálně obývané (BURT, 1943). Domovský okrsek není stejný po celý život jedince, zvířata se často přesouvají na nová území a zakládají nové okrsky. (ŠUSTR et al., 2013). Velikost domovského okrsku se může lišit dle pohlaví, věku, ročního období a populační hustoty. Domovské okrsky různých jedinců se mohou překrývat (ŠUSTR et al., 2013). Velký počet studií dokázal, že uspořádání stanovišť v krajině je základním faktorem velikosti domácích okrsků a dynamiky populací kopytníků (FRAIER et al., 2005; BÖRGER et al., 2006; RIVRUD et al., 2010). Již dřívější analýzy telemetrických dat

ukázaly, že velikost domovských okrsků závisí na celé řadě faktorů. Velikost domovského okrsku většinou klesá se zmenšující se velikostí těla sledovaného zvířete (SWIHART et al., 1988) a se zvyšující se dostupností vhodné potravy (TUFTO et al., 1996). Bylo také zjištěno, že se vzrůstající vnitrodruhovou konkurencí se zmenšuje velikost domovských okrsků (RILEY et DOOD, 1984), zatímco se vzrůstající mezidruhovou konkurencí se velikost domovských okrsků zvětšuje (LOFT et al., 1993). V současné době se velikost domovských okrsků počítá nejčastěji pomocí dvou metod. První je metoda minimálního konvexního polygonu MCP (MOHR, 1947). Jedná se o velmi jednoduchou a nejdéle používanou metodu (HAYNE, 1949). Domovský okrsek vznikne propojením okrajových lokalizací. Tato metoda umožňuje snadné srovnání mezi různými studii a nevyžaduje příliš velký počet fixů. Její nevýhodou ale je, že celková velikost domovského okrsku může být ovlivněna odlehlými hodnotami. Může se tak stát, že odhadnutá plocha bude zahrnovat i místa, kde se jedinec ve skutečnosti nevyskytoval (HARRIS et al., 1990).

Druhá metoda se nazývá metoda KHR - kernel home range (WORTON, 1989). Tato metoda poskytuje lepší vymezení hranic domovského okrsku díky zohlednění biologického charakteru zpracovávaných pozičních dat (ŠUSTR et al., 2015). Princip metody spočívá v odhalení pravděpodobnosti hustoty výskytu monitorovaných jedinců (SLADOVÁ, 2011).

5.2.3. Výběr prostředí

Výběr prostředí ovlivňuje i vlastní kvalita přírodních zdrojů v biotopu. Na rozhraní kvalitních přírodních biotopů a biotopů významně ovlivněných člověkem obecně roste pravděpodobnost kontaktu člověka a zvěře. Také se zvyšují nepříznivé vlivy člověka na populace volně žijící zvěře, jako je lovecký tlak na zvěř (MADSEN & FOX, 1995, KILGO et al., 1998), přítomnost domácích zvířat (psi, kočky, hospodářská zvířata) a turistický tlak (JAYKODY et al., 2008; STANKOWICH, 2008; WEBB et al., 2011). Vlivem těchto skutečností je populační hustota zvěře v centrálních částech kvalitních biotopů vyšší (BÉCHET et al., 2004).

Jeleni si vybírají taková stanoviště, která dokáží uspokojit jejich základní požadavky na potravu, přežvykování, pohyb, sociální interakci a odpočinek. Čas strávený na konkrétních stanovištích a preference určitých stanovišť se může měnit s ohledem na věk,

pohlaví, denní dobu, roční období a povětrnostní podmínky (BEIER et MCCULLOUGH, 1990; BARBOZA et BOWYER, 2000). Rozdíly v aktivitě mezi kojící lani a samcem jelena evropského zjistil již CLUTTON-BROCK et al. (1982). Byly sledovány však i další faktory ovlivňující aktivitu a výběr stanoviště. NEWHOUSE (1973) zjistil, že preferenci stanovišť ovlivňuje i fáze měsíce, kdy jeleni snižují využití otevřených habitatů za jasných úplňkových nocí. Důležitými faktory ovlivňujícími prostorové chování jsou také populační hustota zvěře (VINCENT et al., 1995; LOE et al., 2009) a civilizační tlak (HEBBLEWHITE et MERRILL, 2007). Důležitým faktorem ovlivňujícím výběr stanoviště je také lovecký tlak. Reakce zvěře na predátora, kam spadá i člověk, jsou často velmi odlišné a obecně jsou spojeny s poměrně velkými náklady na spotřebu energie (LIMA et DILL, 1990; PEACOR et al., 2013). Nejčastěji je riziko predace snižováno změnou využívání prostředí přesunem z oblastí s vysokým rizikem predace (CREEL et al., 2005; VALEIX et al., 2009). Riziko predace se často mění v průběhu času. Jestliže se riziko predace zvyšuje v určitý čas (např. přechod mezi ročními obdobími, mezi dnem a nocí), behaviorální reakce zvěře jsou aktivovány zejména v těchto nejvíce rizikových časech (LONE et al., 2015). Lov zvěře je v průběhu roku velmi často striktně časově ohraničen (CROMSIGT et al., 2013) a může tak vyvolat změny chování zvěře mezi obdobími bez loveckého tlaku a s loveckým tlakem (TOLON et al., 2009). Lovem lze přímo ovlivňovat chování zvěře i výběr jejich prostředí, což dokazuje norská studie reakce jelenů evropských na začátek doby lovu (LONE et al., 2015). Vliv loveckého tlaku na jelení zvěř potvrzují také výsledky sledování jelena evropského i jelena siky v Doupovských horách (MACHÁČEK, 2014, HÁJKOVÁ, 2015).

Výběr stanoviště je také ovlivněn populační hustotou (PÉREZ – BARBERÍA et al., 2013). Při nízké populační hustotě si jeleni vybírají stanoviště pouze na základě preference. Pokud se však populace zvyšuje, dostupnost zdrojů v preferovaném stanovišti pro jednotlivce klesá a to vede k vnitrodruhové konkurenci, která nutí některé jedince využívat i méně preferovaná stanoviště. Studie provedená ve Skotsku (PÉREZ – BARBERÍA et al., 2013) také ukázala, že preference výběru stanoviště u jelenů závisí i na teplotě. Se zvyšující se teplotou klesala preference travnatých a vřesových stanovišť, preference horských a mokřadních stanovišť se naopak zvyšovala. Dalším faktorem ovlivňujícím výběr stanoviště je struktura krajiny. Vliv struktury krajiny na využití prostředí jelenem evropským byl zkoumán ve Švédsku (ALLEN et al., 2014). Jeleni v

zemědělské krajině oproti jelenům v lesní oblasti využívali větší území, překonávali větší vzdálenosti z míst úkrytu do míst zdrojů potravy a opouštěli úkryt později. Jejich denní pohyby však trvaly podobně dlouho, proto se jeleni ze zemědělské oblasti museli mezi místy odpočinku a místy pastvy pohybovat mnohem rychleji.

Studie zabývající se výběrem stanovišť a využitím prostředí poskytují důležité informace potřebné k managementu populací volně žijící zvěře. Studie, které se zabývaly preferencí výběru stanovišť jelenů, se staly důležitým nástrojem pro zpracování plánů managementu populace jelena v několika evropských zemích. Příkladem je Itálie (LOVARI et al., 2007), Norsko (GODVIK et al., 2009), Polsko (BORKOWSKI et UKALSKA, 2008) a Španělsko (CARRANZA et al., 1991).

5.3. Monitoring volně žijící zvěře

Monitoringem volně žijící zvěře získáváme údaje o využívání prostředí zvěří. Získaná poziční data pak vztahujeme ke konkrétním typům prostředí, kde se zvěř vyskytuje (AARTS et al., 2008). Monitoringem tak můžeme pochopit a následně předpovídat chování zvěře za určitých podmínek a určit vzorce jejich pohybu (WILCOVE et WIKELSKI, 2008).

5.3.1. Metody monitoringu volně žijící zvěře

Přímé - Pozorování zvěře v krajině (přímé pozorování, použití fotopastí, monitoring jedinců označených ušními značkami, telemetrie)

Nepřímé - Sledování pobytových znaků (např. sčítání hromádek trusu)

5.3.1.1. Monitoring pomocí fotopastí

Fotopast je plně automatické, digitální zařízení určené pro denní i noční záznam statických snímků – fotografií nebo videa. Fotopast je aktivována spuštěním PIR čidla, a to v okamžiku, kdy je zaznamenán pohyb člověka nebo zvířete (tepelný pohyb) v zorném poli snímáče. Čidlo fotopasti nepracuje pouze na základě záznamu pohybu, ale i na základě teplotních změn. Ve fotopastech se používá tzv. PIR detektor neboli infračervené pohybové čidlo. U různých modelů má různý dosah, úhel a citlivost. Většina dnes používaných fotopastí je vybavena také pro focení za tmy, a to pomocí neviditelného

záblesku (osvětlení větším množstvím infračervených diod). V tomto případě jsou pak záznamy černobílé.

Metody systematického monitoringu pomocí fotopastí jsou dnes používány v mnoha nespočetných vědeckých projektech, které se zabývají sčítáním zvěře, populačním nárůstem a pohybem zvěře (OTISET AL. 1978, POLLOCK ET AL. 1990).

5.3.1.2. Monitoring jedinců označených ušními značkami

Ke sledování volně žijící zvěře lze použít i značení barevnými ušními značkami s číselným kódem. Setkání s označenými jedinci je poměrně zřídka a přečtení čísla ušní značky téměř nemožné. Proto je nutné, aby ušní značky byly dostatečně velké a v jednotlivých letech výzkumu barevně odlišené. Přesně determinující je monitoring ušními značkami u ulovených nebo uhynulých kusů. (LOVARI et al., 2006).

5.3.1.3. Telemetrie

Nejčastější metodou pro získání pozičních dat zvěře je v současné době telemetrie. Termín telemetrie lze volně přeložit jako dálkové měření. Systémy telemetrie jsou založeny na různých principech. Nejznámější z nich jsou VHF (Very High Frequency) radiotelemetrie a GPS (Global Positioning System) telemetrie (PETERKA, 2012). Radiotelemetrie byla komerčně dostupná již od přelomu 50. a 60. let 20. století (RODGERS et al., 1996), GPS telemetrie až od roku 1994 (PETERKA, 2012).

Princip radiotelemetrie je založen na několika zařízeních - vysílači signálu, přijímači signálu, anténě pro přenos rádiových vln a zdroji energie (GEORGII, 1981; BEIER et MCCULLOUGH, 1990). GPS telemetrie pracuje na bázi satelitů (24 družic umístěných na oběžné dráze Země) a GPS obojků (PETERKA, 2012). Družice vysílá k přijímači dva signály nesoucí informaci o poloze družice a o rozmístění ostatních družic v konkrétním čase (RODGERS et al., 1996). Přijímačem signálu je při telemetrických studiích velkých savců nejčastěji GPS obojek (ADRADOS et al., 2008; SUNDE et al., 2009; RIVRUD et al., 2010). Výhodou radiotelemetrie oproti GPS telemetrii je nižší pořizovací cena (PETERKA, 2012). Největší výhodou GPS telemetrie oproti radiotelemetrii se jeví pravidelné zaznamenávání pozic zvěře během celého dne. Většina studií využívajících pro svůj výzkum radiotelemetrii je založena pouze na získaných pozicích z určité části dne zatímco GPS telemetrie umožňuje získat kontinuální informace rovněž o denní

aktivitě zvěře (DVOŘÁK et al., 2014). Obojky zaznamenávají zpravidla poziční data a data teploty při každém zaměření. Četnost sběru dat (zaměření) lze individuálně nastavit podle potřeb výzkumu. Za pomoci GPS přístrojů lze provádět nejen analýzy prostorové aktivity, ale též s pomocí podrobných mapových podkladů provádět přesnější analýzy využívání prostředí, důvody migrací apod. (ŠUSTR et al., 2007). GPS modul umožňuje automatický záznam pozice pozorovaného jedince s přesností cca 15 m. Systém má i záporné stránky. Přes svoji vysokou cenu je poměrně poruchový, a tak se musí věnovat čas jeho údržbě. Nelze použít ani veškerá zaznamenaná data. Všechny lokace pořízené do 24 hodin po označení jedince je vhodné smazat. Je nutné odstranit poziční záznamy, které jsou od sebe mezi jednotlivými měřeními vzdáleny více než 10 km, nebo ta, v rámci nichž by zvíře muselo podle GPS souřadnic vyvinout rychlost vyšší než 40 km/h. V tomto případě se pravděpodobně jedná o chyby GPS systému (LANGVATN et al., 2004).

V současné době existuje několik výrobců telemetrických zařízení s technologií GPS (Global position system), např. firmy Lotek, Sirtrack, Blue sky, Followit a Vectronic (DVOŘÁK, 2014). Na území České republiky jsou v telemetrických studiích převážně využívány zařízení firmy Vectronic (ŠUSTR, 2011). Evropská firma Vectronic Aerospace GmbH se sídlem v Berlíně vyrábí již 14 let velmi kvalitní GPS obojky, které jsou s úspěchem používány ve více než 50 zemích světa a na více než 80 druzích zvěře. Tyto obojky umožňují automatické zaměření pozice GPS a mají v sobě také zabudovaný senzor aktivity (VECTRONIC, 2016). Právě GPS obojky firmy Vectronic byly použity i v této studii.

Existuje mnoho evropských i světových studií k určení velikosti domovského okrsku jelena evropského pomocí telemetrického sledování (SHIGEMATSU et al., 1994; TAKAHASHI, 1998; PUTMAN, 2000; SAKURAGI et al., 2004; DVOŘÁK, 2014; KROPIL et al., 2015), mnohem méně studií se však zabývá preferencí jednotlivých typů stanovišť (LOVARI et al., 2006; ŠUSTR et al., 2013, MACHÁČEK, 2014; ŠUSTR et al., 2015).

5.3.2. Monitoring jelení zvěře v praxi

Přímou metodu pozorování zvěře a nepřímou metodu sčítání hromádek trusu použil k určení preferencí výběru stanovišť u jelena evropského ALVES et al. (2014). Zjistil, že obě pohlaví jelena po celý rok nejvíce využívají lokality s křovinami. Samci však více

preferovali lokality s nižší nadmořskou výškou, které byly zároveň nedaleko polí s kulturními plodinami. Jejich strategií se tedy jeví získat více potravy i za předpokladu snížení bezpečnosti prostředí. Naopak samice v období kladení mláďat preferují lokality ve vyšších nadmořských výškách, na jižních svazích a blíže k rozhraní odlišných prostředí. Tyto výsledky souvisí s reprodukční strategií obou pohlaví. Zatímco reprodukční úspěch samce závisí na fyzické kondici během období říje, reprodukční úspěch samice závisí na míře přežití potomků (MAIN et DU TOIT, 2005). Mláďata jsou více ohrožena predací, proto samice vybírají taková stanoviště, která zajišťují potomkům vyšší bezpečí (ALVES et al., 2013).

Metodu sčítání hromádek trusu v transeptech využila také RAJNYŠOVÁ et al. (2011) v Doupovských horách ke sledování preferencí prostředí jelení zvěře. Podle výše zmíněné metody upřednostňuje jelen evropský lesní prostředí daleko více, než bylo na stejném území stanoveno na základě telemetrických dat (MACHÁČEK, 2014). MACHÁČEK tento rozdíl vysvětluje tím, že metoda sčítání hromádek trusu je pravděpodobně v prostředí Doupovských hor zatížena chybou, která je dána bujnou vegetací v typu prostředí bezlesí a sukcesní stanoviště. V těchto biotopech je velmi komplikované v době vegetace hromádky trusu najít a posčítat, nicméně i tato metoda potvrzuje zvýšenou preferenci lesních biotopů.

Na území Doupovských hor zjišťovala HÁJKOVÁ (2015) pomocí fotopastí míru aktivity jelení zvěře v době lovu do 15. ledna a mimo dobu lovu od 16. ledna. Výsledky ukázaly, že v období května dochází k silnému poklesu aktivity, a to hlavně u laní, kde dochází ke kladení kolouchů. V období od poloviny září do poloviny října dochází opět ke zvýšené aktivitě, a to hlavně z důvodu říje. Denní vrcholy aktivity jelena evropského jsou zde v ranních hodinách mezi 06:00 – 08:00 hod. ranní a poté mezi 18:00 – 20:00 hod. večerní, kdy je aktivita nejvyšší, a to z hlavního důvodu vyhledávání potravy. V zimním období se aktivita zvěře na zkoumaném území Doupovských hor překvapivě zvyšuje, což potvrzuje i výzkum pomocí telemetrie GPS obojky (MACHÁČEK, 2014) a poukazuje na to, jak velký vliv má na zvěř silný lovecký tlak a jak velkým rušivým elementem může být pro zvěř intenzivní lov.

Rovněž ŠUSTR et al. (2013) telemetrickým sledováním jelení zvěře v NP Šumava vysledoval jejich zvýšenou aktivitu kolem svítání a soumraku. U samců zaznamenal dva vrcholy aktivity v průběhu roku. První probíhá v červnu a pravděpodobně souvisí

s intenzivní pastvou po dlouhé zimě (laně v tomto období pečují o potomky, jejich aktivita tedy klesá), druhý vrchol odpovídá období říje. Velmi nízká je u šumavských jelenů aktivita v zimním období, která se ještě dále snižuje v období, kdy se nacházejí v přezimovací obůrce. V prostorové aktivitě jelena na Šumavě existují veliké rozdíly mezi jedinci. Některým z nich stačí po dobu celého roku relativně malé území a nikam se změnou ročních období nemigrují, jiní potřebují k životu mnohonásobně větší území a sezónně migrují mezi nejvyššími partiemi Šumavy v létě a šumavskými údolími v zimě. Překvapivé byly výsledky pohybové aktivity laní. Zatímco laně na bavorské straně Šumavy se držely často blízkého okolí přezimovací obůrky a jejich domovský okrsek byl velmi malý, migrace a domovské okrsky některých našich laní svým charakterem i velikostí připomínala spíše chování migrujících jelenů. Tyto laně migrovaly mezi středními nadmořskými výškami (cca 800 m n. m.) v zimě a hřebenovými partiemi Šumavy (1 300 m n. m) v letním období. Všichni pozorovaní jeleni i laně se vraceli na stejná nebo velmi podobná místa. Rovněž se ukázalo, že jeleni mají velmi dobrou znalost přezimovacích obůrek. V průběhu celé doby sledování se všichni sledovaní jedinci vraceli do stejných přezimovacích obůrek, v kterých byli dříve označeni (ŠUSTR et al., 2013). Preferencemi stanovišť jelena evropského se ŠUSTR et al (2015) zabýval také v oblasti Krkonoš. Zkoumané území rozdělil podle konsolidované vrstvy ekosystémů (KVES) do 41 kategorií. Podle tohoto rozdělení jeleni dávali přednost nepůvodním křovinám, přirozeným křovinám ve vyšších nadmořských výškách, porostům s kosodřevinou a suťovým lesům. Z důvodu potravních nároků upřednostňovali také alpínské a mezofilní louky. V nejmenší míře se jelen vyskytoval na území zařazeném do kategorie orná půda, zastavěné území a dopravní síť. Při vyhodnocení preference lesních stanovišť podle věku porostů zjistil ŠUSTR et al. (2015), že jeleni významně upřednostňují porosty do 40 let věku. Lesní porosty do 10 let věku preferují zejména z důvodu dostupnosti potravy, porosty do 40 let věku potom z důvodu krytových možností. Podobný výzkum prováděl MACHÁČEK (2014) v Doupovských horách. Použil stejné rozdělení prostředí jako RAJNYŠOVÁ et al. (2011) do několika typů habitatů. Jeleni v průběhu celého roku nejvíce využívali zapojené křoviny (32,7%), otevřené plochy (24,1%) a listnaté lesy (21,4%). V období vegetačního klidu se zvyšovala preference jehličnatého lesa do 10 m výšky, kde jeleni nalézají vhodný úkryt. Ve vegetační době zase stoupala preference zapojených křovin poskytujících kryt i kvalitní potravu.

Využití prostředí Doupovských hor jelenem evropským odpovídá víceméně podílu zastoupení jednotlivých typů prostředí v krajině, mění se však během roku. V létě zvěř významně preferuje křovinatá sukcesní společenstva, kde je dostatek potravy a klidu, zatímco v zimě, po opadu listí, zvěř významně více využívá lesní porosty. Z lesních porostů se v zimním období nejvíce zvýšila preference jehličnatých porostů, což se stává velmi nepříznivým jevem z hlediska potencionálního vzniku škod (MACHÁČEK, 2014). Habitatové preference laní jelena evropského na základě výškové diferenciacce vegetace vytvořené pomocí laserového leteckého skenování povrchu (technologie LiDAR – Light Detiction And Ranging) zkoumal ve své práci LÖWE (2016). Výsledky ukázaly, že v noci se laně vyskytovaly více na stanovištích s nižší vegetací (přírodní traviny, křoviny, mladé lesní porosty), která využívaly jako zdroj potravy, v průběhu dne naopak vyhledávaly stanoviště s vyšší vegetací, která jim sloužila zejména jako zdroj krytu. Využívání otevřenějších stanovišť v průběhu noci avyhýbání se těmito lokalitám v průběhu dne bylo zjištěno i v dalších studiích (DOUGLAS, 1971; MORGANTINI et HUDSON, 1979; MILLER et al., 1984; GODVIK et al., 2009). Při zaměření na období roku byla u laní jelena evropského za soumraku, v noci i za úsvitu zaznamenána výrazně nižší průměrná výška vegetace v letním období bez lovu než v letním období s lovem. To mohlo být způsobeno reakcí na začátek doby lovu (TOLON et al., 2009), ale zároveň i reakcí na snížení kvality pastvy stárnutím travních porostů. Intenzivní lovecký tlak mohl laně vytlačit do stanovišť s vyšší vegetací, která jim zajišťovala větší bezpečí (křoviny, smíšený les, listnatý les, jehličnatý les). Taková reakce jelena evropského byla zjištěna i v Norsku (LONE et al., 2015). Intenzivní lovecký tlak může u jelenů způsobit vyhýbání se otevřeným stanovištím (KILGO et al., 1998). Křoviny a lesní porosty však laním také mohly poskytovat i vhodnou potravu, protože kvalita pastvy na stanovištích přírodních travin s končícím létem výrazně klesá. Změny ve využití prostředí z důvodu postupného zrání píce zjistily i jiné studie (HEBBLEWHITE et al., 2008; MYSTERUD et al., 2001). Po začátku období lovu se až do zimního období průměrné výšky vegetace v noci jen zvyšovaly. Stanoviště s vyšší vegetací (křoviny, smíšený les, listnatý les, jehličnatý les) často využívaly laně jelena evropského v průběhu noci v zimním období. Znamená to, že na těchto stanovištích nalézaly vhodnou potravu a preferovaly je před přírodními travinami (LÖWE, 2016). Preferenci lesních porostů před křovinami v této oblasti v průběhu zimního období zjistil ve své studii i MACHÁČEK (2014). Důvodem podle něj

je, že lesní porosty poskytují v tomto období kvalitnější pastvu, lepší úkryt a vyšší ochranu před intenzivním loveckým tlakem. Lze tak předpokládat, že v zimním období výrazně roste riziko vzniku škod na lesních porostech. Období vegetačního klidu považuje i MACHÁČEK (2014) jako nejrizikovější dobu pro vznik škod jelenem evropským v mladých jehličnatých porostech. U výsadeb listnatých porostů a přirozeného zmlazení hrozí škody způsobené jelenem evropským po celý rok.

V oblasti Šumavy byla telemetrická studie preferencí stanovišť jelena evropského provedena na území národního parku Šumava ŠUSTREM et al. (2013). Výsledky analýzy ukázaly, že jelen evropský dává jednoznačně přednost otevřenějším lokalitám, jako jsou přírodní i obdělávané louky, rozvolněný les přecházející v otevřené louky a také oblasti s uschlým stromovým patrem po větrných a kůrovcových kalamitách, a to jak s obnovujícím se lesem tak i bez něj. Všechny tyto plochy poskytují jelenovi důležité zdroje potravy, protože nabízejí bohaté bylinné patro. Analýza preference typů prostředí nejvíce potenciálně ohrožených okusem, tedy preference typů prostředí během pastvy, ukazuje podobné výsledky, pouze zmíněné typy prostředí jsou preferovány ještě silněji, což potvrzuje fakt, že hlavní potravou jelena na Šumavě jsou byliny a trávy. Pro obnovu lesa ve vyšších nadmořských výškách s přirozeným výskytem horských smrčín tedy nemůže jelen působit zásadní škody – v létě jeho potravu tvoří byliny a v zimním období migruje do nižších poloh (ŠUSTR et al., 2013).

5.4. Management jelení zvěře

Zásadní vliv na aktivitu jelena evropského mají myslivecká managementová opatření jako je intenzivní lov a příkrmování v době nouze. Telemetrické sledování na území Doupovských hor (MACHÁČEK, 2014) ukázalo, že vlivem intenzivního lovu má sledovaná zvěř velmi vysokou aktivitu, která klesá až v době hájení. Intenzivní lovecký tlak na zvěř v zimním období vede nejen ke zvýšení velikosti domovských okrsků v tomto období, ale i k upřednostňování jehličnatých porostů zvěří, což následně vede ke vzniku škod. Vliv příkrmování je zde markantní. Sledovaní jedinci se pohybovali do maximální vzdálenosti 1600 m od krmných zařízení, zatímco po přerušení dodávky krmení se tato vzdálenost rychle zvýšila až na 3800 m. Pomocí monitoringu bylo zjištěno, že sledovaní

jedinci, pokud nebyli vyrušeni, se zpravidla pohybovali do vzdálenosti 700 m od krmných míst (MACHÁČEK, 2014).

Na území národního parku Šumava byl kromě redukce populace jelena evropského lovem dalším opatřením ke snížení tlaku tohoto druhu na lesní prostředí návrh systému přezimovacích obůrek. Inspirací pro tento systém byla existence podobných obůrek v národních parcích Krkonoše a Bavorský les, kde v té době měli již pětadvacetiletou zkušenost s provozováním těchto zařízení. V obůrkách pobývají zvířata přibližně od listopadu až prosince do dubna nebo května, a to v závislosti na průběhu zimního počasí. Do obůrek zavítá přibližně 50 – 75 % populace, opět v závislosti na intenzitě zimy.

Hlavním argumentem pro zakládání přezimovacích obůrek je snížení ohryzu, což se po založení přezimovacích obůrek skutečně prokázalo. Jsou ovšem také další aspekty přezimovacích obůrek, které spíše mluví proti existenci těchto zařízení. Například to, že v době, kdy je zvěř zavřena v přezimovacích obůrkách, jsou obnovující se porosty většinou chráněny vrstvou sněhu a v době, kdy tato přirozená ochrana odtává, jeleni přezimovací obůrky opouštějí (ŠUSTR et al., 2013).

6. Metodika

6.1. Popis sledovaného území, les

Studie byla prováděna na území lesů obhospodařovaných státním podnikem Lesy České republiky, polesím Kubova Huť lesního závodu Boubín. Území, na kterém se nachází polesí Kubova Huť, je celé plošně rozloženo na území přírodní lesní oblasti 13 – Šumava. Šumava s četnými prameništi a rašeliništi je vodohospodářsky významnou horskou přírodní oblastí, kterou prochází hlavní evropské rozvodí mezi Severním mořem (povodí Vltavy) a Černým mořem (povodí Dunaje). Území je ve východní části ovlivňované Kubohuťským potokem a v západní části Zelenohorským potokem patřícím k povodí Vltavy. Popisovaná oblast je částí jádra Českého masívu, a sice tzv. Šumavskou větví moldanubika (vltavsko-dunajské elevace). Moldanubikum se skládá z krystalických břidlic a migmatitů, vzniklých intenzivní přeměnou (metamorfózou) původních hornin, vyvolanou vysokou teplotou a tlakem, a z těles hlubinných vyvřelin. Podle současných, ne však zcela jednoznačně prokázaných názorů, je stáří moldanubika starohorní. Jihočeské moldanubikum lze rozdělit, především na petrografickém podkladě, do několika sérií. Nejstarší část území je pravděpodobně jednotvárná série, přecházející v hlubších partiích vrstevního sledu. Původní horniny této série, která dosahuje několikakilometrové mocnosti, se usazovaly v hlubokých částech mořské prohlubně za poměrného tektonického klidu a značné nanášení jílovitého a písčitého materiálu, jako mnohokrát se opakující vrstvy jílovitých a drobových břidlic. Z nich pak vznikly opakovanou přeměnou především biotitické pararuly a migmaty rozličného typu. Jen zcela nepatrný je v jednotvárné sérii podílů nevelkých vložek hornin odlišného složení vápenců, dolomitů a ojediněle též amfibolitů. Křemence a grafitické horniny téměř zcela chybějí.

Základní jednotkou půdní systematiky je půdní typ, kde probíhají procesy látkové výměny včetně koloběhu vody přibližně stejně a která je charakterizována určitou kombinací půdních horizontů. Převažují půdy vodou neovlivněné, z nichž nejvýznamnější podíl zaujímá kryptopodzol (horská hnědá půda) a rankery jsou zastoupeny jen omezeně. Půdy vodou ovlivněné charakterizují plošně hlavně gleje a pseudogleje, charakteristické pro tuto oblast je zastoupení organozemě (rašeliny), jen nepatrně jsou zastoupeny fluvizemě (potoční náplavy).

Oblast je zařazena do chladné oblasti – C, červencová teplota pod 15 stupňů Celsia až do C1 – mírně chladná horská oblast s červencovou teplotou 12-15 stupňů Celsia.

Teplota vzduchu se průměrně pohybuje 4,2 stupňů Celsia. Průměrný roční úhrn srážek je 991 mm.

Polesí je rozloženo v nadmořské výšce od 860 m. n. m. do 1134 m. n. m. Nejvíce vyskytovanými lesními typy jsou 6K – kyselá smrková bučina, 6S – svěží smrková bučina, 7K – kyselá buková smrčina a 7P – kyselá jedlová smrčina. Vyskytuje se zde 6 VLS – smrkobukový a 7 VLS – bukosmrkový. Dřevinná skladba na polesí Kubova Hut': smrk ztepilý (*Picea abies*) 87 %, buk lesní (*Fagus sylvatica*) 7 %, borovice lesní (*Pinus silvestris*) 2 %, jedle bělokorá (*Abies alba*) 1 %, bříza bradavičnatá (*Betula pendula*) 1 % a další přimíšené dřeviny.

6.2. Výběr sledovaného území, honitba

Jako zaměstnanec lesního závodu Boubín se aktivně podílím na výzkumném projektu „Monitoring migračních tahů zvěře jelena lesního v jihozápadní části Šumavy – v honitbách LZ Boubín“, který je zpracováván Českou zemědělskou univerzitou v Praze formou grantového projektu pro podnik Lesy České republiky, s. p., Hradec Králové. Pro svou práci jsem si vybral jedno ze dvou sledovaných míst výzkumného projektu na území LZ Boubín, honitbu Zelená Hora na polesí Kubova Hut'.

6.3. Terénní průzkum

Vlastní přípravné práce na značení jedinců byly zahájeny na konci měsíce října 2016. Po schůzce se zástupci LZ Boubín, uživateli honiteb a zástupci Lesnické a dřevařské fakulty ČZU byla domluvena pochůzka terénem sledovaného území v honitbě Zelená hora, při které byla vytipována tři možná místa vhodná k imobilizaci zvěře. Z důvodu intenzivního lovu jelení zvěře bylo stanoveno zahájení imobilizace zvěře po 15. lednu 2017.

6.4. Značení vybraných jedinců

K označení vybraných jedinců byly používány GPS telemetrické obojky firmy Vectronic Aerospace GmbH., Berlín, Německo. Nasazení obojku probíhalo po uspání zvěře – tzv.

imobilizaci narkotizační puškou DistInject M 70, ráže 13 mm pomocí narkotizačních strel Pneudart o objemu 3 ml.

K úspěšné imobilizaci zvěře narkotizační puškou je důležité mít zvěř v optimální vzdálenosti, a to cca 25 m. Z toho důvodu bylo důležité mít zvěř před imobilizací v ideální vzdálenosti a v klidu. Přistoupili jsme tedy k intenzivnímu, každodennímu přikrmování (vnadění) na vybraných lokalitách. Bohužel z důvodu intenzivního lovu v blízkosti těchto lokalit byla zvěř velmi ostražitá a bojácná. Proto byly použity imobilizační pušky s nočním viděním, protože mnohdy zvěř přicházela až za úplné tmy.

Po úspěšném zásahu vybraného jedince narkotizační strelou jsme vždy cca 15 min počkali, než začne působit sedativum, pak jsme šli imobilizovaného jedince vyhledat. Mnohdy bylo použito nočního vidění, termokamery a kvalitních svítidel. Po nalezení jedince došlo k samotnému označení ušními známkami a nasazení GPS obojku na krk. U každého jedince byl odhadován věk podle chrupu. Samotné označení trvalo cca 15 min, pak bylo nutné vyčkat, až se imobilizovaný jedinec probere a odejde v klidu do krytu porostu. Pokud to bylo z časových důvodů možné, označený jedinec byl zdokumentován.



Obr. č. 1: Značení imobilizovaného jedince v honitbě Zelená Hora (Strnad M.)

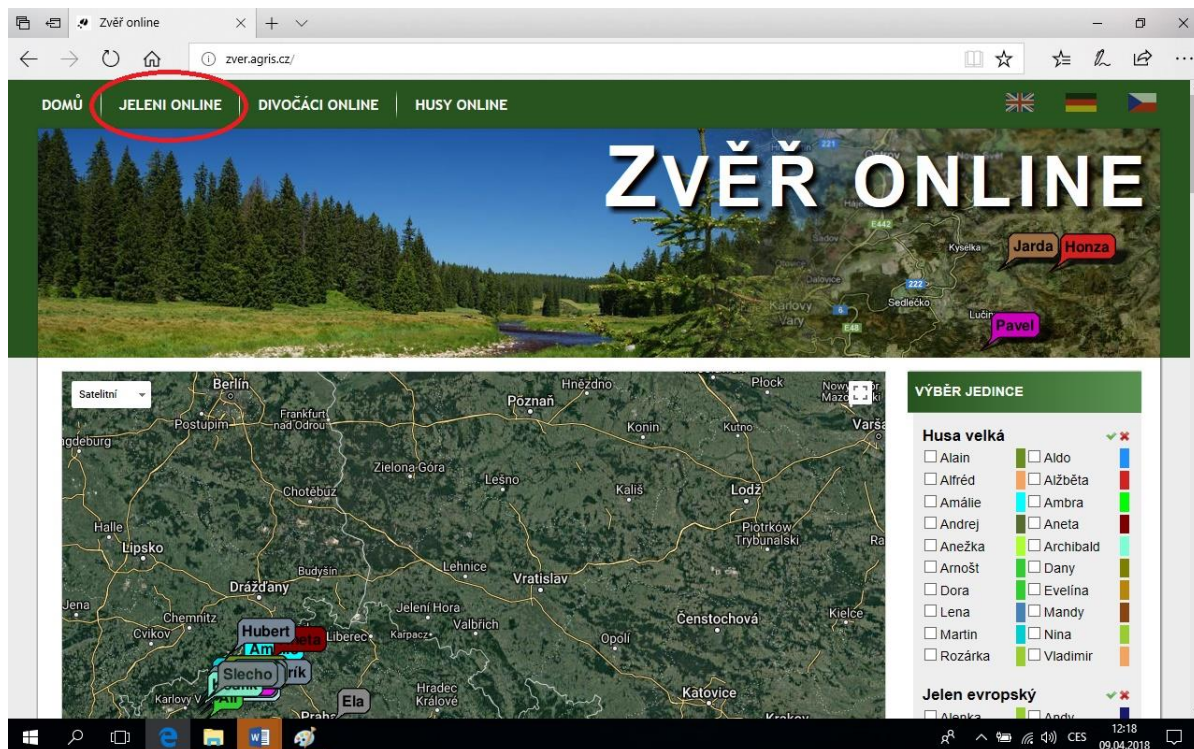
V období od února 2017 do dubna 2018 bylo sledováno 9 označených jedinců, 6 laní a 3 jeleni (tab č. 1).

Tab. č. 1: Označení jedinci

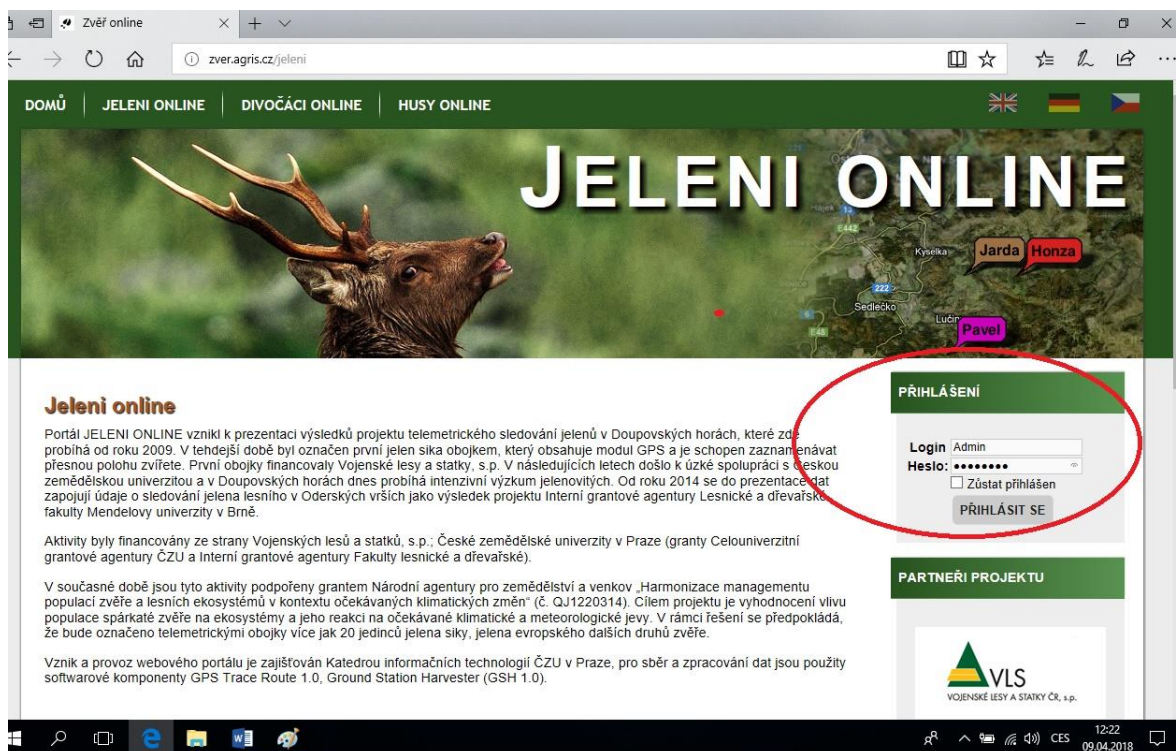
Jméno	Číslo obojku	Datum označení	datum ulovení/úhynu/ztráty spojení	Věk	Pohlaví
Ivan	14116	19. 2. 2017	11. 10. 2017 ulovení	1 rok	samec
Saša	14112	27. 2. 2017		3 roky	samec
Bába	11706	6. 3. 2017		10+ let	samice
Jana	21636	7. 3. 2017		6 – 7 let	samice
Vendulka	11890	21. 3. 2017	16. 5. 2017 ztráta spojení	10+ let	samice
Mikuláš	23375	5. 12. 2017	2. 3. 2018 úhyn	2 roky	samice
Liduška	23376	14. 12. 2017			samice
Anička	23377	13. 2. 2018			samice
Dáša	23378	13. 2. 2018			samice

6.5. Analýza dat

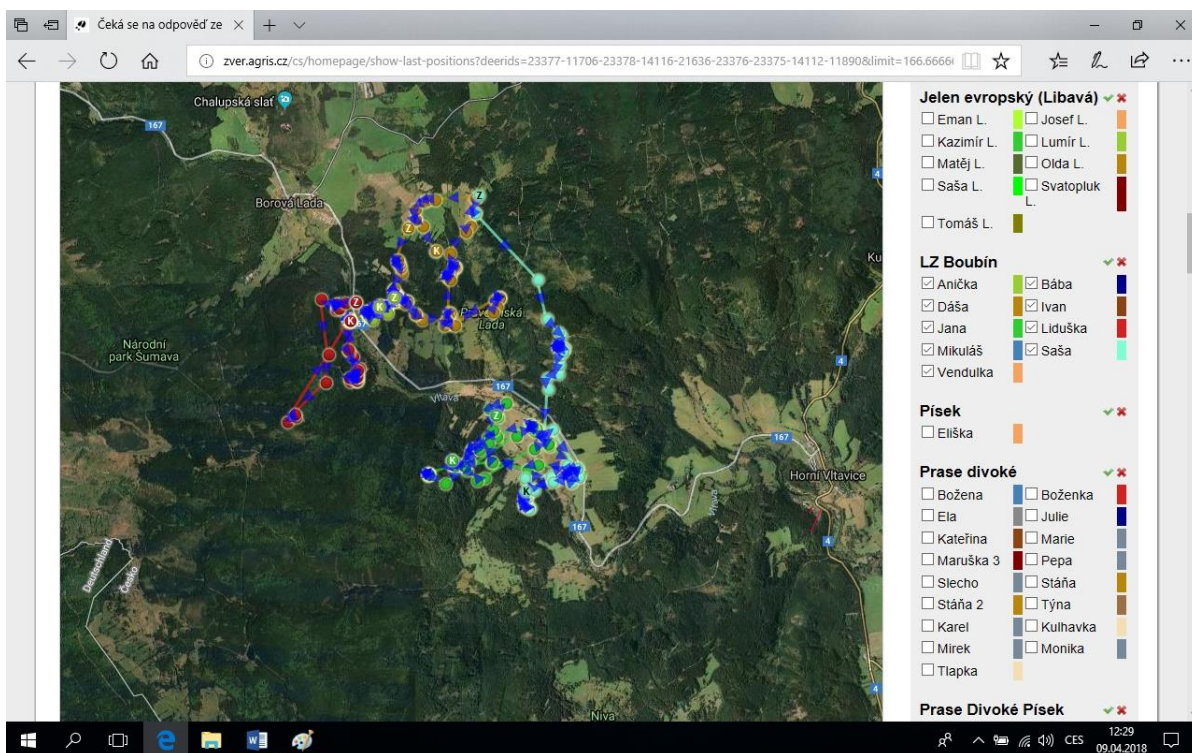
Po úspěšném označení jedince v terénu byl aktivován obojek (GPS) na serveru zver.agris.cz, kam jsou přenášeny informace o pozicích označených jedinců. Telemetrické obojky jsou vybaveny satelitním systémem GPS, který automaticky zaměřuje pozici každého označeného jedince s přesností asi 15 m. Zaměřené pozice sledovaných zvířat se pak odesílají přes síť GSM pomocí textových zpráv do počítače, kde byla zřízena samostatná složka pro označenou zvěř na LZ Boubín. Pozice zvěře na tomto portálu nejsou veřejně dostupné a k zobrazení pozic je nutné přihlášení v záložce JELENI ONLINE.



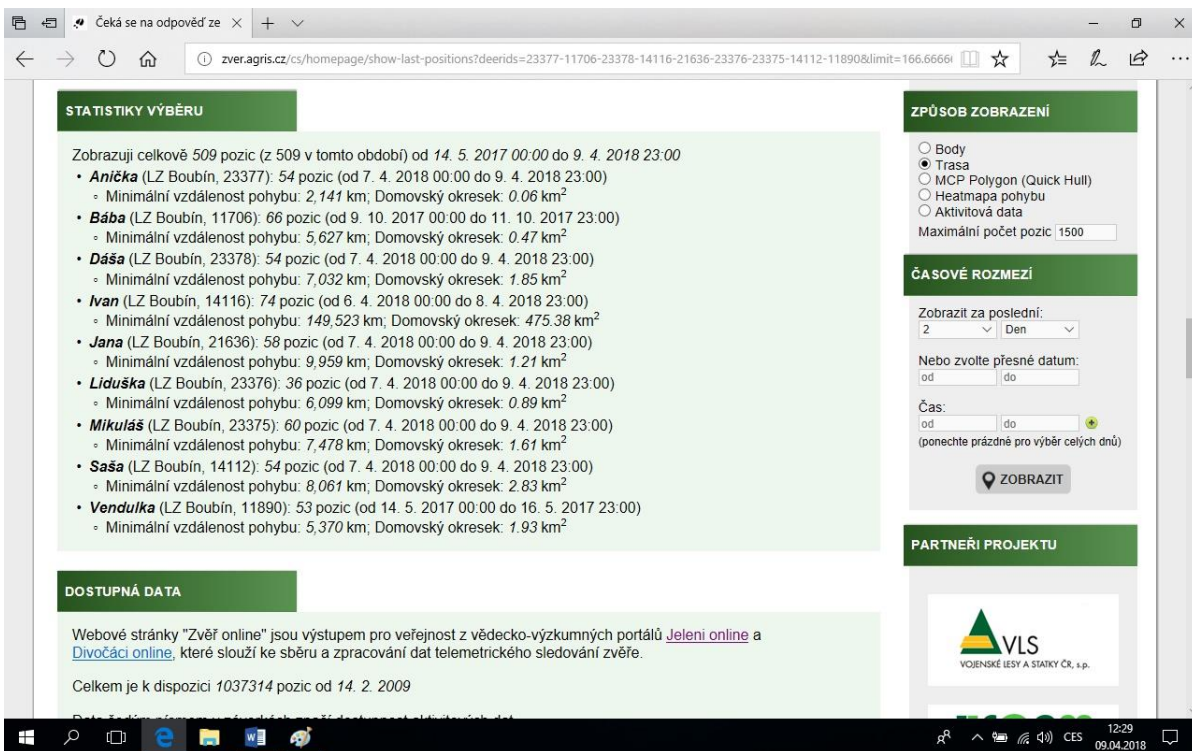
Obr. č. 2: Web na sledování zvěře ONLINE



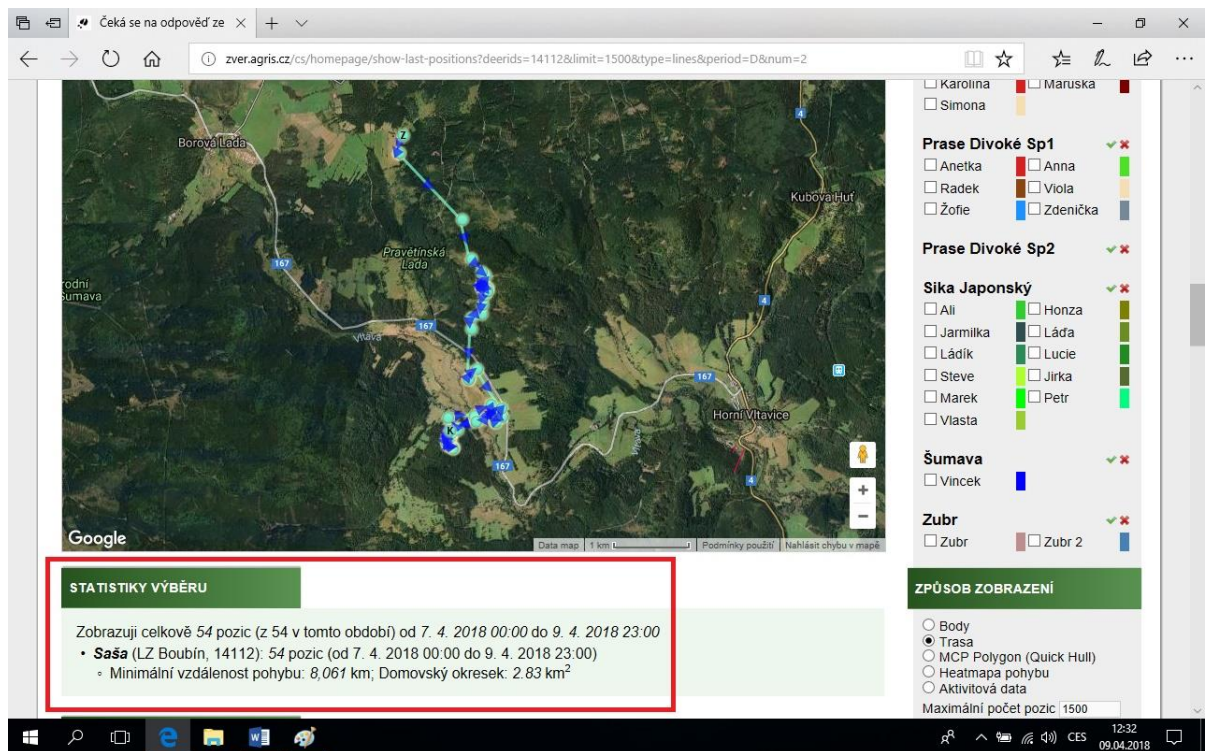
Obr. č. 3: Přihlášení na web JELENI ONLINE pomocí přihlašovacího údajů



Obr. č. 4: Složka pro sledování zvěře LZ Boubín s mapkou pohybu vybraných jedinců



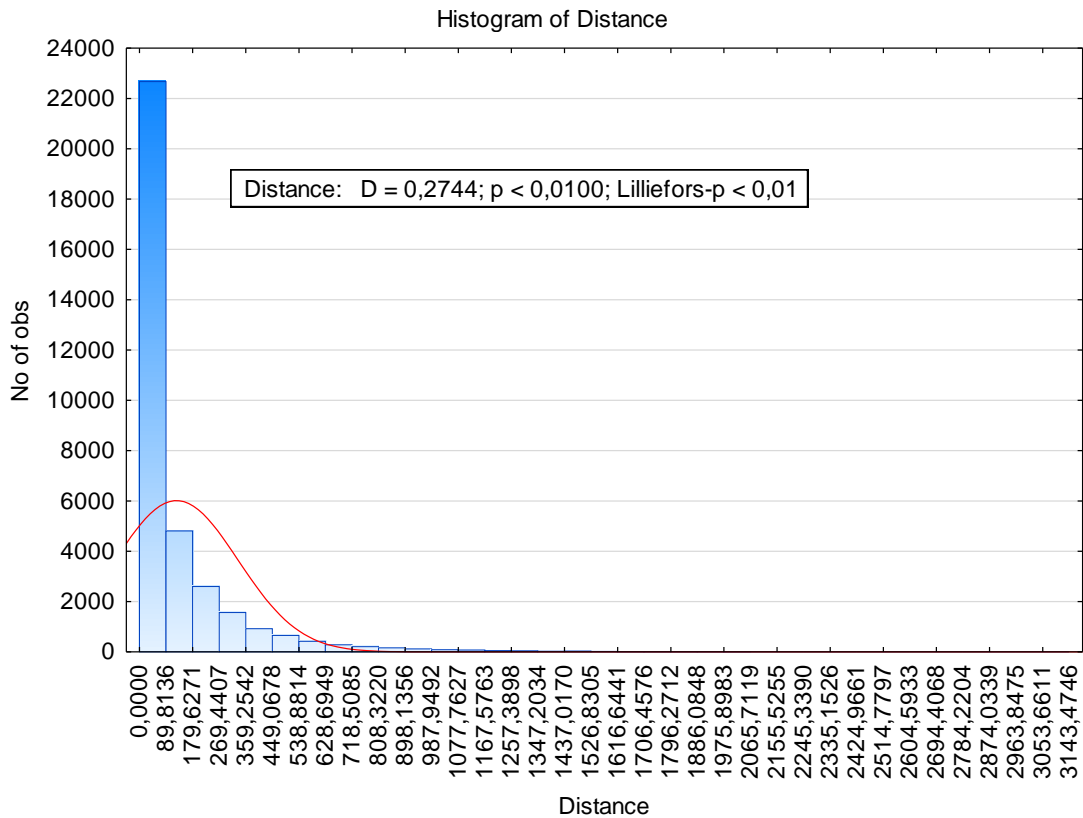
Obr. č. 5: Web zobrazuje dle zadání statistické informace u vybraných jedinců



Obr. č. 6: Vybraný jedinec Saša, mapka s pozicemi a statistické informace

6.6. Statistické vyhodnocení

Data byla hodnocena základními statistickými metodami. Vzhledem k tomu, že data vykazovala jiné, než normální rozdělení (Kolmogrov-Smirnov test; $D=0,2744$; $p<0,01$), byly k hodnocení dat použity neparametrické testy (Kruskall-Wallisova ANOVA).

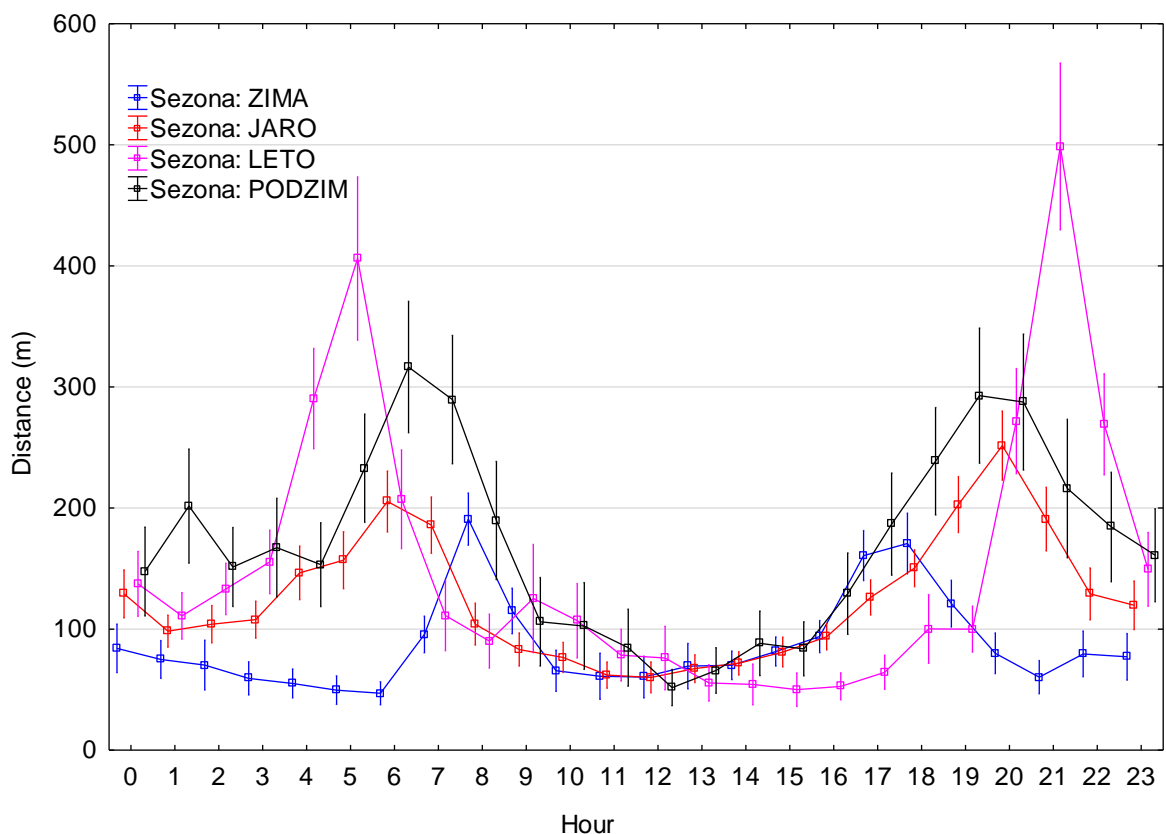


Graf č. 1: Histogram rozdělení četností v případě hodinové ušlé vzdálenosti

7. Výsledky

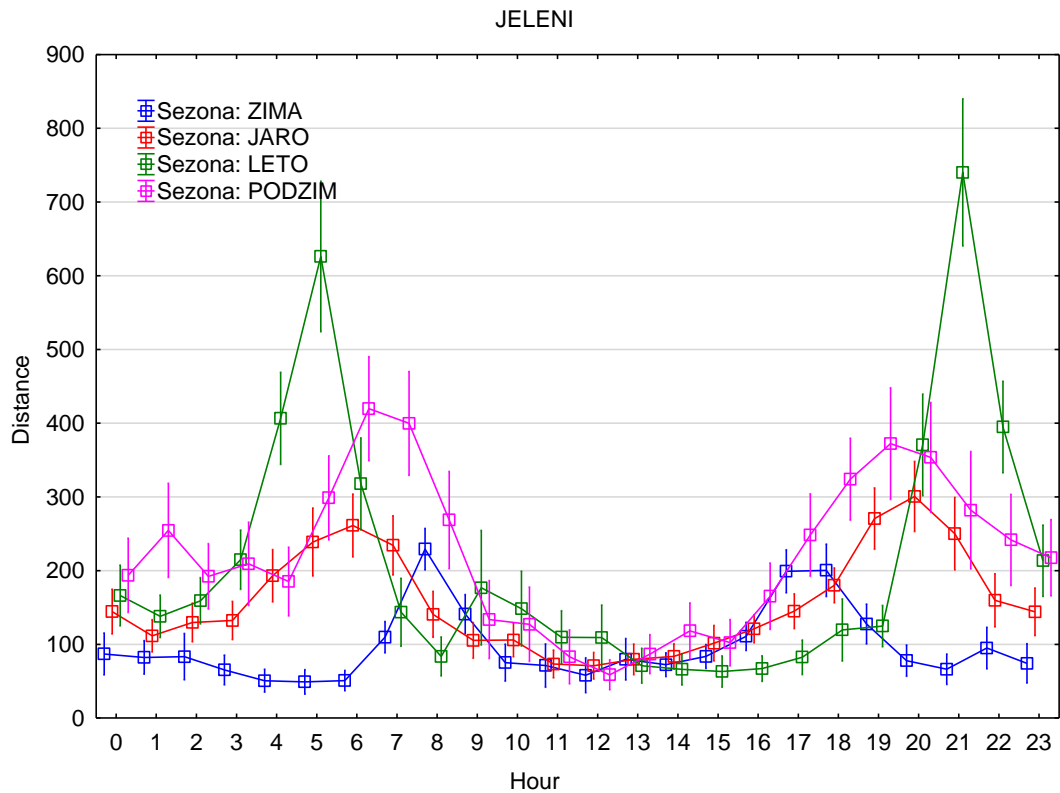
7.1. Pohybová aktivita zvěře v závislosti na sezóně

Byl prokázán signifikantní vliv denní doby (hodiny) na ušlou vzdálenost v různé denní dobu v průběhu celého roku (Kruskal-Wallis test: $H(23, N=34782)=2006,011$ $p=0,000$; graf č. 2) i jednotlivých ročních období (JARO: Kruskal-Wallis test: $H(23, N=14080)=1125,470$ $p=0,000$; LÉTO: Kruskal-Wallis test: $H(23, N=6904)=1348,909$ $p=0,000$; PODZIM (Kruskal-Wallis test: $H(23, N=5048)=454,6688$ $p=0,000$; ZIMA: Kruskal-Wallis test: $H(23, N=8750)=835,1084$ $p=0,000$).

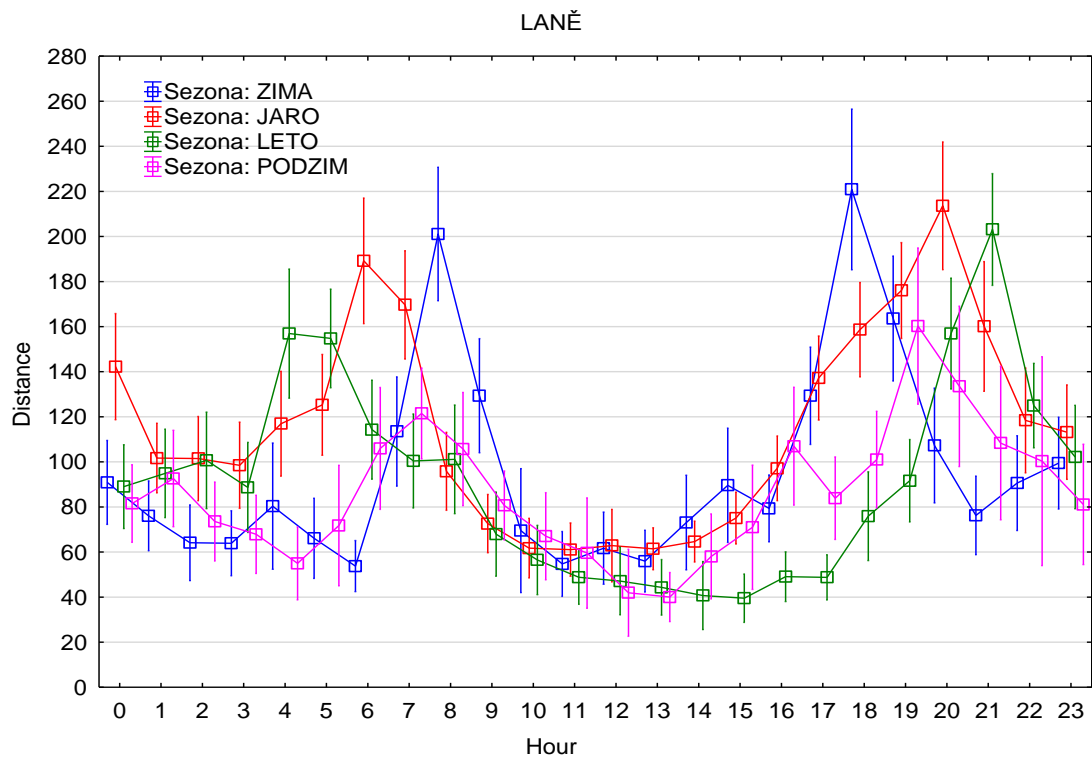


Graf č. 2: Průměrná hodinová ušlá vzdálenost v jednotlivých ročních obdobích bez rozdílu pohlaví.

Velice podobné to bylo i v případě, že jsme porovnali pohybovou aktivitu jelenů a laní (LANĚ: Kruskal-Wallis test: $H(23, N=20873)=1176,373$ $p=0,000$; JELENI: Kruskal-Wallis test: $H(23, N=13909)=926,7920$ $p=0,000$). Jednotlivý průběh denní aktivity je zaznamenán na grafu č. 3a) a 3b).



Graf č. 3a): Pohybová aktivita jelenů v průběhu roku.

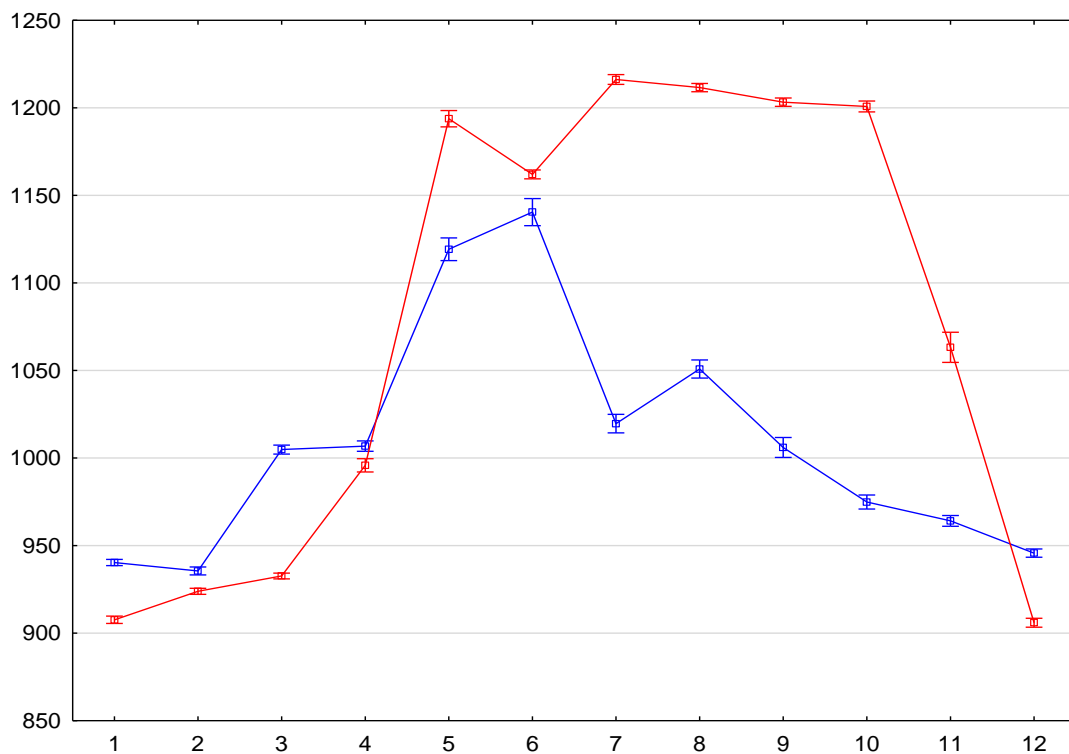


Graf č. 3b): Pohybová aktivita laní v průběhu roku.

De-facto výše uvedené výsledky můžeme shrnout jednotným vzorcem chování obou pohlaví, a to ve všech ročních obdobích. Pohybová aktivita má během dne dva vrcholy, které vždy silně korelují se západem a východem slunce. Není překvapením, že během dne nejsou jak jeleni, tak ani laně výrazněji pohybově aktivní, ale co je důležité, nepohybují se ani v průběhu noci. To znamená, že během relativně krátké doby se přemísťují z denních na noční stávaníště a naopak.

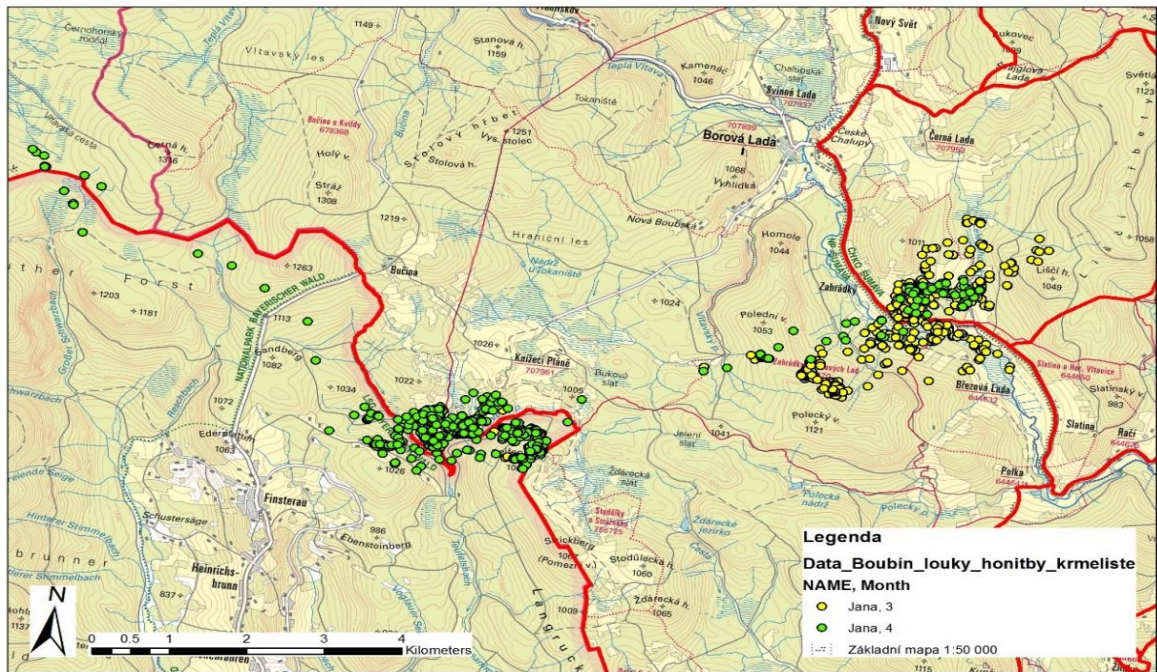
7.2. Preference prostředí podle nadmořské výšky

Prostorová aktivita lze v případě námi označených kusů poměrně jasně charakterizovat také podle nadmořské výšky, ve které se daná zvířata nacházela v průběhu jednotlivých měsíců v roce. Na grafu č. 4 je názorně vidět, že všechna označená zvířata v průběhu roku měnila oblasti s vysokou nadmořskou výškou ve vegetační sezóně, za oblasti níže položené v zimním období. Mezi těmito měsíci je také průkazný statistický rozdíl (LANĚ: Kruskal-Wallis test: $H(11, N=20873) = 14518,74$ $p = 0,000$; JELENI: Kruskal-Wallis test: $H(11, N=34782) = 18184,29$ $p = 0,000$).

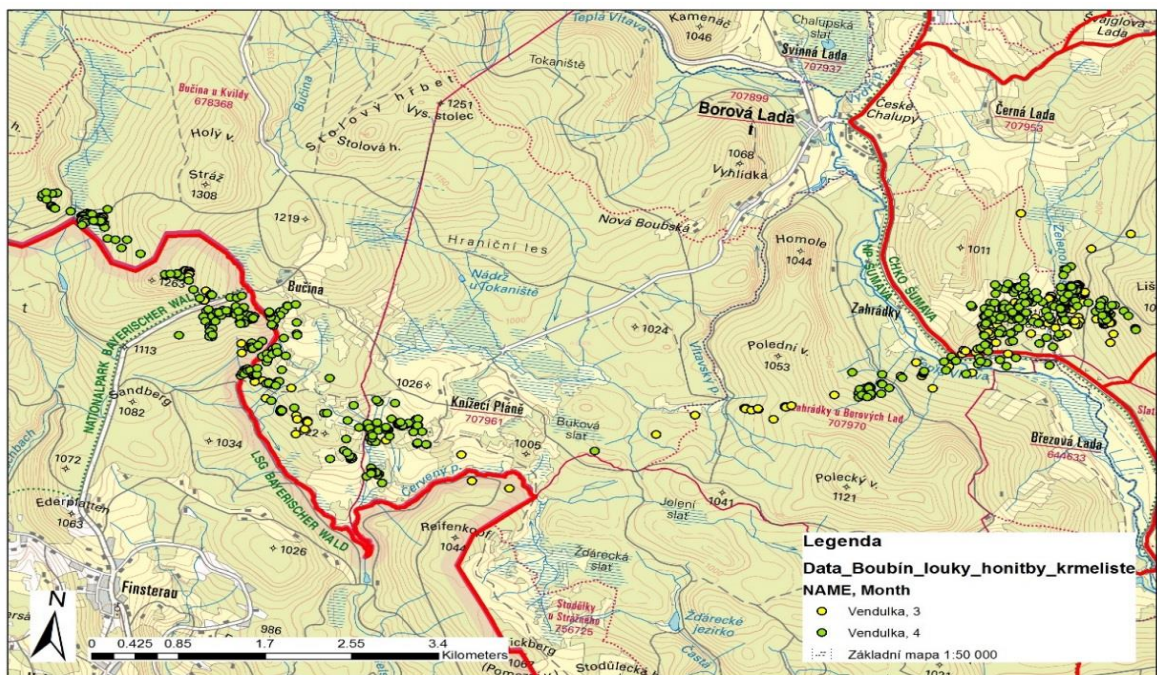


Graf č. 4: Průměrná nadmořská výška výskytu laní (červená linka) a jelenů (modrá linka) v průběhu roku.

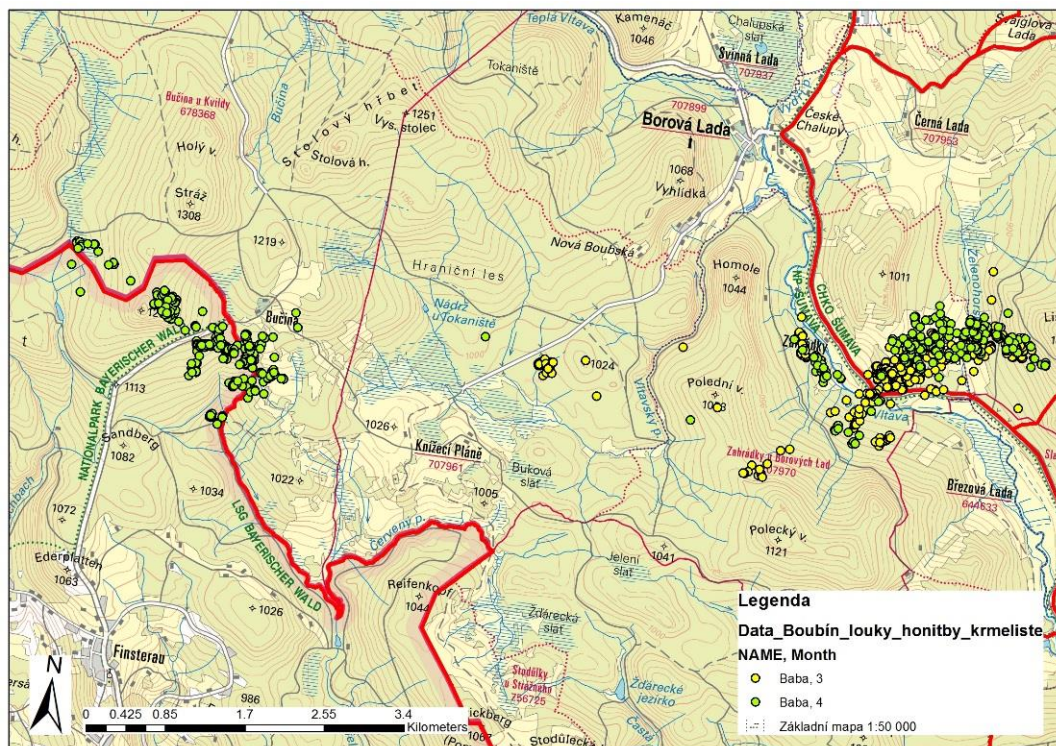
Všechny sledované laně v roce 2017 se ihned s příchodem jara přesouvaly do vyšších poloh, což je patrné jednak z grafu č. 4, ale také z obrázků č. 7 – č. 10, kde jsou znázorněny body výskytu některých označených jedinců v březnu a dubnu roku 2017. Jak z grafu, tak z přiložených obrázků, je evidentní, že ke změně území a samotnému přesunu, dochází u laní skokově, během krátké doby. A to obvykle během jednoho dne, nebo maximálně několika dnů.



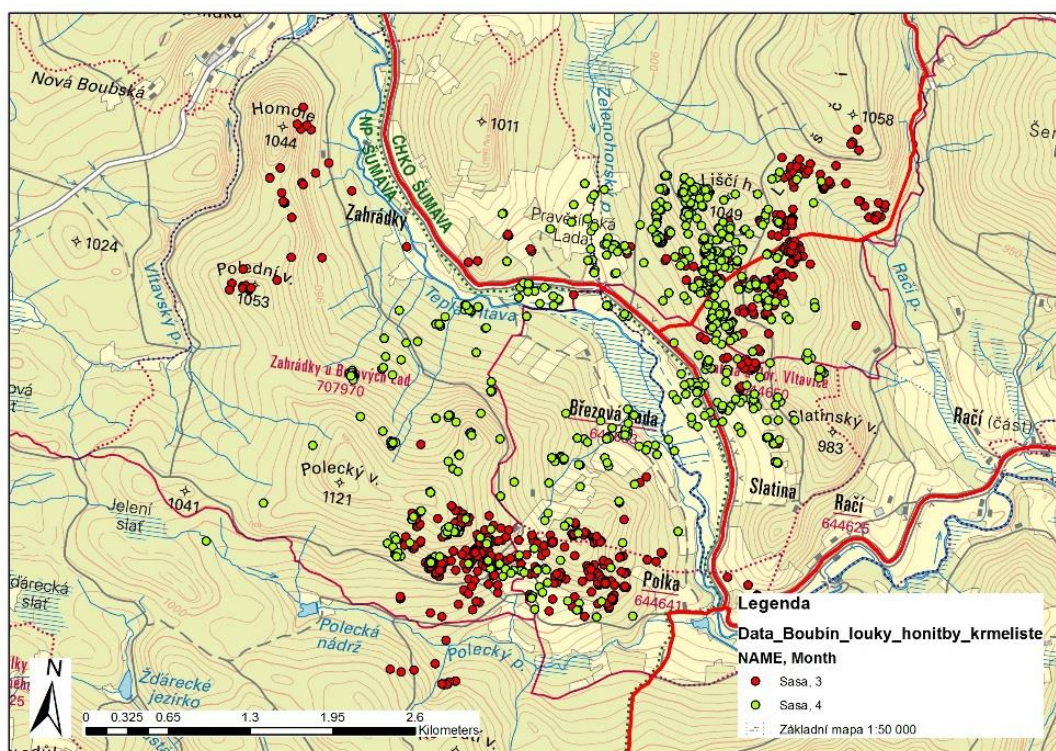
Obr. č. 7: Pozice laně Jana v dubnu a březnu



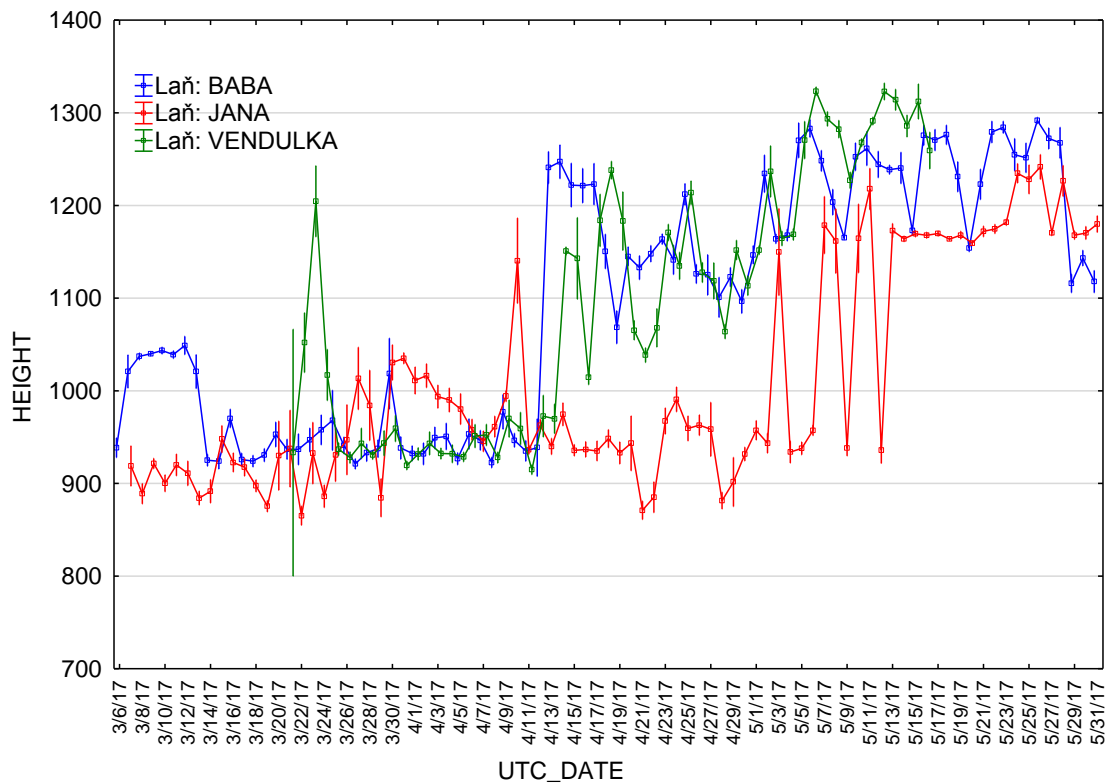
Obr. č. 8: Pozice laně Vendulky v dubnu a březnu



Obr. č. 9: Pozice laně Bábý v dubnu a březnu

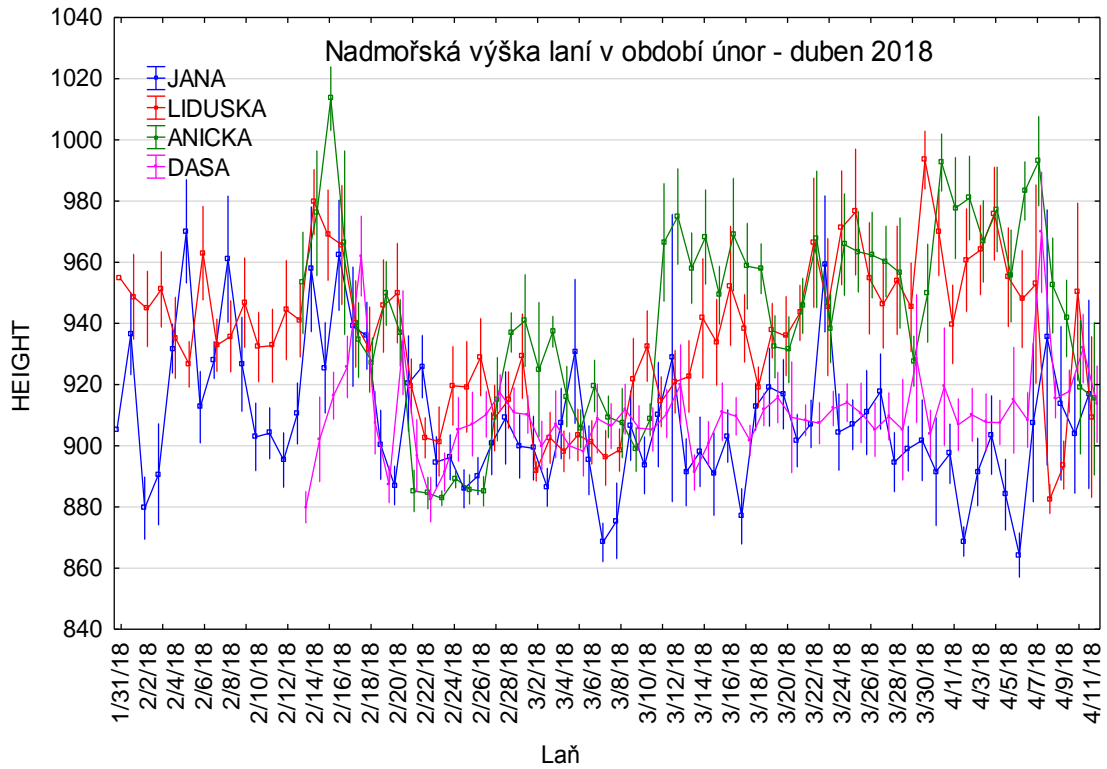


Obr. č. 10: Pozice jelena Saši v dubnu a březnu

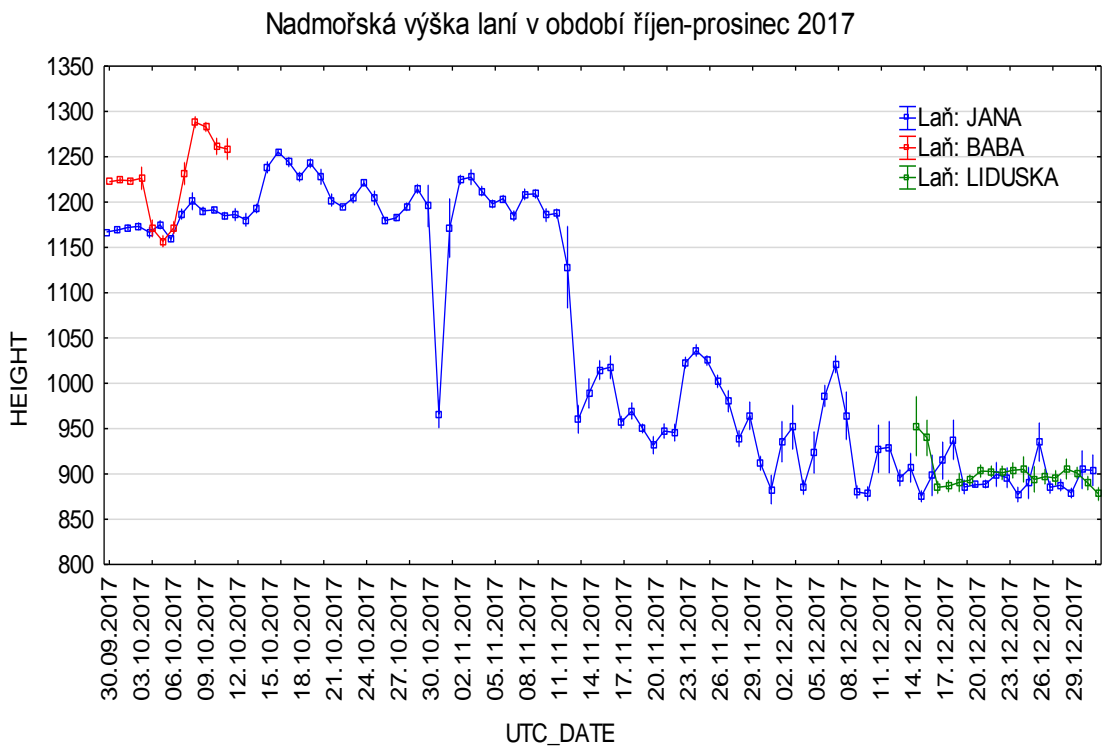


Graf č. 5: Označené laně a průměrná denní nadmořská výška, ve které se vyskytovaly v období března – květen 2017.

Ještě evidentnější je to v detailním pohledu na jednotlivé označené jedince, a to v přechodu zimy a jara 2017 (březen-květen, graf č. 5), tak naopak při přechodu podzimu do zimy (říjen-prosinec, graf č. 7). A podobné, nicméně ne tak výrazné je to v případě konce zimy letošního roku (graf č. 6), kde je vidět, že v období silných mrazů (únor 2018), se všechna označená zvířata vyskytovala v signifikantně menších nadmořských výškách, než po následném oteplení. V dubnu pak můžeme očekávat, že se označené kusy opět vrátí do vrcholových partií NP Šumava.

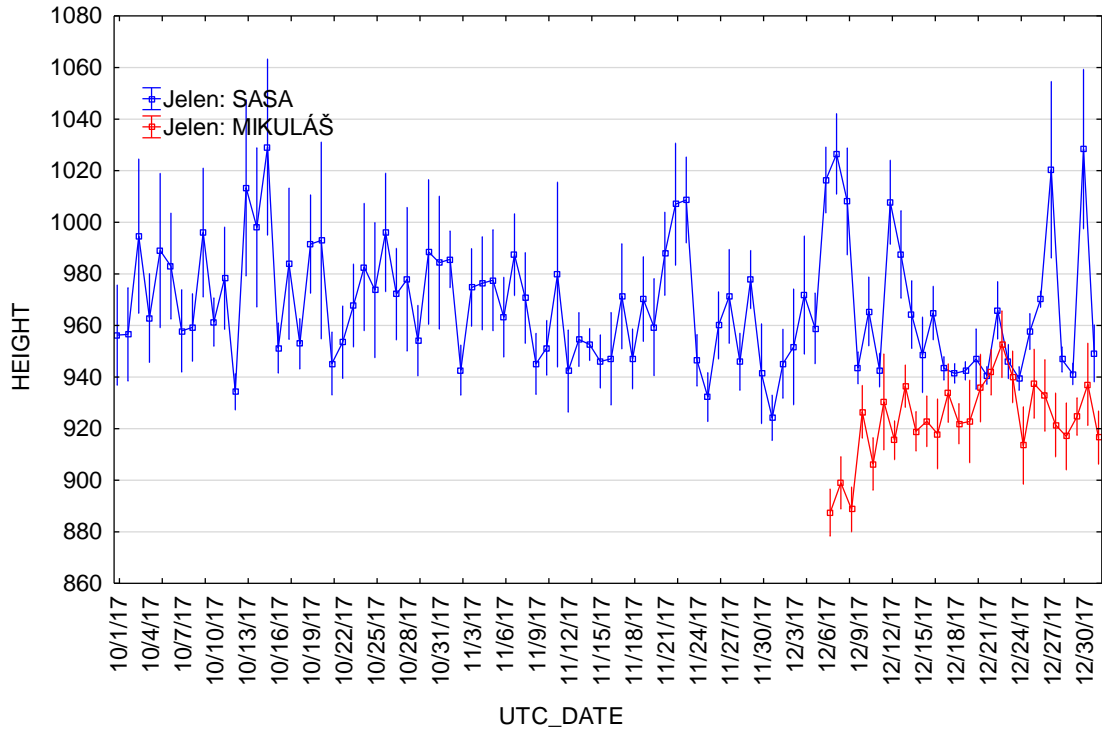


Graf č. 6: Průměrná denní nadmořská výška výskytu označených laní v období únor-duben 2018.

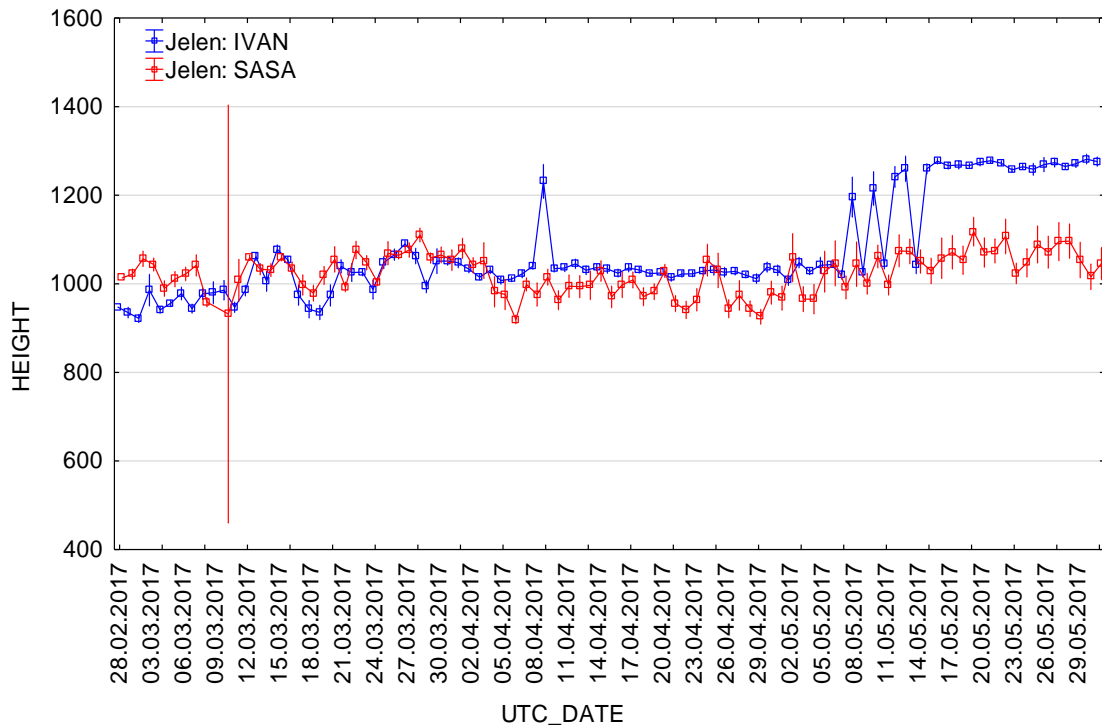


Graf č. 7: Průměrná denní nadmořská výška výskytu označených laní v období říjen-prosinec 2017.

Naopak u jelenů tento efekt nebyl tak patrný (graf. č. 8 a č. 9). Resp. jelen Ivan, který se přesunul do vrcholových partií NP Šumava, byl v červnu upytlačen v Německé spolkové republice. A jelen Saša, kterého sledujeme do dnešní doby, se v průběhu celého roku pohyboval ve stejném prostředí, a přesunul se níže až v období zimy a vysoké sněhové pokrývky kde naopak zůstal po celou zimu (graf. č. 8 a č. 9).



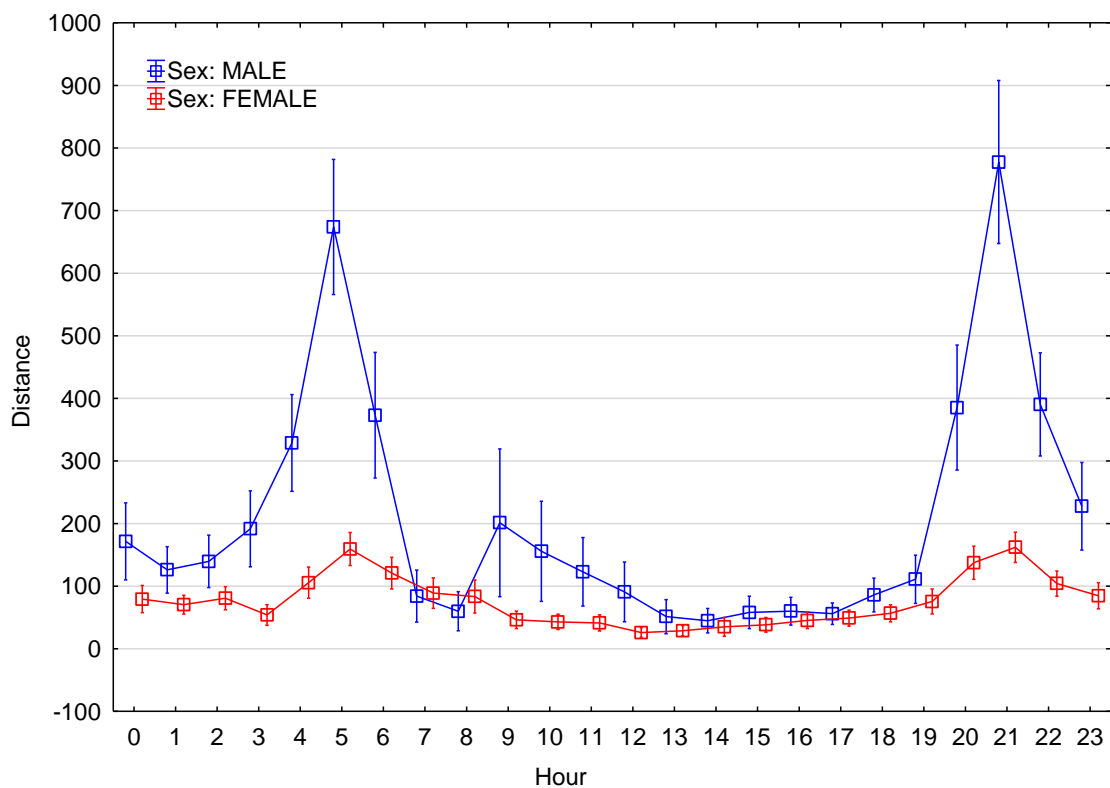
Graf č. 8: Průměrná denní nadmořská výška výskytu označených jelenů v období říjen-prosinec 2017.



Graf č. 9: Průměrná denní nadmořská výška výskytu označených jelenů v období únor-květen 2017.

7.3. Vliv lovecké sezóny na prostorovou aktivitu

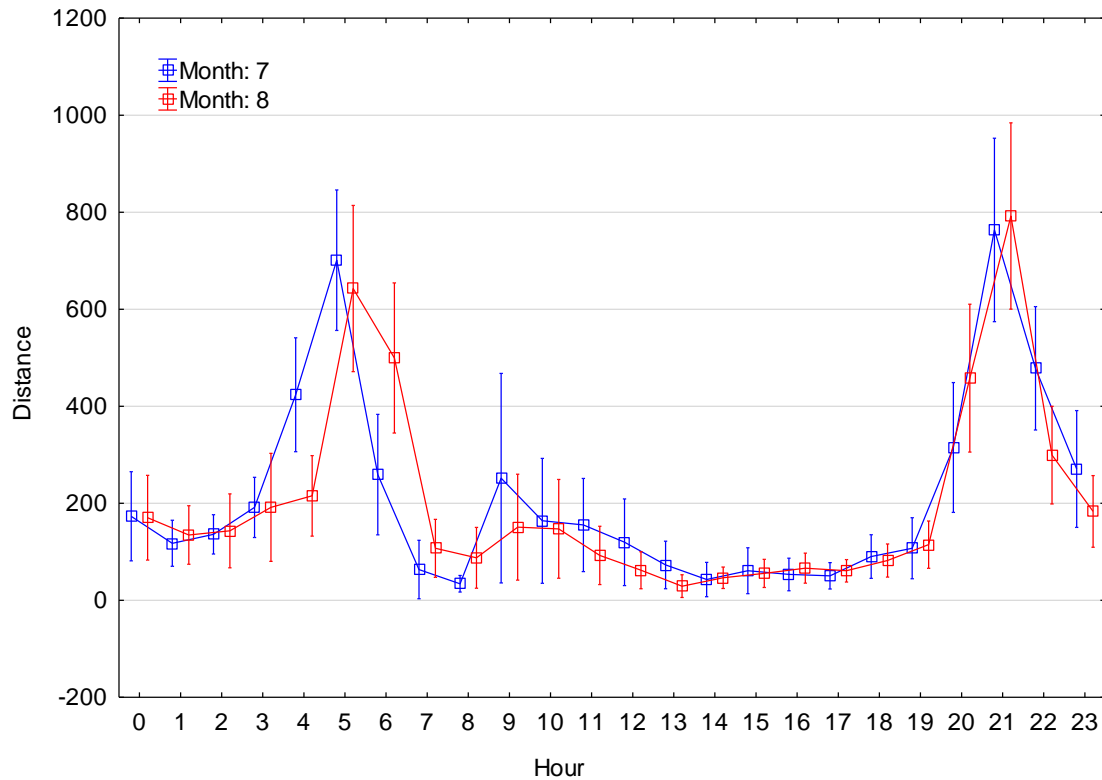
Vliv lovecké sezóny jsme měřili především ve změnách chování v období před začátkem lovecké sezóny (1.7.-31.7.) a po začátku lovecké sezóny (1.8.-31.8.). Na grafu č. 10 je znázorněn rozdíl v prostorové aktivitě jelenů a laní. Byl prokázán signifikantní rozdíl v hodinových ušlých vzdálenostech laní a jelenů, a to zejména v období východu a západu slunce (Kruskal-Wallis test: $H(23, N=10873) = 776,373$ $p = 0,000$) s tím, že jeleni se mezi dnem a nocí přesouvali na vzdálenosti v průměru 700 - 1000 metrů, laně o poznání méně v rozmezí 200 - 400 metrů. Toto ovšem mohlo souviset s prostorovým výskytem jelenů a laní, který byl rozdílný.



Graf č. 10: Porovnání denní prostorové aktivity jelenů a laní v letním období.

Detailní pohled na jednotlivá pohlaví a období lovu a nelovu nám odhalí také zajímavé souvztažnosti. U jelenů k výrazným změnám mezi červencem a srpnem nedošlo (Kruskal-Wallis test: $H(11, N=1456) = 456,373$ $p = 0,349$; graf č. 11). Mírný posun v aktivitě byl zaznamenán pouze v ranních hodinách, což ale nepodporuje naši hypotézu, protože se pohybová aktivita naopak prodloužila do viditelnější části dne, zatímco my jsme předpokládali pravý opak. Přesuny v rámci západu slunce jsou v srpnu a červenci

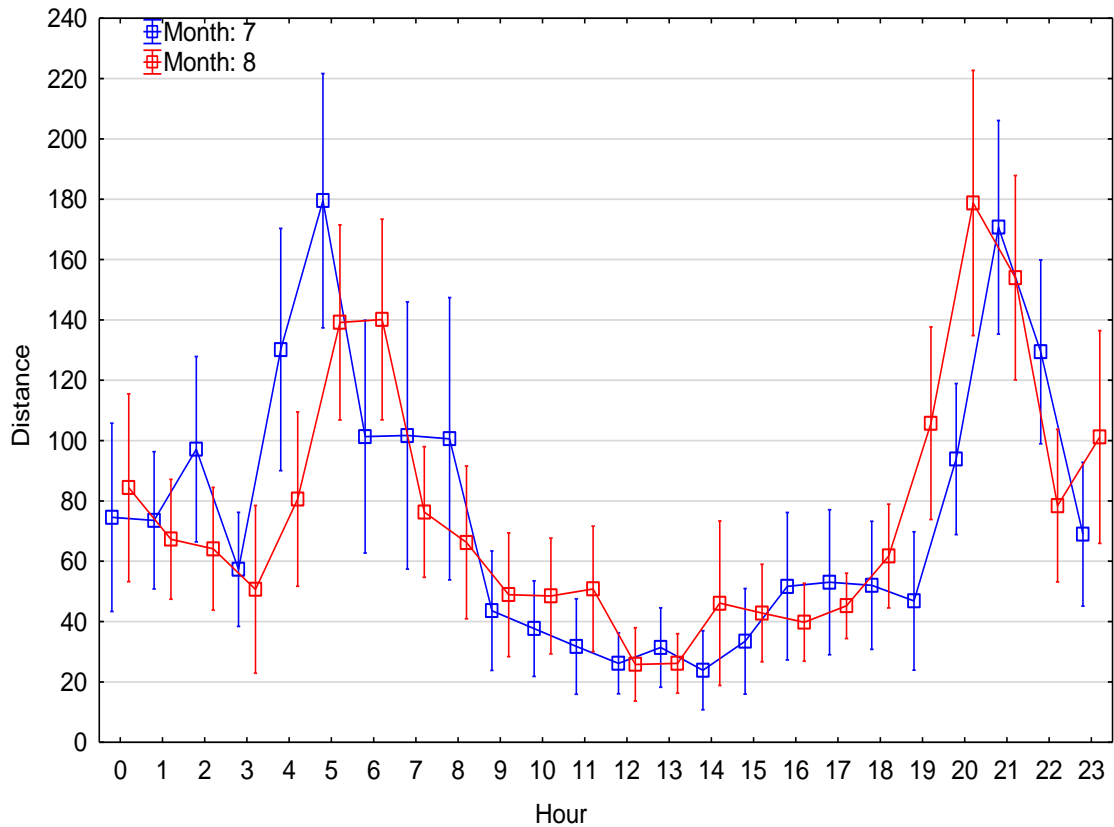
naprosto identické. Což částečně odpovídá našim predikcím, protože během srpna se již významně zkracuje den, ale pohybová aktivita jelenů to nereflektuje, to znamená, že při relativním porovnání jsou aktivní déle než v červenci.



Graf č. 11: Denní prostorová aktivita v době hájení (7 - červenec) a v době lovu (8 - srpen) u jelenů.

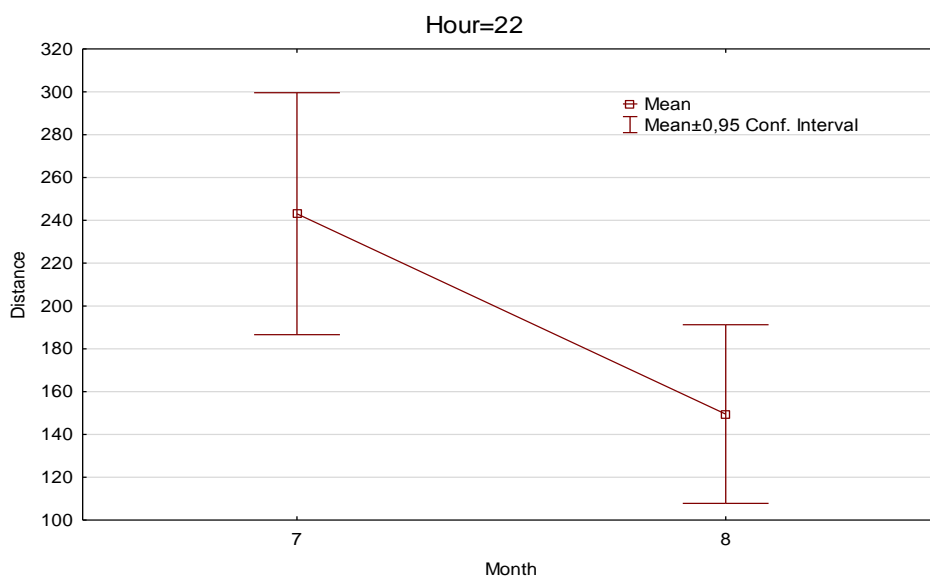
U laní je to maličko odlišné (graf č. 12). U nich došlo k významnému poklesu aktivity v srpnu během období východu slunce, na rozdíl od chování v červenci ($H(13, N=2356) = 954,300$ $p = 0,000$).

A naopak dochází k druhému vrcholu aktivity v nočních hodinách, konkrétně v období půlnoci, kdy aktivita v srpnu v porovnání s červencem narůstá.



Graf č. 12: Denní prostorová aktivita v době hájení (7 - červenec) a v době lovu (8 - srpen) u laní.

Zajímavý je také ostrý pád aktivity těsně po západu slunce (22:00, graf č. 13), kdy po relativně vysoké aktivitě dochází v srpnu k útlumu v pohybu.

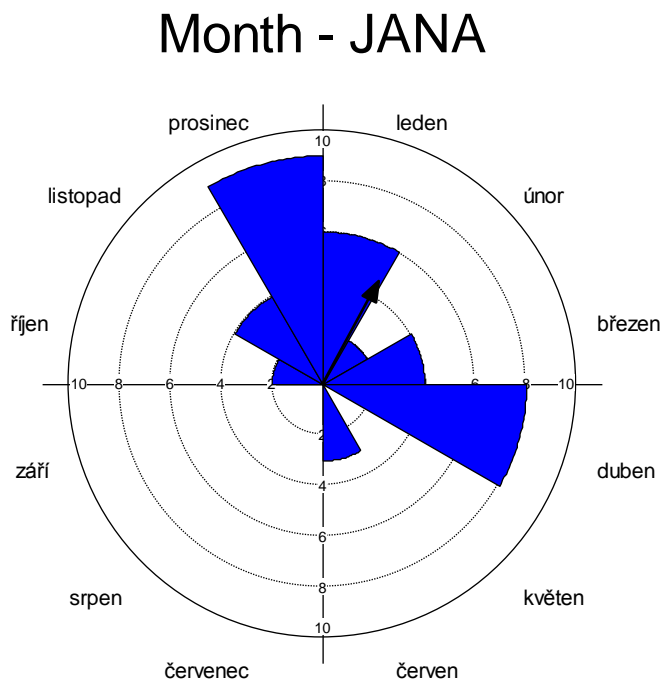


Graf č. 13: Porovnání hodinové ušlé vzdálenosti u laní v mezi 22:00 a 23:00 hodin v červenci a srpnu.

7.4. Vyrušování zvěře během roku

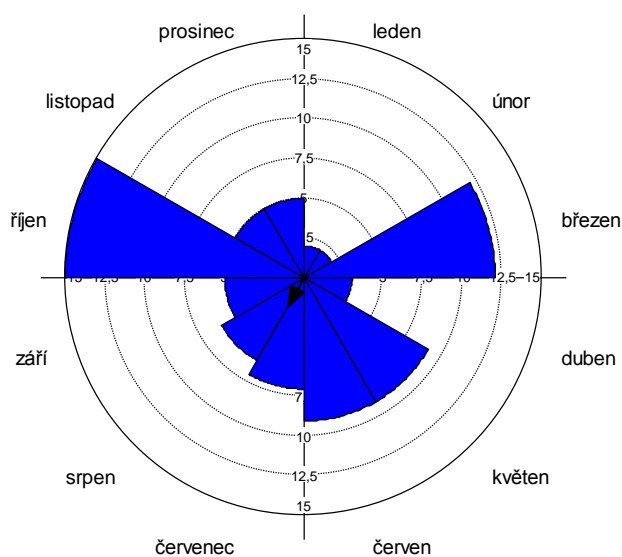
Myslivecké hospodaření, lov, turismus, hospodářská činnost, mohou významně ovlivnit aktivitu zvěře a její chování. Nejdiskutovanější stránkou je obvykle vyrušování zvěře. V této části jsme se zaměřili na četnost vyrušení označené zvěře v průběhu roku. K tomu, abychom mohli data vhodně statisticky vyhodnotit a následně graficky zobrazit, jsme museli vybrat pouze ta zvířata, která jsme sledovali více než rok. Tuto podmínku v době zpracování dat splnila pouze laň Jana a jelen Saša. Jako případ vyrušení jsme definovali pohyb mezi 10.00 a 14:00, který byl za jednu hodinu delší než 500 metrů.

Výsledky jsou u Saši i u Jany rozdílné. U Jany docházelo k vyrušování nejčastěji v období listopadu, prosince a ledna a pak až v dubnu (graf č. 14a), zatímco u Saši to bylo v říjnu a pak v březnu (graf č. 14b). Ovšem vzhledem k nízkému počtu analyzovaných zvířat a jedné sezóně nemůžeme výsledky paušalizovat.



Graf č. 14a): Histogram vyrušování laně Jany.

Month - SASA



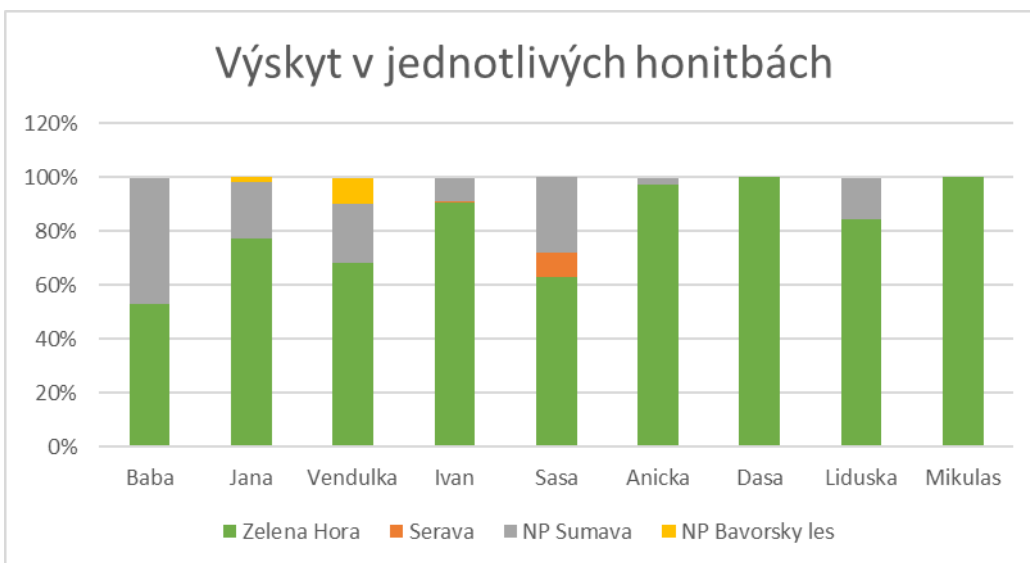
Graf č. 14b): Histogram vyrušování jelena Saši.

7.5. Prostorová aktivita v souvislosti s hranicemi honiteb

Významnou roli v managementu zvěře hrají hranice honiteb, a migrace zvěře v rámci jednotlivých honiteb. Proto jsme analyzovali výskyt označených kusů i z pohledu jejich výskytu v jednotlivých honitbách. Detailní výsledky jsou uvedeny v tabulce č 2. a je vidět, že u déle sledovaných zvířat je zde jasný, celkem vyrovnaný poměr výskytu v honitbě, kde došlo k označení (Zelená Hora) a v honitbě NP Šumava. Některá zvířata se pohybují dokonce i v Německu.

Tab. č. 2: Výskyt označených jedinců (% z celkové doby sledování) v jednotlivých honitbách

	Zelená Hora	Šerava	NP Šumava	NP Bavorský les
Baba	53%	0%	47%	0%
Jana	77%	0%	21%	2%
Vendulka	68%	0%	22%	10%
Ivan	91%	0%	9%	0%
Saša	63%	9%	28%	0%
Anička	98%	0%	2%	0%
Dáša	100%	0%	0%	0%
Liduška	85%	0%	15%	0%
Mikuláš	100%	0%	0%	0%

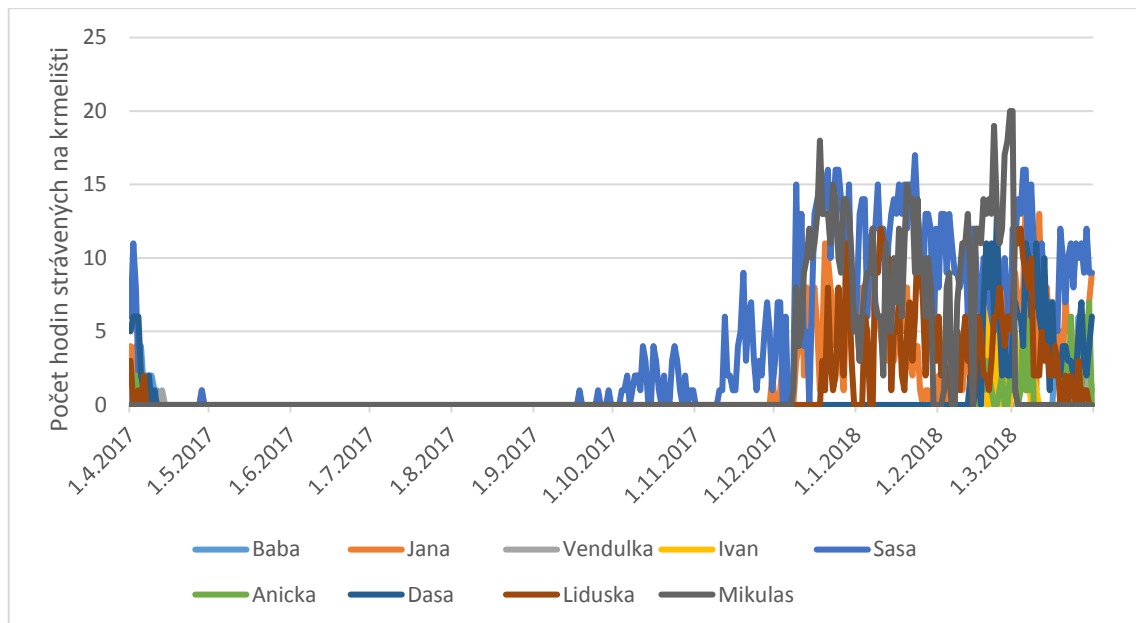


Graf č. 15: Výskyt označených jedinců (% z celkové doby sledování) v jednotlivých honitbách.

7.6. Vliv příkrmování na prostorovou aktivitu zvěře

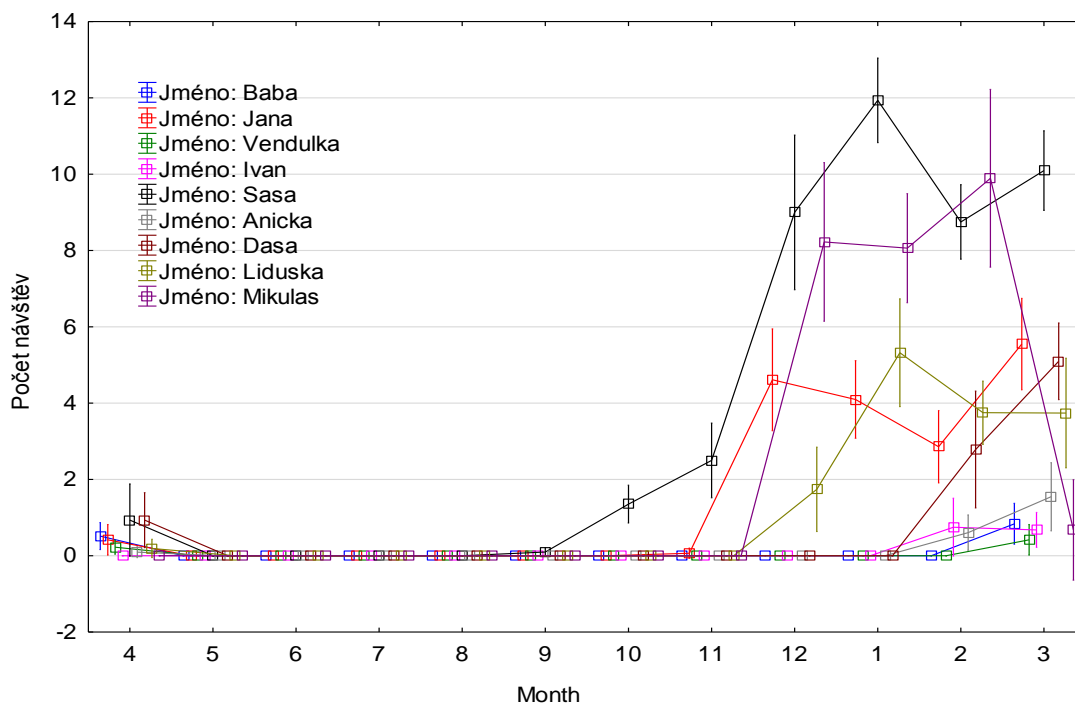
Příkrmování je jedním z nejdůležitějších nástrojů mysliveckého hospodaření. Proto jsme také analyzovali návštěvnost příkrmovacích míst označenými jedinci, a to jak z pohledu roční doby, tak množství zde stráveného času a také denní doby, kterou zvěř preferuje k návštěvám.

Na grafu č. 16 je uveden počet hodin strávených v průměru denně návštěvou příkrmovacího místa. Je evidentní, že v některých případech to představuje nezanedbatelnou část času, kdy např. Mikuláš nebo Baba trávili v okolí příkrmovacího místa až 15 hodin denně, v některých případech i více.



Graf č. 16: Počet hodin strávených označenými jedinci na příkrmovacích místech během jednoho dne.

Průměrná délka návštěvy v prosinci je např. u Saši již více než 9 hodin, v lednu pak dokonce 12 hodin. U laní je v průměru 3 -6 hodin denně (graf č. 17).



Graf č. 17: Průměrný čas strávený v okolí příkrmovacího místa v jednotlivých měsících v roce.

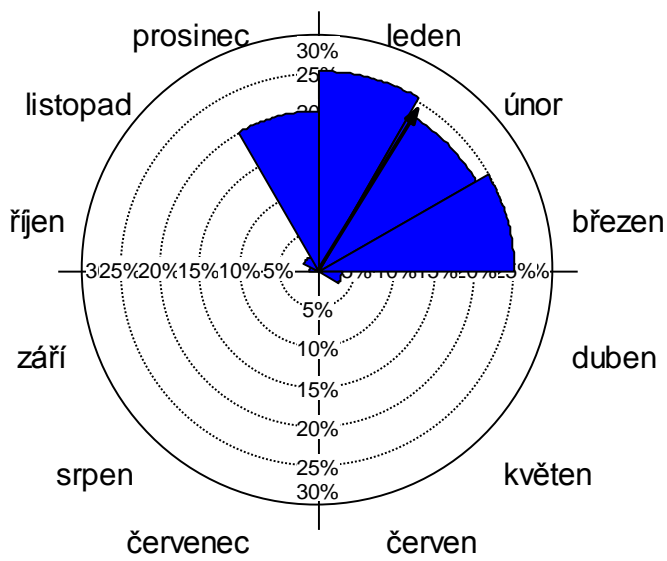
A dále pak v tabulce č. 3 je uveden počet dní, ve kterých označení jedinci navštívili v daném měsíci příkrmovací místa. Je evidentní, že např. v březnu navštěvuje příkrmovací místa téměř všechna zvířata, a to téměř každý den, až na několik výjimek.

Tab. č. 3: Počet dní v jednotlivých měsících, kdy označení jedinci navštívili příkrmovací místo.

Měsíc	Baba	Jana	Vendulka	Ivan	Saša	Anička	Dáša	Liduška	Mikuláš
1	0	27	0	0	31	0	0	26	29
2	0	23	0	4	28	8	14	26	23
3	22	30	12	18	31	28	31	28	4
4	9	5	6	0	6	2	8	3	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	3	0	0	0	0
10	0	0	0	0	20	0	0	0	0
11	0	1	0	0	21	0	0	0	0
12	0	26	0	0	27	0	0	12	24

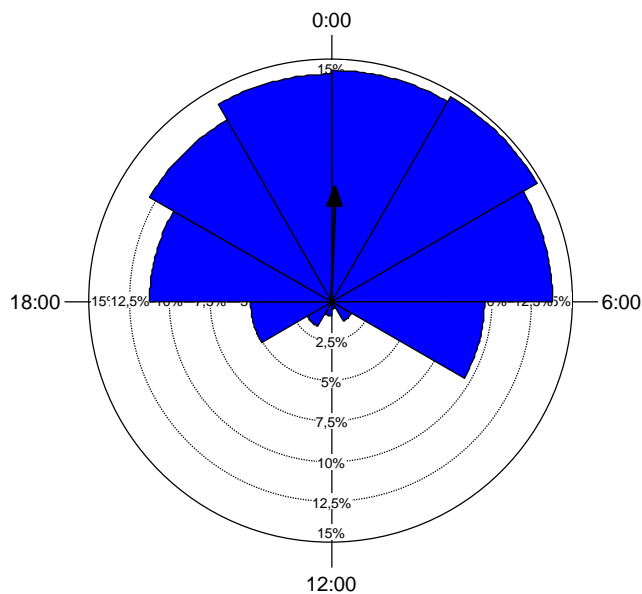
Graficky je to vyjádřeno na grafu č. 18.

Month



Graf č. 18: Histogram návštěvnosti příkrmovacích míst během roku (bez rozdílu pohlaví).

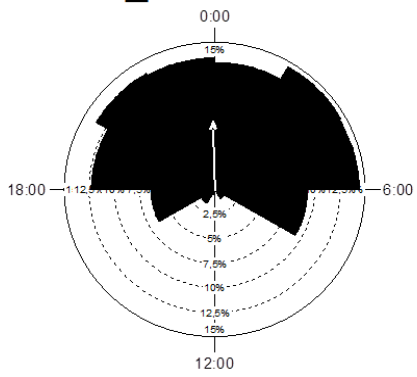
LMT_TIME



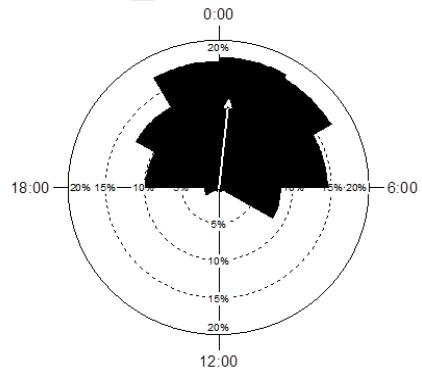
Graf č. 19: Histogram frekvence návštěv v různých denních dobách.

A detailní pohled na návštěvnost jednotlivých označených jedinců je znázorněn na histogramech níže.

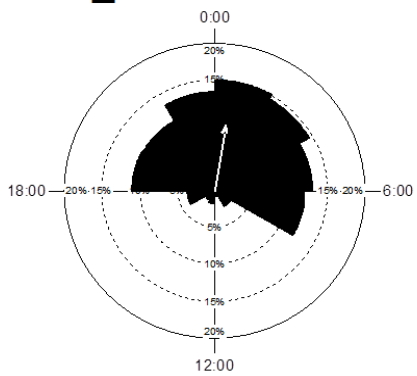
LMT_TIME - SASA



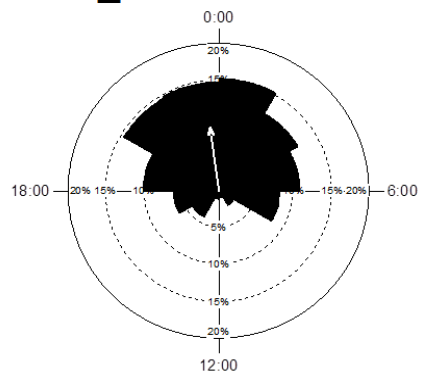
LMT_TIME - JANA



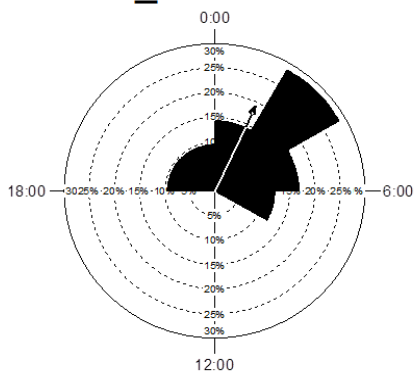
LMT_TIME - MIKULAS



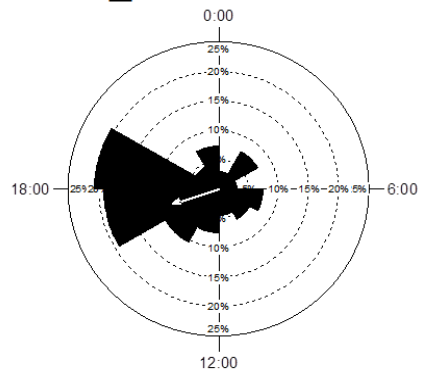
LMT_TIME - LIDUSKA



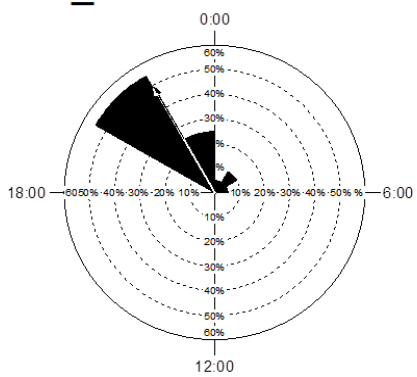
LMT_TIME - IVAN



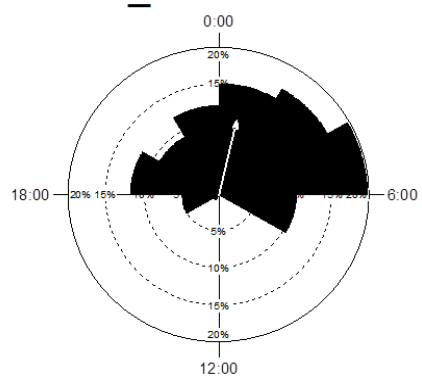
LMT_TIME - ANICKA



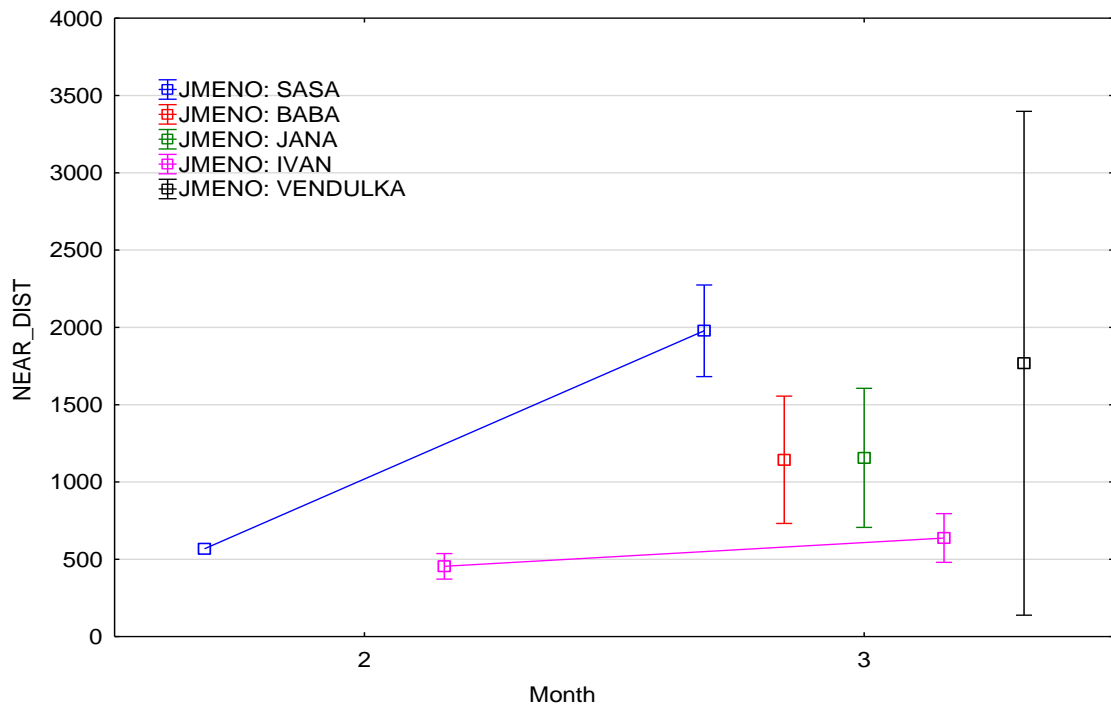
LMT_TIME - VENDULKA



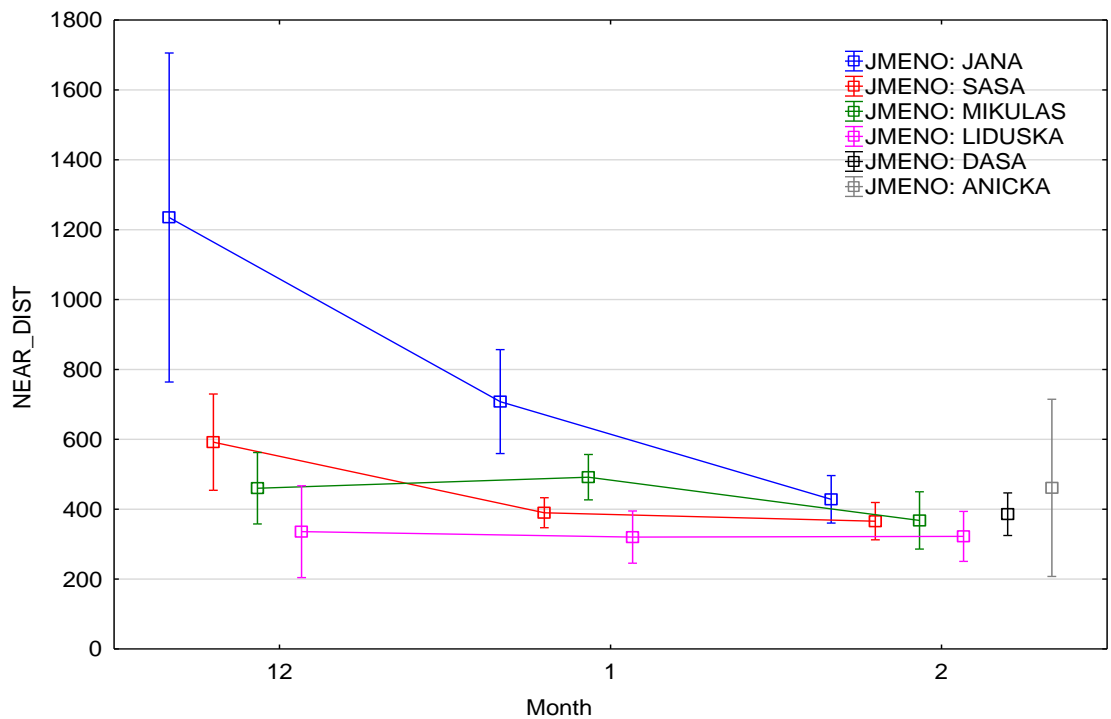
LMT_TIME - DASA



Na grafu č. 20 a 21 jsou uvedeny průměrné vzdálenosti od příkrmovacích míst v zimních sezónách 2017 a 2017/2018. U všech sledovaných jedinců se v případě návštěv příkrmovacího místa denní stávaníště zvěře nacházelo ve vzdálenosti od 350 do 500 metrů.



Graf č. 20: Vzdálenost označených jedinců od příkrmovacích míst v zimní sezóně 2017



Graf č. 21: Průměrná vzdálenost denních stávaníšť označených jedinců od příkrmovacích míst v zimě 2017/2018

8. Diskuse

Výsledky práce jsou plně v souladu s dosavadními zjištěnými údaji o prostorové aktivitě jelení zvěře. Vývoj prostorové aktivity, tzn. denních pohybů, je charakterizován podobně jako v ostatních publikovaných pracích. Vrchol aktivity zvěře probíhá v období východu a západu slunce (MACHÁČEK, 2015, ŠUSTR, 2015, MYSTERUD et al., 2001). Také prostor, na kterém se sledovaná zvěř pohybuje, zapadá do schémat zjištěných v ostatních pracích, které jsou uvedeny v následující tabulce č. 4.

Tab. č. 4: Velikost domovských okrsků (ha) jelena evropského (*Cervus elaphus*) v různých typech prostředí a systémech mysliveckého hospodaření.

Oblast	Typ prostředí	Hustota populace	Domovský okrsek (ha)	Pohlaví	Období	Lov	Reference
Rakousko (Alpy)	jehličnatý les a louky	NA	120-590	NA	zimní období	+	Schmidt 1993
Česká republika	jehličnatý les a louky	NA	80-440	♂	měsíční HR	+	Koubek a Hrabě 1996
			40-170	♀			
Dánsko	jehličnatý les	6 až 9	260	♀	roční průměr	+	Jeppensen 1987
Německo (Bavorské Alpy)	jehličnatý les	3 až 4	110-390	♂	sezónní průměr	+	Georgii a Schroder 1983
			70-170	♀			
Maďarsko	jehličnatý les	nízká	670	♀	sezónní průměr	+	Szemethy et al. 2003
Polsko	smíšený les	5 až 7	2 700-4 100	♀	roční průměr	-	Kamler et al. 2008
			700-1 000	♀			
Skotsko	jehličnatý les	NA	1 060-1 180	♂	roční průměr	+	Catt a Staines 1987
Skotsko (ostrov Rum)	vřesoviště	14	110	♂	roční průměr	+	Clutton Brock et al. 1982
			180	♀			
Španělsko	křoviny	NA	660	♂	roční průměr	+	Carranza et al. 1991
			260	♀			
Slovinsko	smíšený les	NA	580	♂	roční průměr	+	Jerina 2012
			400	♀			
Německo	smíšený les	NA	116-898	♀	roční průměr	+	Reinecke et al. 2014
			585-2 727	♂			
	listnatý les	NA	567-1 424	♀	roční průměr		
			4 230	♂			
smíšený les	NA	507-2 447	♀	roční průměr			
		1 964-6 204	♂				
Česká republika	Doupovské hory	NA	859	♀	roční průměr	+	Macháček 2014
			2 732	♂			
Česká republika	NP České Švýcarsko	NA	980	♀	roční průměr	+	Klitsch 2015 ad verb.
			2 200	♂			

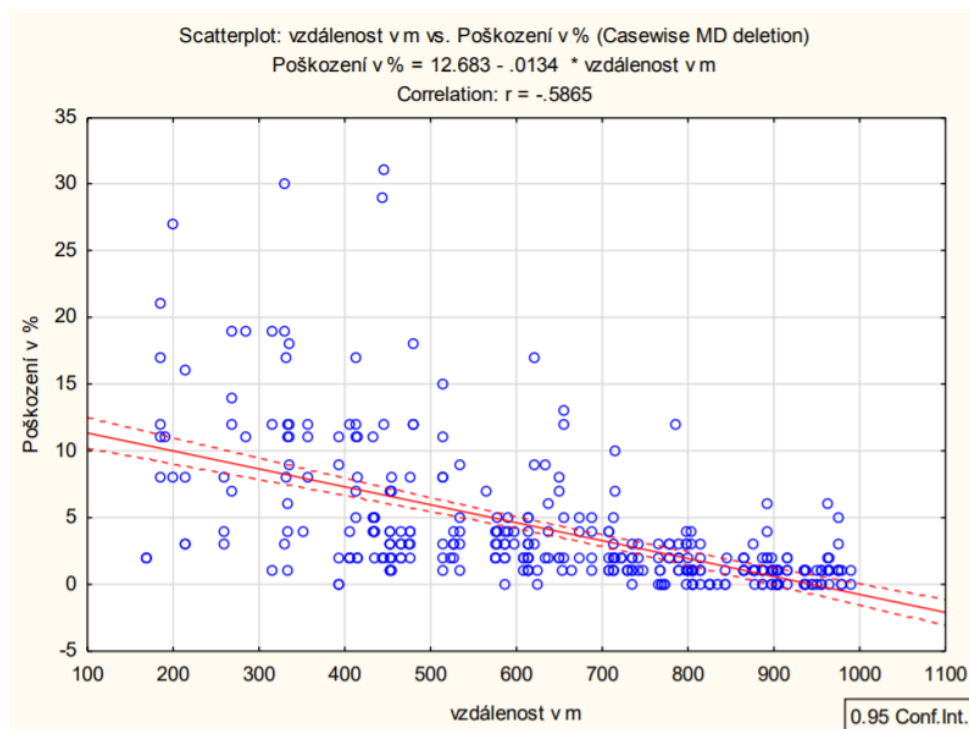
Velikost domovského okrsku byla ve většině případů vypočítána metodou Minimal Convex Polygon. Hustota zvěře je udávána v ks/1 km².

Co je ovšem rozdílné, je sezónní chování označených jedinců. Zatímco výsledky sledování jelení zvěře v Doupovských horách a Národním parku České Švýcarsko publikované MACHÁČKEM (2015) a JEŽKEM (et al., 2014) ukazují na velkou věrnost jednomu území během celého roku, tak výsledky zjištěné na LZ Boubín podporují spíše zjištění ŠUSTRA (2015), kdy sledovaní jedinci mění zimní a letní stávaníště. V zimním období se zvěř koncertuje v nižších nadmořských výškách a naopak v létě vystupují do hřebenových partií.

Z pohledu příkrmování výsledky našeho sledování opět podporují zjištění v ostatních oblastech České republiky (JEŽEK et al., 2014), že v zimním období, zejména v době se sněhovou pokrývkou, je příkrmování významným faktorem ovlivňujícím prostorovou aktivitu jelení zvěře. Frekvence návštěv příkrmovacích míst jelení zvěři jsou tak podobné na Šumavě, v Doupovských horách i v Národním parku České Švýcarsko. Potvrzuje se tak obecné konstatování, že příkrmování zvěře má ve středoevropských podmínkách dlouholetou tradici a již několik desítek let je příkrmování jedním z hlavních nástrojů mysliveckého managementu (PUTMANN 2000). Během posledních desetiletí ovšem příkrmování prošlo rychlým vývojem, došlo ke změně v primárním poslání a praktikách příkrmování. Jak uvádí JEŽEK (et al., 2014): „Původním cílem příkrmování byla pomoc zvěři v překonání nepříznivých klimatických podmínek (obvykle závěr nevegetační sezóny). Spárkatá zvěř byla tedy příkrmována pouze v zimním období, a to v množství, které nezbytně potřebovala. Toto množství také bylo výrazně ovlivněno ekonomickou silou společnosti, kdy si v dřívějších dobách lidé nemohli dovolit zvěř „překrmovat“. S ekonomickými a sociálními změnami v posledních desetiletích ovšem nastala i změna v přístupu k příkrmování. Nejdříve se čím dál častěji začalo používat příkrmování jako nástroj pro prevenci škod na lesních a zemědělských kulturách a poté i jako nástroj k usnadnění lovu a zvýšení jeho efektivity za účelem redukce početních stavů. Právě používání příkrmování a vnazení k usnadnění lovu, případně zvýšení jeho efektivity, je v současné době asi nejpalčivější problém myslivosti. Ukazuje se, že právě lov má extrémní vliv na prostorovou distribuci zvěře a přístup subjektů myslivecky hospodařících v krajině může mít pozitivní, ale i negativní vliv na aktivitu zvěře a její zvyky.“

Co se týká aktivity zvěře v okolí příkrmovacích míst, denní stávaníště zvěře se nacházejí ve vzdálenosti od 350 do 600 metrů od příkrmovacího místa. To odpovídá zjištění STRNADA (2016), který ve své práci hodnotil škody v okolí příkrmovacích míst a

hodnotil je na základě vzdálenosti od těchto míst. Deklaruje tak, že nejvyšší škody jsou v těsném okolí příkrmovacího místa a postupně se vzdáleností se snižují, minimální jsou pak ve vzdálenosti 500 metrů a více. To naprosto koresponduje s našimi výsledky. Výsledky STRNADA (2016) jsou uvedeny v grafu č. 22.



Graf č. 22: Poškození lesních dřevin v závislosti na vzdálenosti od příkrmovacího místa (Strnad 2016)

9. Závěr

Hodnocení prostorové aktivity jelena evropského na LZ Boubín plně odpovídá publikovaným výsledkům zjištěným v podobných environmentálních podmínkách. Aktivita jak jelenů tak laní má dva vrcholy, které silně korelují s východem a západem slunce. V průběhu dne, a následně i noci je prostorová aktivita minimální. To souvisí s přemísťováním zvěře na pastevní plochy (noční hodiny) a denní stávaníště. Námi sledovaní jedinci zároveň měnili letní a zimní stávaníště, kdy během léta využívali vrcholové partie NP Šumava a naopak v zimním období se pohybovali v okolí příkrmovacích míst v honitbách LZ Boubín. A právě příkrmovací místa sehrávají roli v zimní aktivitě zvěř. Frekvence návštěv je v mnoha případech téměř každý den a zvěř v těsném okolí příkrmovacího místa tráví významnou část dne. Zároveň vzdálenost od příkrmovacích míst, kde tráví zvěř denní dobu, je obvykle do 500 metrů.

Z pohledu aplikace výsledků do myslivecké praxe, je zásadní zjištění rozdílných letních a zimních stávaníšť zvěře, resp. jejich relativně velké vzdálenosti. To má za následek, že, zvěř přibližně polovinu roku tráví v jedné honitbě a druhou polovinu roku v jiné. Toto je nutné brát v úvahu a upravit plánování v jednotlivých honitbách tak, aby bylo při stanovování managementových opatření postupováno koordinovaně. S tím souvisí i realizace zimního příkrmování zvěře, kdy je evidentní, že nevhodné umístění příkrmovacího místa může významně ovlivnit poškození lesních porostů, resp. jeho vhodným umístěním, lze tyto škody minimalizovat.

10. Přehled literatury

- AARTS, G. – MACKENZIE, M. – MCCONNELL, B. – FEDAK M. – MATTHIOPOULOS J. *Estimating space- use and habitat preference from wildlife telemetry data*, *Ecography*, 2008, vol. 31, 140-160 s.
- ADRADOS, C. – BALTZINGER, C – JANEAU, G. – PÉPIN, D. *Red deer Cervus elaphus resting place characteristics obtained from differential GPS data in a forest habitat*, *European Journal of Wildlife Research*, 2008, vol. 54, 487-494 s.
- ALLEN, A. M. – MÅNSSON, J. – JARNEMO, A. – BUNNEFELD, N. *The impacts of landscape structure on the winter movements and habitat selection of female red deer*, *European Journal of Wildlife Research*, 2014, vol. 60, 411-421 s.
- ALVES, J. – DA SILVA, A. A. – SOARES, A. M. V. M. – FONSECA, C. *Sexual segregation in red deer: is social behaviour more important than habitat preferences?*, *Animal Behaviour*, 2013, 1-9 s.
- ALVES, J. – DA SILVA, A. A. – SOARES, A. M. V. M. – FONSECA, C. *Spatial and temporal habitat use and selection by red deer: The use of direct and indirect methods*, *Mammalian Biology*, 2014, vol. 79, 338-348 s.
- ANDĚL, P. – MINÁRIKOVÁ, T. – ANDREAS, M. *Ochrana průchodnosti krajiny pro velké savce*, Liberec, Evernia, 2010, 137s. ISBN 978-80-903787-5-9
- BARBOZA, P. S. - BOWYER, R. *T Seasonality of sexual segregation in dimorphic deer: extending the gastrocentric model*, *Alces*, 2001, vol. 37, 275-292 s.
- BÉCHET, A., GIROUX, J. F., GAUTHIER, G., 2004. *The effects of disturbance on behaviour, habitat use and energy of spring staging snow geese*. *J. Appl. Ecol.* 41, 689–700.
- BEIER, P. - MCCULLOUGH, D. R. *Factors influencing white-tailed deer activity patterns and habitat use*, *Wildlife Monographs*, 1990, vol. 109, 5–51 s.
- BÖRGER, L. - FRANCONI, N. – FERRETTI, F. - MESCHI, F. - DI MICHELE, D. - GANTZ, A. - COULSON, T.. *An integrated approach to identify spatiotemporal and*

individual-level determinants of animal home range size, American Naturalist, 2006, vol. 168, 471–485 s.

BORKOWSKI, J. - UKALSKA, J. *Winter habitat use by red and roe deer in pine-dominated forest*, Forest Ecology and Management, 2008, vol. 255, 468-475 s.

BURT, W. *Territoriality and home range concepts as applied to mammals*. Journal of Mammalogy, 1943, vol. 24, 346–352 s.

CARRANZA, J. - HIDALGO DE TRUCIOS, S. J. - MEDINA, R. - VALENCIA, J. - DELGADO, J. *Space use by red deer in a Mediterranean ecosystem as determined by radio-tracking*, Applied Animal Behaviour Science, 1991, vol. 30, 363-371 s.

CATT D.C & STAINES B.W. 1987: *Home range use and habitat selection by red deer (Cervus elaphus) in a Sitka spruce plantation as determined by radio tracking*. Journal of Zoology 211(4): 681-693.

CLUTTON-BROCK T.H., GUINNESS F. & ALBON S.D. 1982: *Red deer: behaviour and ecology of two sexes*. Edinburgh University Press.

CLUTTON-BROCK, T. H. - GUINNESS, F. E. – ALBON, S. D. *Red deer: behavior and ecology of two sexes*, Chicago, University of Chicago Press, 1982, 378 s. ISBN 978-0226110578

CREEL, S. - WINNIE, J. J. - MAXWELL, B. - HAMLIN, K. - CREEL, M. *Elk alter habitat selection as an antipredator response to wolves*, Ecology, 2005, vol. 86, 3387-3397 s.

CROMSIGHT, J. P. - KUIJPER, D. P. - ADAM, M. - BESCHTA, R. L. - CHURSKI, M. - EYCOTT, A. – KERLEY, G. I. H. – MYSTERUD, A. – SCHMIDT, K. – WEST, K. *Hunting for fear: innovating management of human-wildlife conflicts*, Journal of Applied Ecology, 2013, vol. 50, 544-549 s.

ČERVENÝ, J.; KAMLER, J.; KHOLOVÁ, H.; KOUBEK, P. & MARTÍNKOVÁ, N. *Encyklopedie myslivosti*. Ottovo nakladatelství, Praha. 2004.

DOUGLAS, M. J. W. *Behaviour responses of red deer and chamois to cessation of hunting*, New Zealand, Journal of Science, 1971, vol. 14, 507 – 518 s.

DVOŘÁK, S. *Analýza domovských okrsků siky japonského (Cervus n. nippon)*, disertační práce, Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta lesnická a dřevařská, 2014, 113 s.

GEORGII B. & SCHROEDER W. 1983: *Home range and activity patterns of male red deer (Cervus elaphus) in the Alps*. Oecologia 58: 238-248.

GODVIK, I. M. R., LOE, L.E., VIK, J. O., VEIBERG, V., LANGVATN, R., MYSTERUD, A., 2009. *Temporal scales, trade-offs, and functional response in red deer habitat selection*. Ecology 90(3), 699–710.

FRAIR, J. L. - MERRILL, E. H. - VISSCHER, D. R. - FORTIN, D. - BEYER, H. L. - MORALES, J. M. *Scales of movement by elk (Cervus elaphus) in response to heterogeneity in forage resources and predation risk*. Landscape Ecology, 2005, vol. 20, 273–287 s.

GODVIK, I. M. R. - LOE, L. E. - VIK, J. O. - VEIBERG, V. - LANGVATN, R. - MYSTERUD, A. *Temporal scales, trade-offs and functional responses in red deer habitat selection*. Ecology, 2009, vol. 90, 699-710 s.

HANZAL, V. 2. Vydání. *O zvěři a myslivosti*. Dona. České Budějovice. 2000.

HAYNE, D. W. *Calculation of size of home range*. Journal of Mammalogy, 1949, vol. 30, 1–18 s.

HÁJKOVÁ, Z. *Denní a sezónní aktivita spárkaté zvěře v Doupovských horách*, bakalářská práce, Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta lesnická a dřevařská, 2015, 2-5 s.

HEBBLEWHITE, M. – MERRILL, E. H. *Multiscale predation risk for elk: does migration reduce risk?*, Oecologia, 2007, vol. 152, 377–387 s.

HEBBLEWHITE, M. – MERRILL, E. H. *Trade-offs between predation risk and forage differ between migrant strategies in a migratory ungulate*. Ecology, 2009, vol. 90, 3445–3454 s.

HEBBLEWHITE, M. – MERRILL, E. H. – MCDERMID, G. *A multi-scale test of forage maturation hypothesis in a partially migratory ungulate population*. Ecological Monographs, 2008, vol. 78, 141–166 s.

FRYXELL, J. M. – GREEVER, J. – SINCLAIR, A. R. E. *Why are migratory ungulates so abundant?*, American Naturalist, 1988, vol. 131, 781–798 s.

JAYAKODY, S., SIBBALD, A.M., GORDON, I.J., LAMBIN, X., 2008. *Red deer Cervus elaphus vigilance behavior differs with habitat and type of human disturbance.*

JEPPESEN J.L. 1987: *Impact of human disturbance on home range, movements, and activity of red deer (Cervus elaphus) in a Danish environment.* Dan Rev Game Biol 13: 1–38.

JERINA K. 2012: *Roads and supplemental feeding affect home-range size of Slovenian red deer more than natural factors.* Journal of Mammalogy 93: 1139–1148.

JEŽEK M., HOLÁ M., KUŠTA T. (2014): *Is the Central European wild boar still „wild“ or has it already become domesticated?*. In: Poličník H., Pokorný B. (eds.): 10th International Symposium on Wild Boar and Other Suids, Velenje, Slovenia, September 1-5, 2014.

Wildlife Biol. 14, 81–91.

KAMLER J.F., JĘDRZEJEWSKI W. & JĘDRZEJEWSKA B. 2008: *Home Ranges of Red Deer in a European Old-Growth Forest.* American Midland Naturalist 159 (1): 75-82.

KILGO, J. C. - LABISKY, R. F. – FRITZEN, D. E. *Influences of hunting on the behavior of White-tailed deer: Implications for conservation of the Florida panther.* Conservation Biology, 1998, vol. 12, 1359-1364 s.

KOUBEK P. & HRABĚ V. 1996: *Home range dynamics in the red deer (Cervus elaphus) in a mountain forest in central Europe.* Folia Zoologica 45(3): 219-222.

KROPIL, R. - SMOLKO, P. – GARAJ, P. *Home range and migration patterns of male red deer Cervus elaphus in Western Carpathians.* European Journal of Wildlife Research, 2015, vol. 61, 63-72 s.

LIMA, S. L. – DILL, L. M. *Behavioral decisions made under the risk of predation: a review and prospectus.* Canadian Journal of Zoology, 1990, vol. 68, 619-640 s.

- LOE, L. E. – MYSTERUD, A. – VEIBERG, V. – LANGVATN, R. *Negative density-dependent emigration of males in an increasing red deer population*. Proceedings of the Royal Society, 2009, vol. 276, 2581–2587 s.
- LOFT, E. R. - KIE, J. G. - MENKE, J. W. *Grazing in the Sierra Nevada: home range and space use patterns of mule deer as influenced by cattle*. California Fish and Game, 1993, vol. 79, 145–166 s.
- LONE, K. – LOE, L. E. – MEISINGSET, E. L. – STAMNES, I. – MYSTERUD, A. *An adaptive behavioural response to hunting: surviving male red deer shift habitat at the onset of hunting season*. Animal Behaviour, 2015, vol. 102, 127-138 s.
- LANGVATN, R., MYSTERUD, A., STENSETH, N. C., YOCCOZ, N. G., 2004. *Timing and synchrony of ovulation in red deer constrained by short northern summers*. Am. Nat. 163, 763–772.
- LOVARI, S., CUCCUS, P., MURGIA, A., MURGIA, C., SOI, F. & PLANTAMURA, G., 2006. *Space use, habitat selection and browsing effects of red deer in Sardinia, Ital*. J. Zool. 74(2), 179–189.
- LOVARI, S. - CUCCUS, P. - MURGIA, A. - MURGIA, C. - SOI, F. - PLANTAMURA, G. *Space use, habitat selection and browsing effects of red deer in Sardinia*, Italian Journal of Zoology, 2007, vol. 74, 179-189 s.
- LUCCARINI, S. – MAURI, L. – LAMBERTI, P. – APOLLONIO, M. *Red deer (Cervus elaphus) spatial use in the Italian Alps: home range patterns, seasonal migrations, and effect of snow and winter feeding*. Ethology Ecology Evolution 2006, vol. 18, 127–145 s.
- MACHÁČEK, Z. *Prostorová aktivita jelena evropského v Doupovských horách*. disertační práce, Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta lesnická a dřevařská, 2014, 134 s. "
- LOCHMAN, J. *Jelení zvěř*. Státní zemědělské nakladatelství v Praze 1985, 290-298 s.
- LÖWE, R. *Habitové preference jelena evropského a jelena siky v Doupovských horách*. diplomová práce, Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta lesnická a dřevařská, 2016, 14-18 s.

- MADSEN, J., FOX, A.D., 1995. *Impacts of hunting disturbance on waterbirds - a review*. *Wildlife Biol.* 1, 193–207.
- MCCULLOUGH, D. R., 2009. *Sika Deer: Biology and Management of Native and Introduced Populations*. Hokaido University, Hokaido, s. 573 - 594.
- MAIN, M. B. - DU TOIT, J. *Sex differences in reproductive strategies affect habitat choice in ungulates*. 2005, In: RUCKSTUHL, K. E. - NEUHAUS, P. *Sexual Segregation in Vertebrates*. *Ecology of the Two Sexes*, Cambridge University Press, Cambridge, 2005, 148–161 s.
- MOHR, C. O. *Table of equivalent populations of North American mammals*. *The American Midland Naturalist*, 1947, vol. 37, 223-249 s.
- MORGANTINI, L. E. - HUDSON, R. J. *Human disturbances and habitat selection in elk*. 1979, In: BOYCE, M. S. - HAYDENWING, L. D. *North America Elk: Ecology, Behaviour, and Management*, University of Wyoming, Larami, 1979, 132-139 s.
- MORRIS, D. W. *Ecological scale and habitat use*. *Ecology*, 1987, vol. 68, 362– 369s.
- MÜLLER, J. - STANDLER, J. - BRANDL, R. *Composition versus Physiognomy of Vegetation as Predictors of Bird Assemblages: The Role of LiDAR*, *Remote Sensing of Environment*. 2010, vol. 114, 490–495 s.
- MYSTERUD, A. *Ungulate migration, plant phenology, and large carnivores: the times they are a-changin*. *Ecology*, 2013, vol. 94, 1257–1261 s.
- MYSTERUD, A – LANGVATN, R. – YOCCOZ, N. G. – STENSETH, N. C. *Plant phenology, migration and geographical variation in body weight of a large herbivore: the effect of variable topography*. *Journal of Animal Ecology*, 2001, vol. 70, 915–923s.
- NEWHOUSE, S. J. *Effects of weather on behavior of white-tailed deer of the George Reserve*. Michigan, Master Thesis, University of Michigan, 1973, 154 s.
- NOVÁK, J. *Problematika vyváženého vztahu mezi lesem a zvěří*. *Lesnická práce*. 2010, 4/2010, str. 8-11.
- OPHOVEN, E., *Lovná zvěř*. Praha, Slovart, 2011, 176 s., ISBN: 978-80-7391-4660

- PEACOR, S. D. - PECKARSKY, B. L. - TRUSSELL, G. C. - VONESH, J. R. *Costs of predator-induced phenotypic plasticity: a graphical model for predicting the contribution of nonconsumptive and consumptive effects of predators on prey*. *Oecologia*, 2013, vol. 171, 1-10 s.
- PÉREZ-BARBERÍA, F. J. – HOOPER, R. J. – GORDON, I. J. *Long-term density-dependent changes in habitat selection in red deer (Cervus elaphus)*. *Oecologia*, 2013, vol. 173, 837-847 s.
- PETERKA, T. *GPS telemetrie a měření aktivity se zaměřením na sudokopytníky (Artiodactyla)*. bakalářská práce, Univerzita Karlova, Přírodovědecká fakulta, 2012, 40 s.
- PUTMAN R. J. 1986: *Grazing in temperate ecosystems: large herbivores and the ecology of the New Forest*. Croom Helm Ltd, Kent: 1–210.
- PUTMANN, R. *Sika Deer*. London, The Mammal Society/The British Deer Society, 2000, 32 s. ISBN 0-906282-39-X
- RAJNYŠOVÁ, R. - TOMÁŠEK, V. - KOŠNAŘ, A. - MACHÁČEK, Z. *Comparison of population ungulates in areas with different type of environment – preliminary report*. 2011 In: MARUŠÁK, R. – DVOŘÁK, J. – NATOV, P. *Coyous*. 2011: konference mladých vědeckých pracovníků, Praha, 30-40 s.
- REINECKE, H. 2014: *Home range size estimates of red deer in Germany: environmental, individual and methodological correlates*. *European Journal of Wildlife Research* 60(2). DOI: 10.1007/s10344-013-0772-1
- RILEY, S. J. - DOOD, A. R. *Summer movements, home range, habitat use, and behavior of mule deer fawns*. *Journal of Wildlife Management*, 1984, vol. 48, 1302- 1310 s.
- RIVRUD, I. M. - LOE, L. E. - MYSTERUD, A. *How does local weather predict red deer home range size at different temporal scales?*, *Journal of Animal Ecology*, 2010, vol. 79, 1280-1295 s.
- RODGERS, A. – REMPEL, R. – ABRAHAM, K. *A GPS-Based Telemetry System*. *Wildlife Society Bulletin*, 1996, vol. 24, 559-566 s.

- SAKURAGI, M. - IGOTA, H. - UNO, H. - KAJI, K. - KANEKO, M. - AKAMATSU, R. - MAEKAWA, K. *Female sika deer fidelity to migration route and seasonal ranges in eastern Hokkaido*. Japan, Mammal Study, 2004, vol. 29, no. 2, 113-118 s.
- SHIGEMATSU, Y. - OCHIAI, K. - ASADA, M. *Animal tracking by radiotelemetry, Reports of management for sika deer of Boso Peninsula in Chiba Prefecture. II. Chiba Prefecture, Japan, 1994, s. 27-32.*
- SCHMIDT K.L., 1993: *Winter ecology of non-migratory Alpine red deer*. Oecologia 95: 226-233.
- SCHMIDT, K. – GOSSOW, H. *Winter ecology of alpine red deer with and without supplementary feeding: management implications*. 1991 In: CSÁNI, S. – ERNHAFT, J. Transactions of the XXth Congress of the International Union of Game Biologists: Part 1. University of Agricultural Sciences, 1991, 21st–26th August, Hungary
- SLADOVÁ, M. *Fyzicko- geografická analýza výskytu rysa ostrovida na Šumavě*. bakalářská práce, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Karlova, 2011, 65 s.
- SLOUP, M. *Škody zvěří na lesních porostech*. Lesnická práce. 2007, 12/2007, str. 16-19.
- SOLBERG E.J., SÆTHER B.-E., STRAND O. & LOISON A. 1999: *Dynamics of a harvested moose population in a variable environment*. Journal of Animal Ecology 68: 186–204.
- STANKOWICH, T., 2008. *Ungulate flight responses to human disturbance: a review and metaanalysis*. Biol. Conserv. 141, 2159–2173.
- STRNAD, M. *Vliv zimního přikrmování na výši škod na lesních porostech působených zvěří*. bakalářská práce, 2016, Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta lesnická a dřevařská
- SUNDE, P. – CARSTEN, O. – TORBEN, M. – HAUGAARD, L. *Behavioural Responses of GPS-Collared Female Red Deer Cervus elaphus to Driven Hunts*. Wildlife Biology, 2009, vol. 15, 454-460 s.
- SWIHART, R. K. - SLADE, N. A. - BERGSTROM, B. J. *Relating body size to the rate of home range use in mammals*. Ecology, 1988, vol. 69, 393–399 s.

ŠUSTR, P. *Jelenovití na Šumavě*. Správa NP a CHKO Šumava, 2013, 200 s. ISBN:978-80-87257-18-0.

ŠUSTR, P. – LAMKA, J. – RAPALA, R. – ZENDULKOVÁ, D. – TESA, K. – ERNST, M. – ROBOVSKÝ, J. – SVOBODOVÁ, K. – POHLOVÁ, L. – ŠIROKÝ, Z. – BLAŽEK, P. – TUREČEK, J. *Jeleni v Krkonoších / Jelenie w Karkonoszach*. Správa KRNAP Vrchlabí, Dyrekcja KPN Jelenia Góra, 2015, 200 s. ISBN: 978-80-87706-91-6

SZEMETHY L., MÁTRAI K., BÍRÓ Z. & KATONA K. 2003: *Seasonal home range shift of red deer in a forest-agriculture area in southern Hungary*. Acta Theriologica 48 (4): 547-556.

TOLON, V. - DRAY, S. - LOISON, A. - ZEILEIS, A. - FISCHER, C. - BAUBET, E. *Responding to spatial and temporal variations in predation risk: space use of a game species in a changing landscape of fear*. Canadian Journal of Zoology, 2009, vol. 87, 1129-1137 s.

TUFTO, J. – ANDERSON, R. - LINNELL, J. D. C. *Habitat use and ecological correlates of home range size in a small cervid: the roe deer*. Journal of Animal Ecology, 1996, vol. 65, 715-724 s.

VALEIX, M. - LOVERIDGE, A. - CHAMAILLÉ-JAMMES, S. - DAVIDSON, Z. - MURINDAGOMO, F. - FRITZ, H. – MACDONALD, D. *Behavioral adjustments of African herbivores to predation risk by lions: spatiotemporal variations influence habitat use*. Ecology, 2009, vol. 90, 23-30 s.

VINCENT, J. P. – BIDEAU, E. – HEWISON, J. M. – ANGIBAULT, J. M. *The influence of increasing density on body weight, kid production, home range and winter grouping in roe deer (Capreolus capreolus)*. Journal of Zoology, 1995, vol. 236, 371–382 s.

WEBB, S. L., DZIALAK, M. R., HARJU, S. M., HAYDEN-WING, L. D., WINSTEAD, J. B., 2011. *Effects of human activity on space use and movement patterns of female elk*. Wildlife Soc. B. 35, 261–269.

WILCOVE, D. S. – WIKELSKI, M. *Going, going, gone: is animal migration disappearing?*, PLOS Biology, 2008, vol. 6, 1361–1364 s.

WORTON, B. J. *Kernel methods for estimating the utilization distribution in home-range studies*. Ecology, 1989, vol. 70, 164-168 s.

Internetové zdroje:

VECTRONIC, *Quality GPS collars for demanding wildlife studies* [online],

Publikováno dne 1. 12. 2014 [cit. 2016-03-01],

Dostupné z: <http://www.vectronicaerospace.com/wildlife.php>

<http://zver.agris.cz>

www.vectronic.de

Zdroje materiálů Lesů ČR, s. p., lesní Závod Boubín:

Hospodářská kniha LČR, s. p., LZ Boubín, polesí Kubova Huť (1. 1. 2015 – 31. 12. 2024)

Textová část LHP LČR, s. p., LZ Boubín, polesí Kubova Huť, LHC Boubín 1 (1. 1. 2015 – 31. 12. 2024)

Mapový portál „tenký klient GRDS“ Lesů české republiky, s. p.

Lesnické mapy polesí Kubova Huť

11. Obrazová příloha



Obr. č. 11: Označený jelen Mikuláš zachycený fotopastí na vnadišti v honitbě Zelená Hora



Obr. č. 12: Označování jelena Saši – 27 . 2. 2017 (Rohla J.)



Obr. č. 13: Každý označený jedinec je po imobilizaci sledován, dokud v pořádku neodejde (Strnad M.)



Obr. č. 14: Imobilizovaná laň Liduška v honitbě Zelená Hora – 14. 12. 2014 (Strnad M.)



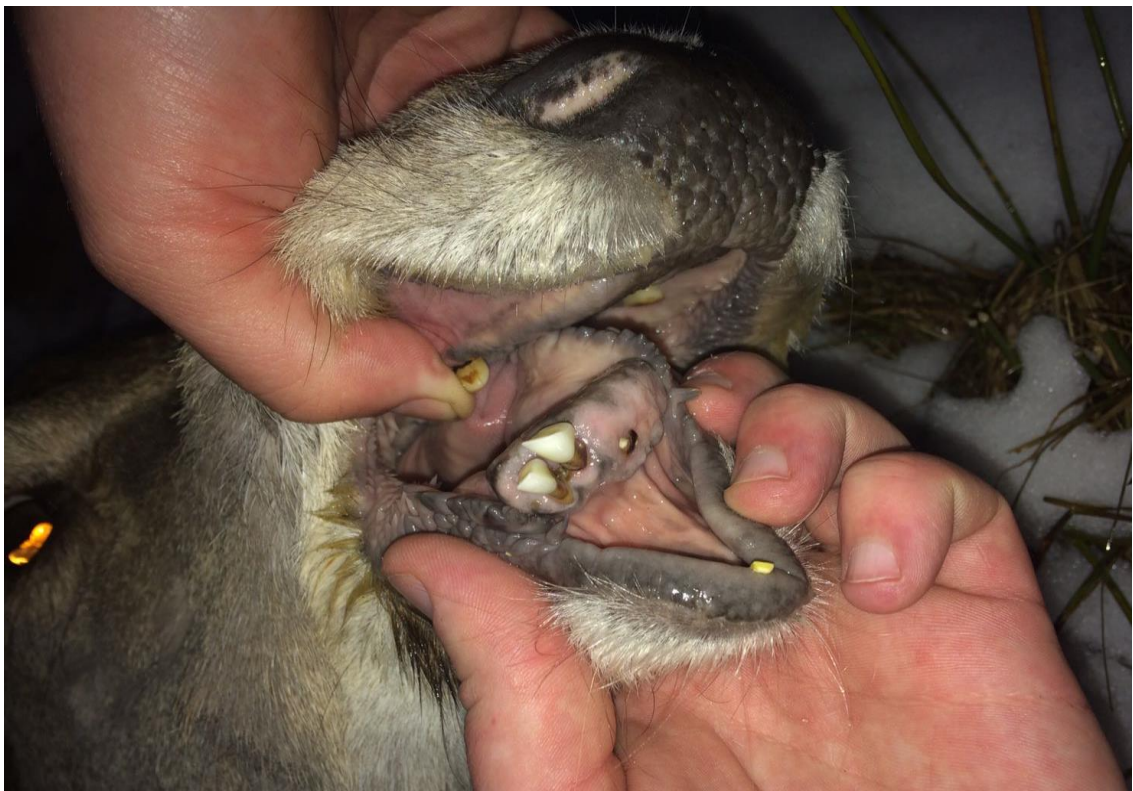
Obr. č. 15: Imobilizovaná laň Anička v honitbě Zelená Hora – 13. 2. 2018 (Strnad M.)



Obr. č. 16: Imobilizovaná laň Bába – 6. 3. 2017 (Ježek M.)



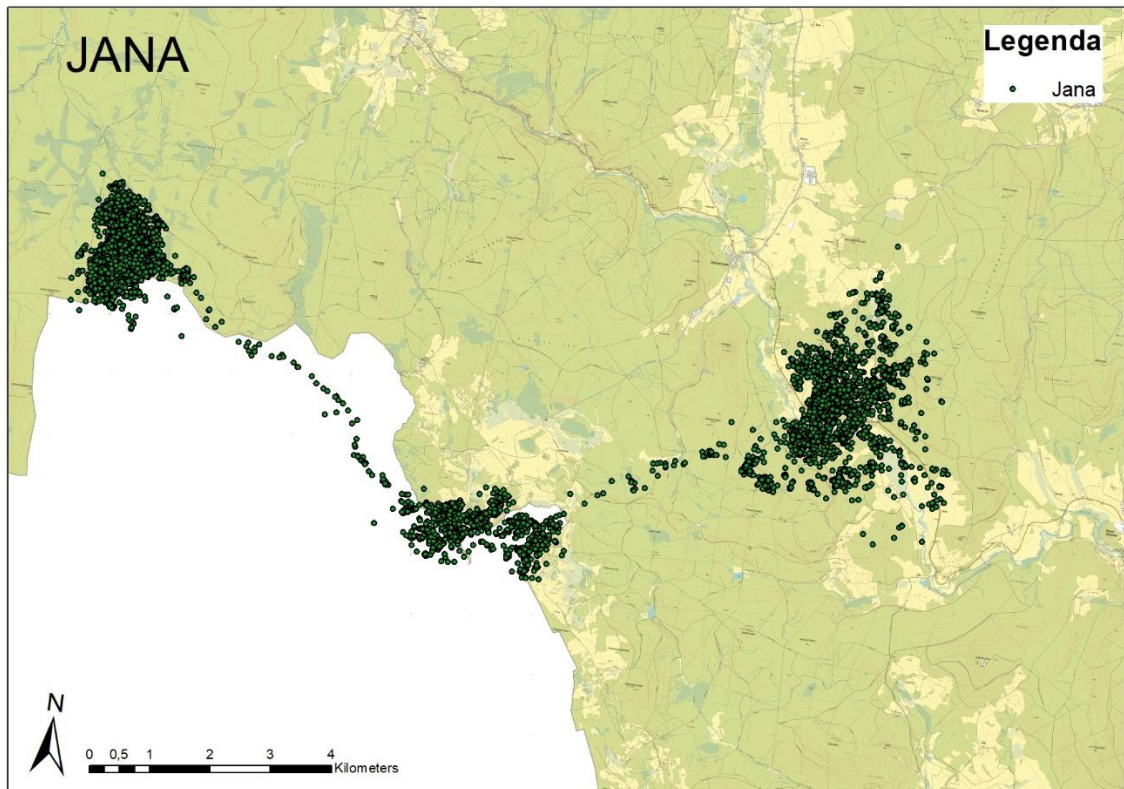
Obr. č. 17: Jelen Saša vyfocen na jaře 2017 v národním parku Šumava



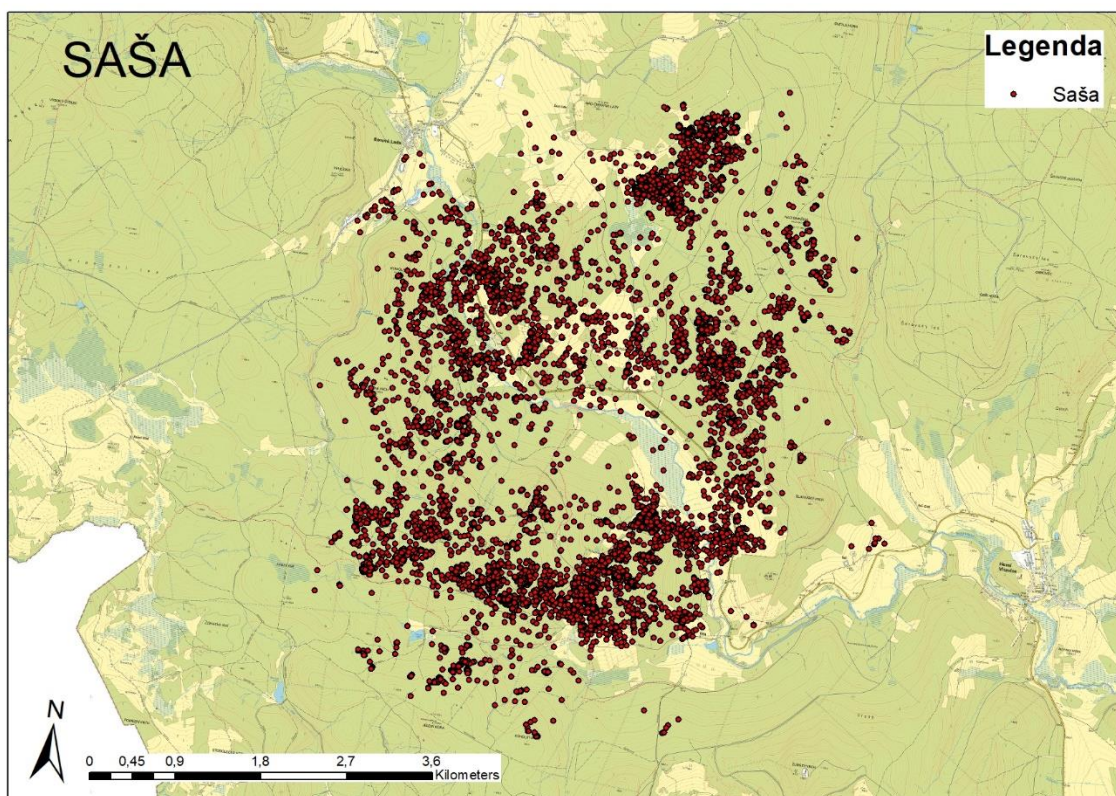
Obr. č. 18: Odhad stáří jedince při imobilizaci (Strnad M.)



Obr. č. 19: Označená laň Vendulka v honitbě Zelená Hora – jaro 2017



Obr. č. 20: Telemetrickým sledováním zaznamenaný pohyb laně Jany



Obr. č. 21: Telemetrickým sledováním zaznamenaný pohyb jelena Saši



Obr. č. 22: Úhyn označeného jelena Mikuláše – jaro 2018 (Strnad M.).