

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta životního prostředí**

**Katedra ekologie**



Česká zemědělská univerzita v Praze  
**Fakulta životního  
prostředí**

**Domovské okrsky a prostorová aktivita jelena evropského  
v Doupovských horách**

**Home range and spatial activity of red deer in the Doupov Mts.**

Diplomová práce

Autor: Bc. Blanka Kilhofová

Vedoucí práce: Prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.



**Česká zemědělská univerzita v Praze**  
**Fakulta životního prostředí**  
**Katedra ekologie**

**ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE**

Autorka práce: Bc. Blanka Kilhofová  
Studijní program: Krajinné inženýrství  
Obor: Regionální environmentální správa

Vedoucí práce: prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.  
Garantující pracoviště: Katedra ekologie  
Jazyk práce: Čeština

Název práce: **Domovské okrsky a prostorová aktivita jelena evropského v Doupovských horách**

Název anglicky: **Home range and spatial activity of red deer in the Doupov Mts.**

Cíle práce: Cílem práce je zpracování literární rešerše na téma prostorová aktivita, velikost domovských okrsků a příkrmování jelenovitých a jeho vliv na prostorovou aktivitu. A dále vyhodnotit vliv příkrmování na velikost domovských okrsků, diurnalitu a sezónní aktivitu u jedinců sledovaných pomocí technologie GPS v Doupovských horách.

Metodika: Literární rešerše bude zpracována z informací publikovaných ve vědeckých časopisech z Evropy a Severní Ameriky. Vlastní práce bude spočívat ve vyhodnocení GPS pozičních dat jelenů evropských v Doupovských horách a mapování krmelišť. Data budou zpracována v programu ArcGIS a následně vyhodnocena základními statistickými metodami.

Doporučený rozsah práce: 50 str.

Klíčová slova: Jelen evropský, prostorová aktivita, domovský okrsek

Doporučené zdroje informací:

1. Clutton-Brock TH, Guinness FE, Albon SD (1982) Feeding behaviour and habitat use in Red Deer. In 'Red Deer – behavior and ecology of two sexes'. (Ed. GB Schaller) pp. 219–249. (University of Chicago Press: Chicago)
2. Gordon IJ (2003) Browsing and grazing ruminants: are they different beasts? Forest Ecology and Management 181, 13–21.
3. Putman R, Flueck WT (2011) Intraspecific variation in biology and ecology of deer: magnitude and causation. Animal Production Science 51, 277–291.
4. Storms D, Aubry P, Hamann JL, Saïd S, Fritz H, Saint-Andrieux C, Klein F (2008) Seasonal variation in diet composition and similarity of sympatric red deer *Cervus elaphus* and roe deer *Capreolus capreolus*. Wildlife Biology 14, 237–250.

Předběžný termín obhajoby: 2017/18 LS - FŽP

Elektronicky schváleno: 19. 3. 2018

**doc. Ing. Jiří Vojar, Ph.D.**

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno: 19. 3. 2018

**prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.**

Děkan

### **Prohlášení**

„Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma „Domovské okrsky a prostorová aktivita jelena evropského v Doupovských horách“ vypracovala samostatně pod vedením prof. RNDr. Vladimíra Bejčka, CSc. Další informace mi poskytli Ing. Miloš Ježek, Ph. D. a Ing. Zdeněk Macháček, Ph. D. Uvedla jsem všechny literární prameny a publikace, ze kterých jsem čerpala. Prohlašuji, že tištěná verze se shoduje s verzí odevzdanou přes Univerzitní informační systém. Souhlasím se zveřejněním bakalářské práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách v platném znění a to bez ohledu na výsledky její obhajoby.“

V K.Varech, dne 10. 4. 2018

Podpis.....

Bc. Blanka Kilhofová

## **Poděkování**

Touto cestou bych ráda poděkovala prof. RNDr. Vladimíru Bejčkovi, CSc. za odborné a metodické vedení diplomové práce. Dále pak děkuji Ing. Miloši Ježkovi, Ph. D. a především Ing. Zdeňku Macháčkovi, Ph. D. za poskytnutí konzultací, odborných materiálů a statistických dat z probíhajícího výzkumu na dané téma. Mé poděkování patří též celé mé rodině, která mě po celou dobu studia podporovala, především pak mému manželovi.

## **Abstrakt**

Diplomová práce se zabývá prostorovou aktivitou jelena evropského, vlivem příkrmování na jeho prostorovou aktivitu a velikostmi domovských okrsků. Literární rešerše se věnuje základním informacím o telemetrii, domovských okrscích a pohybové aktivitě jelena evropského. Vlastní práce se zabývá vyhodnocením prostorových dat o prostorové aktivitě, kam patří denní a týdenní ušlé vzdálenosti, velikosti ročních, sezónních a týdenních domovských okrsků a vliv příkrmování na prostorovou aktivitu jelena evropského.

Zájmovým územím této práce jsou Doupovské hory, které prošly velmi specifickým vývojem, kdy byli z této pohraniční oblasti po 2. světové válce nejdříve vysídleni Němci a poté v roce 1953 se vznikem VVP Hradiště i české obyvatelstvo. Proběhla zde likvidace zbylých vesnic a díky přirozené sukcesi na bývalých zemědělských plochách, omezenému přístupu veřejnosti a nulové turistice zde vznikl unikátní biotop spárkaté zvěře. Jedním z významně prosperujících druhů je jelen evropský.

Myslivecký management zde provádí Vojenské lesy a statky, s. p. Od roku 2009 probíhá na území Doupovských hor projekt sledování jelenů sika i jelenů evropských. Jelení zvěř je sledována pomocí GPS technologie. Telemetrická data byla použita k vyhodnocení prostorové aktivity, zobrazení a výpočtu velikosti domovského okrsku jelena evropského i preferencí biotopů.

Jelen evropský vykazuje v zájmovém území Doupovských hor vysokou aktivitu, hlavně pak samci, jejichž domovské okrsky jsou takřka dvojnásobné oproti jiným populacím jelena evropského studovaných na našem území. Samice mají průměrné domovské okrsky. Vysoká aktivita byla prokázána i v zimních měsících, na rozdíl od dosud publikovaných výsledků, což je zřejmě způsobeno silným loveckým tlakem na jelení zvěř. Zásadní vliv má také intenzivní příkrmování zvěře v době nouze.

**Klíčová slova:** Jelen evropský, prostorová aktivita, domovský okrsek

## Abstract

The study is aiming at the red deer spatial activity, how it is influenced by feeding and home range sizes. A literature review was used to gather basic information about telemetry, home ranges and movement activity of red deer. The spatial activity data were assessed including daily and weekly mileages, sizes of annual, seasonal and weekly home ranges and the influence of feeding on spatial activity.

The area of interest is Doupovské hory Mts.. It has gone through a specific development as first of all, there was German population displaced from this border area as a result of World War II. And then in 1953, the Czech population followed as a result of Military Training Area establishment there. The abandoned villages were pulled down, agricultural activity discontinued, limited access was introduced resulting in no tourism which provided conditions for a unique biotop of cloven-hoofed game. One of the most prospering species there is red deer.

Game management is conducted by a state company Military forests and farmsteads. Since 2009 there is an undergoing project of observing sika deer as well as red deer. Deer are followed by using GPS technology. Telemetric data were used to evaluate spatial activity, delineation and home range calculation of red deer and its habitat preference.

Red deer shows a high activity in the area of Doupovske hory Mts., especially male whose home ranges are twice as large as other deer population studies in the Czech republic. Females have home ranges of average size. High activity was proved in winter months in contrast to the published data which is very likely caused by a strong hunting pressure on deer population. Feeding in the period of scarcity is of utmost importance.

Keywords: Red deer, home range, spatial aktivty

Obsah:

1. Úvod.....	10
2. Cíl práce .....	11
3. Literární přehled.....	11
3.1 Telemetrie .....	11
3.2 Radiotelemetrie .....	12
3.3 GPS telemetrie .....	13
3.3.1 Senzor aktivity.....	14
3.3.2 Obojky s GPS modulem.....	14
3.4 Domovské okrsky, teritorium, lek .....	16
3.4.1 Domovský okrsek .....	16
3.4.2 Teritorium .....	16
3.4.3 Lek .....	16
3.5 Domovský okrsek jelena evropského .....	17
3.6 Aktivita vyjádřená denní ušlou vzdáleností .....	17
3.7 Pohybová aktivita jelení zvěře .....	17
3.7.1 Pohybová aktivita podle ročního období.....	18
3.7.2 Pohybová aktivita podle pohlaví .....	18
3.7.3 Pohybová aktivita během dne.....	18
4. Metodika.....	20
4.1 Zájmové území Doupovské hory .....	20
4.1.1 Historický vývoj myslivosti na území honitby Hradiště .....	21
4.1.2 Ochrana přírody.....	22
4.1.3 Natura 2000 - EVL .....	23
4.1.4 Natura 2000 – Ptačí oblasti .....	23
4.2 Sběr dat.....	24
4.3 Stanovení aktivity vyjádřené denní ušlou vzdáleností.....	24
4.4 Roční domovské okrsky jelena evropského.....	26
4.4.1 Metody odhadu domovských okrsků .....	26
4.4.2 Metoda MCP ( <i>minimum convex polygon</i> ).....	26
4.5 Věrnost jelenů evropských domovským okrskům.....	27
4.6 Vyhodnocení velikosti sezónních domovských okrsků jelena evropského .....	27
5. Výsledky.....	28
5.1 Denní a týdenní ušlé vzdálenosti.....	28



5.2 Porovnání aktivity v době příkrmování .....	29
5.3 Příkrmování zvěře .....	29
5.4 Roční domovské okrsky jelena evropského .....	30
5.5 Týdenní domovské okrsky jelena evropského (MCP 100) .....	33
5.6 Věrnost jelena evropského domovským okrskům .....	35
5.7 Vyhodnocení velikosti sezónních domovských okrsků jelena evropského .....	37
5.7.1 Vliv loveckého tlaku na velikost domovského okrsku .....	40
6. Diskuse .....	41
6.1 Aktivita jelena evropského v době příkrmování .....	41
6.2 Domovské okrsky jelena evropského .....	41
6.3 Vliv příkrmování .....	43
7. Závěr .....	43
8. Seznam použité literatury .....	45
Seznam obrázků .....	47
Seznam tabulek .....	48
Seznam symbolů a zkratek .....	49

## 1. Úvod

Zvěř si své životní prostředí vybírá v závislosti na řadě faktorů, především na nabídce potravy, klidu a bezpečí (Godvik et al. 2009). V Doupovských horách nalézá jelen ideální podmínky ke svému životu. Nachází se zde rozsáhlé křovinné patro (hloh obecný, růže šípková, trnka obecná) a smíšené lesy, které jsou obklopené rozsáhlými pastvinami. Díky zákazu vstupu veřejnosti a omezenému hospodaření ve VVP Hradiště, který téměř kopíruje hranice Doupovských hor, zde má zvěř dostatek klidu i úkrytů. VVP Hradiště byl zřízen v roce 1953 a se svojí rozlohou 34 tisíc ha se stal největším vojenským prostorem v Čechách. Ani poslední optimalizace vojenských újezdů na začátku roku 2016 na současných téměř 32 tisíc ha mu neubrala na prvenství.

V Doupovských horách proběhlo v minulosti dvojí vysídlení obyvatel, nejdříve odsun Němců po druhé světové válce a následně pak v padesátých letech se vznikem VVP Hradiště, kdy proběhla také fyzická likvidace původních obcí. Jako pozůstatek tohoto vysídlení se zde nacházejí četné zemědělské plochy a rozsáhlé ovocné sady, které poskytují dostatek potravy jelení zvěři. VVP Hradiště je zároveň honitbou Hradiště s jednotným mysliveckým managementem, kde provoz myslivosti provozují Vojenské lesy a statky ČR, státní podnik (Kronika VLS 2013).

Projekt telemetrického sledování jelena evropského a jelena siky probíhá na území Doupovských hor od roku 2009, kdy byl jako první označen jelen sika (Dvořák 2014). Domovské okrsky samců jelena evropského jsou zde téměř dvojnásobné oproti jiným populacím, u laní byly zjištěny průměrné domovské okrsky. Z poskytnutých statistických dat je patrná vysoká aktivita zvěře v zimních měsících, což je způsobeno silným loveckým tlakem na zvěř. Na prostorovou aktivitu jelení zvěře velmi významně působí myslivecké hospodaření, hlavně příkrmování v zimním období (Kilhofová 2016).

První obojky s modulem GPS financovaly VLS ČR, s. p. V následujících letech se připojuje také ČZU v Praze a dochází k úzké spolupráci. V současnosti probíhá v Doupovských horách velmi intenzivní výzkum jelenovitých, který přináší velmi cenné poznatky ohledně snížení škod na lesních porostech.

## 2. Cíl práce

Cílem práce je zpracování literární rešerše na téma prostorová aktivita, velikost domovských okrsků a příkrmování jelenovitých a jeho vliv na prostorovou aktivitu. A dále vyhodnotit vliv příkrmování na velikost domovských okrsků, diurnalitu a sezónní aktivitu u jedinců sledovaných pomocí technologie GPS v Doupovských horách.

## 3. Literární přehled



Obr. 1: Jelen evropský (Kilhofová 2015)

### 3.1 Telemetrie

Telemetrie slouží k pozorování a monitoringu zvířete. Monitoruje se jeho pohyb na určitou vzdálenost a jedná se o velice přesné údaje. Princip zařízení, které je připevněno na zvíře, spočívá v zaznamenávání dat geografické polohy v určitých intervalech. Toto zařízení umožňuje sledovat i další události. Při použití nejmodernějších telemetrických technologií dosáhneme velmi detailního pohledu do života pozorovaných jedinců. Dříve byla získaná data nahrávána do externí paměti

zařízení. V dnešní moderní době se využívá systém přímého odeslání dat do počítače. Výhodou je telemetrické sledování velkého počtu zvířat najednou. Tímto způsobem lze o divoké zvěři získat velké množství informací (Šustr 2008). Jeden z největších odborníků na telemetrii v České republice je Mgr. Pavel Šustr, Ph. D., který se zabývá telemetrií jelení zvěře v NP Šumava.

### 3.2 Radiotelemetrie

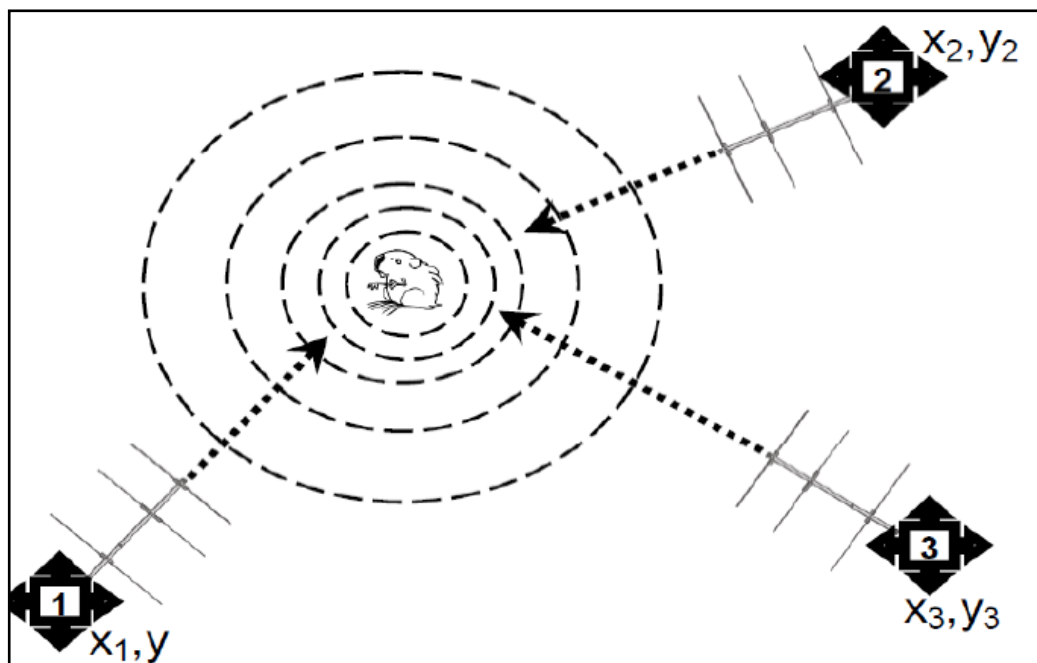
V době před GPS telemetrií se používal jednodušší systém, tzv. radiotelemetrie. Začátky výzkumu využívání prostředí jelení zvěře ve volné přírodě se datují do roku 1940. Po celé Evropě probíhaly studie s označenou zvěří, které přispěly k objasnění typu migrací a vzdáleností mezi místem označení a pozorování (ulovení). Zvířata se označovala ušní značkou nebo barevným obojkem, které ovšem zatím neumožňovaly plynulé sledování polohy jedince, takže nebylo možné získat přesnější informace o velikosti denních ušlých vzdáleností a velikosti domovských okrsků (Find'o 2004).

Z tohoto důvodu se okolo roku 1950 začala používat metoda radiotelemetrie, která byla vyvinutá speciálně pro pozorování volně žijících živočichů. V té době se jednalo o nejmodernější používanou metodu, jejíž princip spočíval v dálkovém monitorování umístění, změny nebo jiné činnosti označených zvířat krátkovlnnou vysílačkou, kterou měl sledovaný jedinec přidělanou v obojku nebo umístěnou pod kůží (Find'o 2004).

U klasické pozemní telemetrie se vysílaný signál zachycuje směrovou anténou napojenou na přenosnou radiovou stanici (Find'o 2004). Aby byla získána poloha sledovaného zvířete, je nutná přítomnost pozorovatele v terénu. Zvíře je nutné zaměřit nejméně ze dvou pozic a to téměř ve stejný čas. Na mapě se pak oba směry spojí a za pomoci trigonometrické metody se spočítá bod výskytu jedince (Šustr 2008). Zvířata bylo možné sledovat také pomocí satelitů a z letadel, což bylo finančně velice náročné.

Radiotelemetrie se určovala dvěma způsoby (Millsbaugh, Marzluff 2001). Prvním způsobem je vyhledávání (homing-in), kdy se kontroluje signál, silící v blízkosti jedince. Nevýhodou je časová náročnost a také skutečnost, že přímé pozorování ovlivňuje bezprostřední chování zvířete. Druhý způsob je triangulace, což je protnutí nejméně dvou, nejlépe tří zaměření se známou polohou (Rodgers et al. 1996). Protnutím všech tří směrů se získá lokalizace jedince tzv. fix, což je aktuální poloha pozorovaného jedince v terénu (Dvořák 2014). Hlavní nevýhodou této technologie je dosah signálu, který je pouze 5 až 10 km, což není vyhovující pro pozorování velkých savců, jejichž migrační vzdálenost je i několik stovek kilometrů.

Vývoj v oblasti technologií postupně přináší nové a progresivnější výhody, jako je prodlužování životnosti baterií, snížení hmotnosti obojku, automatické ukládání dat do obojku, naprogramování libovolného intervalu spínání systému a odesílání dat (Millspaugh, Marzluff 2001).



Obr. 2: Princip triangulační metody ze tří stanovišť se známou polohou (Dvořák 2014)

### 3.3 GPS telemetrie

Sledování zvířat pomocí obojků s GPS modulem je nejpřesnější užívanou metodou. Tato metoda vychází z projektu NAVSTAR GPS, který zahájilo v roce 1973 Ministerstvo obrany USA (Rodgers et al. 1996). V roce 1989 byly vytvořeny první GPS jednotky, které však nešly, díky své hmotnosti a velikosti, použít na zvířatech. V polovině 90. let začíná zásadní rozmach této technologie. Zařízení na obojku se zmenšuje a narůstá počet druhů zvěře, kterým byl obojek aplikován (Tomkiewicz et al. 2010). Nová GPS technologie umožňuje sledování a mapování zvířat, která žijí skrytým způsobem života, kam jelen evropský zcela bezpochyby patří.

Systém GPS telemetrie poskytuje velice exaktní prostorové i časové údaje, na rozdíl od jiných metod pozorování, jako je např. sledování pomocí fotopastí nebo radiotelemetrie (Hebblewhite, Haydon 2010). Hlavními součástmi telemetrického vybavení je přijímač (receiver) a vysílač (transmitter), který je vložen do obojku. Vysílač je složen z antény, vysílací jednotky a napájecího zdroje (stříbrné baterie nebo solární články). K určení 3D pozice (nadmořská výška, zeměpisná délka a zeměpisná šířka) potřebuje vysílač získat signál z minimálně čtyř družic najednou.

Vysílačka je umístěna v obojku, který je nasazen na krk zvířete. Zařízení je malé a lehké na rozdíl od baterie, která může vážit až 1,5 kg, což závisí především na životnosti baterie, která se pohybuje od 1 – 5 let (Macháček 2012). Z tohoto důvodu musíme najít kompromis mezi četností zaměření a délkou doby fungování baterie zavěšené na krku zvířete. Jelen evropský unese poměrně velkou baterii, proto je zaměření prováděno každou hodinu, tj. 24 zaměření za den. V kalendářním roce je to zhruba 8000 pozic polohy sledovaného zvířete (Suk 2012). Obojky zaznamenávají nejen poziční data, ale také data teploty při každém zaměření. Tato data jsou průběžně zpracována a lze je též individuálně nastavit podle potřeb výzkumu. Za pomoci GPS přístrojů se dají provádět nejen prostorové analýzy, ale také přesnější analýzy využívání prostředí nebo důvody migrací (Macháček 2014). Obojky je možné dovybavit dalšími senzory, např. pro sledování nadmořské výšky, pro sledování teploty (měření probíhá každé 2 hodiny), senzorem aktivity (měření probíhá každých 5 minut) a senzorem mortality. Tento senzor upozorní na úhyn zvířete, tzn. signalizuje, pokud nedojde za 24 hodin k žádnému pohybu zvířete (Dvořák 2014).

### 3.3.1 Senzor aktivity

Telemetrické obojky jsou vybaveny senzorem aktivity, který snímá pohyb ve dvou osách – pohyb do stran (pravo – levý) a pohyb v ose jedince (předo – zadní). Aktivita je zaznamenávána každých 5 minut a to po celou dobu životnosti obojku. Zaznamenaná hodnota je průměrnou hodnotou za 5 minut a je v rozmezí 0 – 255 (0 = žádná aktivita, 255 = maximální aktivita). Hodnota se zaznamenává zvlášť pro každou osu pohybu. Za rok je k dispozici cca 100 tisíc údajů o aktivitě jedince pro každou osu (Šustr 2008).

Teprve, když se získaná data o aktivitě propojí s pozičními údaji získanými z části obojku, tak je vidět nejen to, že je zvěř zrovna aktivní, ale také přesně na jakém místě je aktivní. Tyto údaje umožňují poměrně detailně nahlédnout do života sledovaných zvířat (Šustr 2008).

### 3.3.2 Obojky s GPS modulem

Největší evropskou společností, která se zabývá vývojem a prodejem technologií pro telemetrické sledování zvěře je firma Vectronic Aerospace GmbH., Berlín, Německo ([www.vectronic-aerospace.com](http://www.vectronic-aerospace.com)). Firma Vectronic se zabývá též družicovými technologiemi, satelitními systémy, vývojem softwarových aplikací a výrobou veškerých suplementů pro telemetrické sledování. Produkty této firmy se

používají v rámci projektů realizovaných v ČR, včetně výzkumu prostorové aktivity jelena evropského a jelena siky v Doupovských horách (Dvořák 2014).



Obr. 3: GPS obojky firmy Vectronic Aerospace GmbH., Berlín, Německo ([www.vectronic-aerospace.com](http://www.vectronic-aerospace.com))

GPS telemetrické obojky od firmy Vectronic Aerospace GmbH., Berlín s GPS modulem umožňují záznam pozice pozorovaného jedince s přesností na 15 metrů. Zařízení má i určité nedostatky, např. při zaměřování přesných pozic. Problémem je hlavně nevhodný terén (hluboká údolí nebo rokle), hustý vegetační pokryv, ale může být ovlivněno také klimatickými podmínkami (Šustr, Bufka, Jirsa 2007).

Označení zvířete GPS obojkem musí provést proškolený pracovník za dozoru veterináře. Zvíře se musí imobilizovat pomocí narkotizační pušky, což probíhá většinou v přezimovacích obůrkách (Macháček 2014). K imobilizaci se používá Hellabrunnská směs (xylazin a ketamin) a dává se dle tabulek (Šustr, Bufka, Jirsa).



Obr. 4: Jelen evropský s GPS obojkem a narkotizační puškou (Dvořák 2010)

### 3.4 Domovské okrsky, teritorium, lek

Mimo prostor, který zvířata využívají jako svůj domovský okrsek, můžeme rozdělit území na oblasti, jakými jsou teritorium a lek.

#### 3.4.1 Domovský okrsek

Domovský okrsek je území, ve kterém se zvíře pohybuje v průběhu roku při jeho běžných aktivitách. V této oblasti si shání potravu, rozmnožuje se a stará se o mláďata (Burt 1943). Velikost domovských okrsků je rozličná a je dána celou řadou faktorů. Záleží na věku jedince i jeho zdravotním stavu, na druhu a na pohlaví, ale též na úživnosti prostředí, na četnosti úkrytů (Odum 1977) a v neposlední řadě na ročním období (Harris et al. 1990). Díky potravní nabídce se velikostně liší letní a zimní domovské okrsky, kdy zimní bývají dvojnásobně větší (Lazo 1994). Menší domovské okrsky jsou v oblastech, kde se vyskytují přirození predátoři (Kamler et al. 2008). Také turistika má velký vliv na velikost domovských okrsků. Se zvyšující se turistikou se zvětšuje velikost domovského okrsku (Lovari et al. 2006). Velikost domovských okrsků není po celý život jedince stejná. Domovské okrsky se díky migraci zvířat na nová území mění a vznikají nové. Domovské okrsky se také často překrývají.

#### 3.4.2 Teritorium

Teritorium je dle Jewella (1966) prostor hájený před cizími jedinci stejného druhu, který může nebo nemusí být součástí domovského okrsku. Teritoriální jedinec si svůj prostor chrání a hlídá. Nejdříve se snaží vetřelce zastrašit a následně vytlačit. Pokud se vetřelec nenechá vytlačit, pak dochází k souboji. Jedinci, kteří pro sebe nezískali žádný prostor se nazývají „neteritoriální“ (Vernar 2017). Teritoria se na rozdíl od domovských okrsků nepřekrývají. Teritorium si jedinci označují opticky nebo pachově. Optické značení probíhá především otloukáním nebo hrabákováním. Při pachovém značení jedinec označuje hranice teritoria otíráním pachových žláz mezi pučnicemi a žláz na krku.

#### 3.4.3 Lek

Lek je omezené území, ve kterém se koncentrují samci stejného druhu. Mezinárodní výraz „lek“ je odvozený od skandinávského termínu a nemá český



výraz. Vlastnictví leku je známkou dominance, resp. sociálního postavení jeho vlastníka a samice mu dávají přednost. V době říje chodí samci na lek každý den, zatímco samice přicházejí pouze, když se chtějí pářit (Bartoš 2000).

### 3.5 Domovský okrsek jelena evropského

Jelen evropský je nejčastějším předmětem studií domovských okrsků a využití prostředí, jelikož se jedná o nejrozšířenějšího a nejpočetnějšího zástupce jelenovitých v Evropě (Clutton-Brook et al. 1982). Výzkum etologie, ekologie a managementu jelenovitých probíhá především ve střední Evropě a Velké Británii (Putman, Staines 2004).

Velikost měsíčního domovského okrsku, který byl stanoven metodou MCP 95 %, je dle Koubka a Hrabě (1996) v rozmezí od 40 do 170 hektarů u laní a 80 až 440 hektarů u jelena. Metoda MCP (*minimum convex polygon*) je nejdéle používanou metodou ke stanovení domovských okrsků a je také nejjednodušší. Jedná se o jedinečný obrazec, ve kterém jsou obsaženy všechny body výskytu zvířete (Mohr 1947; Hayne 1949). Domovský okrsek může být stanoven jako roční, měsíční, týdenní, sezonní nebo např. lovecký.

### 3.6 Aktivita vyjádřená denní ušlou vzdáleností

Denní ušlou vzdálenost vyhodnocujeme pomocí GPS dat. GPS data se zaznamenávají 1 x za dvě hodiny, což je velmi vhodný interval pro další zpracování. Data jsou uspořádána tak, aby se dala použít k dalším výpočtům. Chybná nebo nekompletní data jsou z výpočtů vyřazena (Macháček 2014).

### 3.7 Pohybová aktivita jelení zvěře

Denní ušlé vzdálenosti jsou závislé na celé škále faktorů. Mezi ty nejzásadnější patří pastevní cykly během dne a noci, kdy zvěř prochází svůj domovský okrsek a hledá potravu, ale také roční období, kdy se v době nouze zvěř pravidelně přikrmuje. Dalšími faktory jsou pohlaví a stáří zvěře.

### 3.7.1 Pohybová aktivita podle ročního období

Naše původní druhy jsou dokonale přizpůsobeny středoevropským podmínkám, kde se pravidelně střídá období hojnosti s obdobím nedostatku potravy. Na začátku zimy jsou zvířata ve výborné kondici, protože mají vytvořené energetické zásoby na zimu. V zimě zvěř omezuje zbytečné aktivity a věnuje se převážně přijímání potravy a odpočinku. Krátčí se den omezuje aktivitu zvěře. Přijímá menší množství potravy a snaží se co nejméně pohybovat (Červený et al. 2013).

### 3.7.2 Pohybová aktivita podle pohlaví

Pohybová aktivita je u samic a samců jelena evropského velice rozdílná. Obě pohlaví žijí po většinu roku, kromě jelení říje, zvláště, proto je rozdílná i jejich aktivita. U laní je pohybová aktivita v době říje velice nízká, na rozdíl od jelenů, kdy se jejich aktivita naopak zvyšuje. Důvodem je získat, co největší množství zásob, před obdobím říje. Pohybová aktivita se u laní zvyšuje v jarním období v době kladení kolouchů, kdy potřebuje samice kvalitní potravu a hledá úkryt pro mláďata (Vernar 2017).

### 3.7.3 Pohybová aktivita během dne

Jelení zvěř má den rozdělen na období aktivity a odpočinku a to několikrát za den i noc. Během 24 hodin mívá okolo 6 - 10 potravních cyklů, kdy nejintenzivnější a nejpravidelnější bývá ráno a kolem západu slunce. Z tabulky č. 1 je patrný přehled o chování jelení zvěře během 24 hodin (Lochman 1985)

Období		P	R	S	SS	M	Celkem
<b>I.</b>	minuty	387	312	395	129	217	1440
V, VI, VII	%	27	22	27	9	15	100
<b>II.</b>	minuty	460	371	321	145	143	1440
VIII, IX	%	32	26	22	10	10	100
<b>III.</b>	minuty	230	205	359	249	397	1440
X, XI, XII, I, II	%	16	14	25	17	28	100
<b>IV.</b>	minuty	550	341	215	179	155	1440
III, IV	%	38	24	15	12	11	100

Tabulka 1: Přehled o chování jelení zvěře během 24 hodin (Lochman 1985)

P - doba věnovaná příjmu potravy

R - doba přežvykování

S - doba odpočinku

SS - doba spánku

M - celková pohybová aktivita

## 4. Metodika

### 4.1 Zájmové území Doupovské hory

Doupovské hory leží na severozápadě Čech, převážně na pravém břehu řeky Ohře. Je to největší stratovulkán v České republice s rozlohou 607 km<sup>2</sup>, který vznikl ve vulkanické fázi. Převládají zde vulkanoklastika, jako tufy, tufity, aglomeráty a lávové proudy tefritů a bazaltů (AOPK ČR ©2017). Z důvodu vojenské aktivity byl Doupov po celá desetiletí nepřístupný a vznikla zde místa s největší biodiverzitou a unikátními přírodními stanovišti.

Doupovské hory tvoří kompaktní celek s typickým reliéfem vulkanické hornatiny, neboť jde o území s výškovou členitostí od 300-600 m. V okrajových částech mají ráz vrchoviny a výšková členitost je zde od 150-300 m. Nejvyšším vrcholem je Hradiště 934 m n. m. a hned za ním jako druhý nejvyšší vrchol Pustý zámek 933 m n. m. Nejnižší je položena hladina řeky Ohře v Kadani a to 275 m n. m. Výškové rozpětí činí 659 m (Matějů et al. 2016).

Doupovské hory mají kruhovitý tvar, nejvyšší vrcholy se nacházejí v jeho středu a vodní toky se paprskovitě rozbíhají do všech stran. Hlavním tokem je řeka Ohře, která pramení v Německu. Na území Doupova přitéká u Dubiny. Největší východní část Doupova je odvodňována říčkou Liboc, která pramení na území Doupovských hor a z pohoří odtéká u Kadaňského Rohozce (Matějů et al. 2016).

Historie osídlení Doupova se datuje od mladší doby kamenné, někdy před 5,5-4 tisíci lety př. n. l. Nálezy bronzových a kamenných nástrojů dokazují o osídlení Kelty v době 200-100 let př. n. l. První význačné osídlení spadá do období stěhování národů v 6. století, kdy se zde usadili slovanské kmeny, konkrétně kmen Sedličanů, který vystřídal ustupující Germány. První zmínky o rodu Doupovců z Doupova pochází již ze 12. století. Ti zde založili většinu sídel. V 16. století český rod Doupovců panství opouští a to případně německému rodu Šliků. Do roku 1945 je Doupovsko majetkem různých německých rodů. Posledním z nich byl rod Zedtwitzů, jejichž pohřební kaple je na Doupově dochována dodnes (Matějů et al. 2016).

Po druhé světové válce dochází k poválečnému odsunu Němců, většinou do Saska. V letech 1945-1952 probíhalo nové osidlování území Čechy a Slováky, ale většina osídlenců oblast záhy opouští. K poslednímu úplnému vylidnění Doupovských hor dochází v roce 1953 z vojensko-politického rozhodnutí vlády a je zde zřízen vojenský výcvikový prostor na území o rozloze 290 km<sup>2</sup> (usnesení vlády ze dne 4. 3. 1953). Vysídleno bylo 3679 obyvatel a zdemolováno 2600 domů. Hranice vojenského újezdu pod názvem Hradiště byla postupně upravována a v roce 2016 dochází k poslední úpravě hranic pro území o rozloze 280, 8 km<sup>2</sup> (Matějů et al. 2016). Název VVP byl zvolen podle historicky známého vrchu „Hradiště“, který

kdysi sloužil jako tvrz a nyní je se svojí nadmořskou výškou 934 m n. m. nejvyšší vrchol Doupovských hor (Kronika VLS 2013).



Obr. 5: Doupovské hory (Kilhofová 2015)

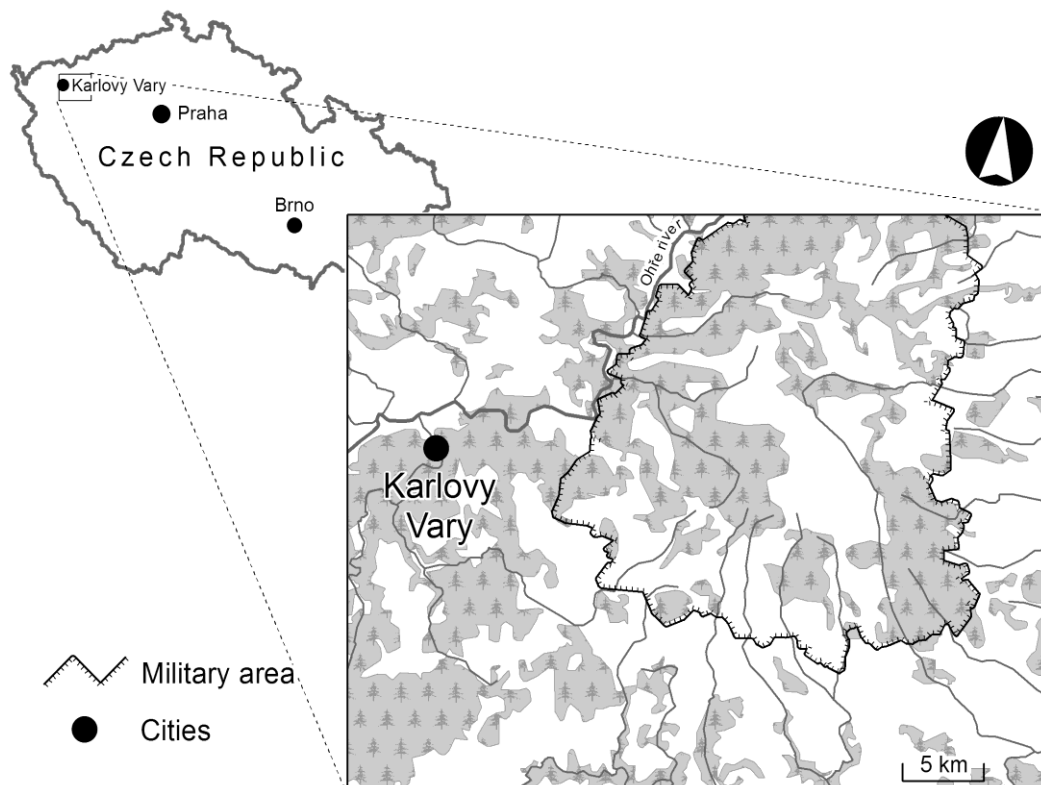
#### 4.1.1 Historický vývoj myslivosti na území honitby Hradiště

Z dochovaných historických dokumentů lze zjistit, že na území honitby žila celá řada druhů velké zvěře, např. medvědi, vlci, rys i kočka divoká, kteří však byly záhy vyhubeni. Díky rozšiřujícímu se zemědělskému hospodaření v polovině 19. století se stala jelení zvěř velmi vzácnou. Otevřená a více strukturovaná krajina naopak vyhovovala srnčí zvěři, jejíž stavy zde byly velmi početné. Lesní hospodářské plány z počátku minulého století uvádějí, že se zde jelení ani černá zvěř trvale vůbec nevyskytovala. Zaznamenány byly pouze zatoulané kusy, které však byly zpravidla ihned uloveny. Ve volnosti se vyskytovala zvěř mufloní, dále zajíci a králíci a hojné stavy tetřevů a tetřívků (Kronika VLS 2013).

Po odsunu německého obyvatelstva a zřízením VVP Hradiště se od civilizačního tlaku uvolnila ohromná oblast a stavy jelení zvěře se začaly rozšiřovat. Vzniklo území, které poskytovalo jelení zvěři nezbytný klid. Zvěř se rozšířila do oblastí, kde se dříve vůbec nevyskytovala, buď přesunem z jiné honitby nebo útekem z jiného chovu. Dva hlavní migrační směry byly ze Slavkovského lesa a z Krušných hor (Kronika VLS 2013).

Na LS Dolní Lomnice byly první čtyři kusy jelení zvěře zaznamenány v roce 1958. Zvěř se tehdy ještě nelovila, protože na celém území probíhala velmi intenzivní výcviková činnost vojsk. Vůbec první zastřelený jelen v oblasti LS Dolní Lomnice byl v roce 1962 a v LHC Klášterec v roce 1964 na Litoltově. Nejprve

obsadila jelení zvěř severní polovinu LHC Dolní Lomnice, potom začala pronikat na LHC Klášterec a nejspíše se začala šířit na LHC Valeč, kde byly první kusy uloveny v roce 1966. Stálou zvěří se zde jelen evropský stává od 70. let 20. století (Kronika VLS 2013).



Obr. 6: Mapa Doupovských hor (<https://mapy.cz>)

#### 4.1.2 Ochrana přírody

Doupovské hory jsou jedním z významných území v České republice z hlediska přírodních fenoménů, jevů a vzácných druhů. Původní vegetační kryt tvořily v minulosti hlavně květnaté bučiny, které se zachovaly dodnes, hlavně v údolí řeky Ohře. Vyskytují se zde také jasanovo-olšové luhy a suťové lesy. Nejtypičtější je zde mozaika travinobylinných společenstev, listnatých lesíků a porostů keřů, které vznikly sukcesí na bývalých zemědělských pozemcích. Vodní plochy se nacházejí hlavně v okrajových částech na Radonicku, Ostrovsku a v okolí Bražce (AOPK ČR ©2017).

Nejznámějším fenoménem je výskyt užovky stromové (*Zamenis longissimus*) v okolí Stráže nad Ohří. Dále se zde vyskytuje užovka podplamatá (*Natrix tessellata*) a ještěrka zelená (*Lacerta viridis*). Obojživelníky zastupuje skokan skřehotavý (*Rana*

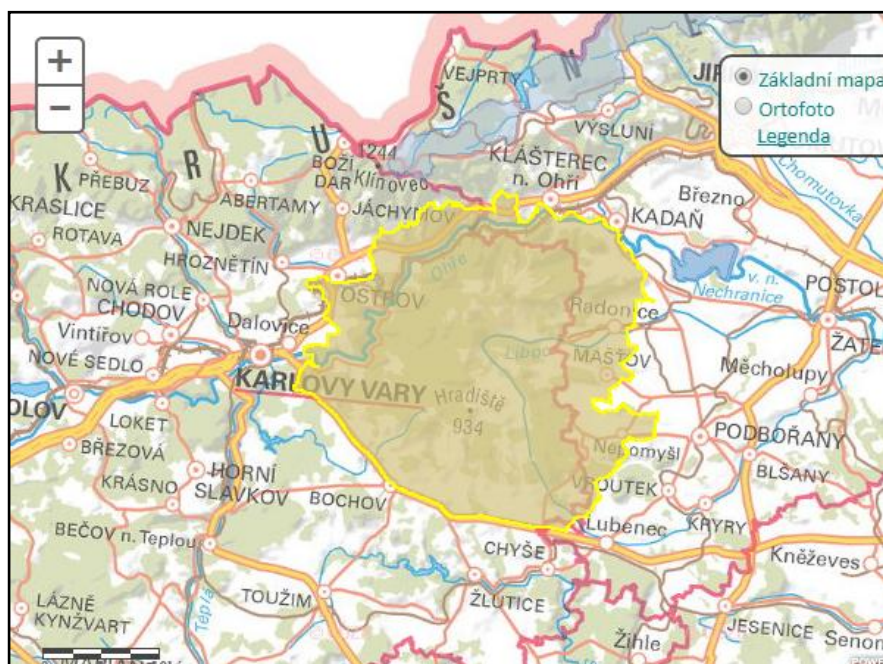
*ridibunda*), čolek velký (*Triturus cristatus*) a mlok skvrnitý (*Slamandra salamandra*) (Matějů et al. 2016).

#### 4.1.3 Natura 2000 - EVL

Na území Doupovských hor leží pět evropsky významných lokalit (EVL), jejichž posláním je ochrana přírodních hodnot v rámci celoevropské soustavy Natura 2000. Lokality EVL Hradiště a EVL Doupovské hory byly původně navrženy jako lokalita jediná a k jejímu rozdělení došlo později z administrativních důvodů (Matějů et al. 2016).

#### 4.1.4 Natura 2000 – Ptačí oblasti

Celé území Doupovských hor bylo nařízením vlády v roce 2004 vyhlášeno jako ptačí oblast (CZ0411002), s rozlohou více než 63 tis. ha a je druhou největší oblastí v ČR. Předmětem ochrany je 11 druhů ptáků a vyskytuje se zde dalších 19 druhů, jejichž ochrana je prioritou evropské směrnice „O ptácích“ a dalších 148 druhů ptáků zde hnízdí. Cílem ochrany ptačí oblasti je zachování a obnova ekosystémů významných pro tyto druhy: čap černý (*Ciconia nigra*), chřástal polní (*Crex crex*), datel černý (*Dryocopus martius*), lejsek malý (*Ficedula parva*), lelek lesní (*Caprimulgus europaeus*), moták pochop (*Circus aeruginosus*), pěnice vlašská (*Sylvia nisoria*), ťuhák obecný (*Lanius collurio*), včelojed lesní (*Pernis apivorus*), výr velký (*Bubo bubo*) a žluna šedá (*Picus canus*) (Matějů et al. 2016).



Obr. 7: Mapa ptačí oblasti v Doupovských horách ([www.nature.cz](http://www.nature.cz))

## 4.2 Sběr dat

V Doupovských horách v honitbě Hradiště používají VLS ČR, s. p. technologii umožňující měření na dálku a dálkový přenos dat z GPS obojeků, které vyrábí firma Vectronic Aerospace GmbH., Berlín, Německo ([www.vectronic.de](http://www.vectronic.de)). Ve spolupráci s ČZU Praha bylo označeno obojky přibližně třicet jedinců jelena evropského. Obojky mají životnost až 5 let. Jsou vybaveny také senzorem mortality a modulem pro zaznamenání aktivity a teploty okolního prostředí. Zaznamenávání se provádí v intervalu 1x za dvě hodiny, což je dle Horneho, Gartona, Kroneho a Lewise (2007) nejvhodnější interval. Intervaly v rozsahu do třech hodin jsou spolehlivé a upotřebitelné pro získání údajů o aktivitě zvěře (Macháček 2014).

Takto získaná data jsou k dispozici na <http://zver.agris.cz/jeleni>. Portál „Jeleni online“ vznikl k prezentaci a snadnému přístupu a zpracování získaných dat telemetrického sledování jelenů v Doupovských horách, které probíhá od roku 2009. Partneri projektu jsou Česká zemědělská univerzita v Praze a Vojenské lesy a statky ČR, s. p.

## 4.3 Stanovení aktivity vyjádřené denní ušlou vzdáleností

Pomocí GPS dat byla určena denní ušlá vzdálenost. Jako základní jednotka byl použit 1 km. GPS data jsou zaznamenávána ve dvouhodinových intervalech, což je nejvhodnější interval pro potřeby dalšího zpracování. Následně byla data seřazena, aby byla použitelná k výpočtům. Byla vyloučena chybná data, např. intervaly menší než dvouhodinové nebo nekompletní data a zároveň byly vyřizeny zcela chybné pozice. Data byla převedena z BDF formátu do formátu Microsoft Excel a poté zpracována do grafů a tabulek (Kilhofová 2016).

Výpočet denní ušlé vzdálenosti se počítal jako součet vzdáleností jednotlivých souřadnic od půlnoci do půlnoci každého dne. Výpočet týdenní ušlé vzdálenosti se počítal jako součet vzdáleností jednotlivých souřadnic od 0:00 hod od pondělí do 24:00 hod následující neděle. U obou dvou vzdáleností byla spočítána i celková průměrná hodnota za sledované období (Kilhofová 2016).

Sledování aktivity probíhalo od 10. 11. 2014 – 15. 3. 2015. Pro toto pozorování bylo vybráno 11 jedinců (3 jeleni a 8 laní), kteří měli funkční telemetrické obojky a zároveň nestrávili zimu v přezimovací obůrce. Vyhodnocena byla zvěř, která navštěvovala příkrmovací zařízení a krmeliště (Kilhofová 2016).

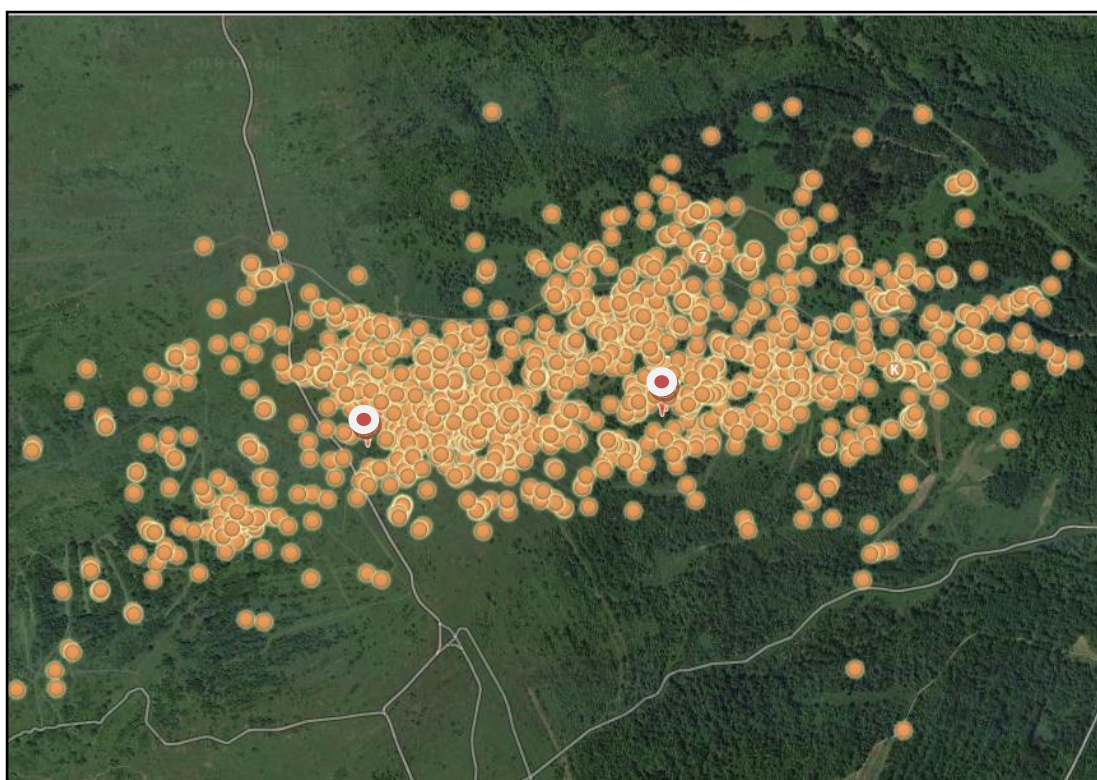
V honitbě Hradiště se příkrmuje od listopadu do března do tzv. krmných linek a do vnadišť. Příkrmuje se zhruba 2x týdně (v závislosti na povětrnostních podmínkách) ve stejných intervalech. Rozdíl mezi krmnou linkou a vnadištěm je v intenzitě lovu. Vnadiště slouží k intenzivnímu lovu, na krmných linkách se lov neprovozuje a to ani v jeho okolí, což je v závislosti na terénu od 500 m až do 1 km.



č. obojku	jméno	počet pozic	lze/nelze posoudit	důvod neposouzení	vazba na krmné zařízení
14112	Kodlík	11257	posouzen	-	ano
8590	Pavel	6180	posouzen	-	ne
12110	Barka	22961	posouzena	-	ne
12112	Dorotka	19480	posouzena	-	ano
14114	Míša	18354	posouzena	-	ne
14115	Slávka	16733	posouzena	-	ano
12104	Světlana	24008	posouzena	-	ne
12268	Bonifác	5595	nelze posoudit	porucha obojku	-
14116	Ivana	20390	nelze posoudit	zavřená v obůrce	-
14117	Jitka	16548	nelze posoudit	zavřená v obůrce	-
14113	Zuzanka	14956	nelze posoudit	zavřená v obůrce	-

Tabulka 2: Jedinci označení telemetrickým obojkem

Vazba na krmné zařízení byla u jedinců hodnocena z pozic krmných míst na portálu [www.zver.agris.cz](http://www.zver.agris.cz), krmná místa jsou vyznačena červeně, viz obr. č. 8.



Obr. 8: Poziční zaměření příkrmované samice č. 14115 v době jejího příkrmování ([www.zver.agris.cz/jeleni](http://www.zver.agris.cz/jeleni))

#### 4.4 Roční domovské okrsky jelena evropského

Pro analýzu ročních domovských okrsků byli vybráni jedinci, u kterých probíhalo sledování po dobu dvou let a to v období od 1. 1. 2014 – 31. 12. 2015. Nejdříve byla vyhodnocena fidelita (věrnost areálu) nebo také domácí areál, kdy se zvíře vrací na již dříve navštívené místo. Málokteré zvíře žije pouze kočovným způsobem života, naopak většina druhů preferuje věrnost určitému areálu (White, Garrott 1990). Pokud u zvířete nefunguje věrnost k areálu, není analýza domovských okrsků nejlepší volbou pro analýzu prostorové aktivity. Je-li zvíře domovskému areálu věrné, tedy pokud je index fidelity příhodný, pak jsou domovské okrsky počítány metodou MCP, resp. MCP 100, 95, 75 a 50 (Macháček 2014).

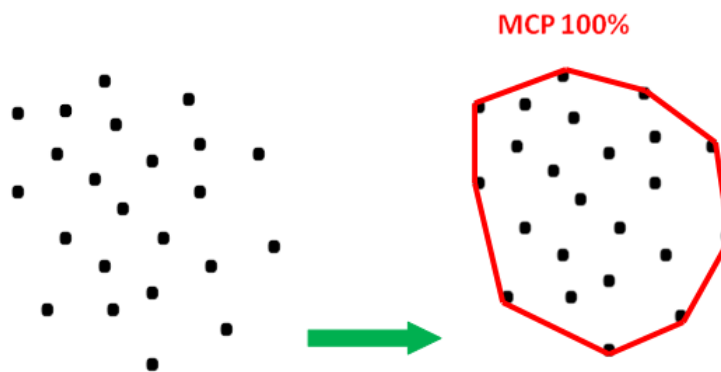
##### 4.4.1 Metody odhadu domovských okrsků

Pro výpočet velikosti domovských okrsků se používají různé metody, které jsou založeny na zpracování bodových dat zaznamenaných na určitém území. Existuje několik druhů metod a nelze přesně rozhodnout, která metoda je horší nebo lepší. Tyto metody mají často podobné výsledky.

Jedná se např. o tyto metody: jádrové odhady, metoda harmonického průměru (*harmonic mean home range method*), Brownovské mosty (*brownian bridges*), místní konvexní obal (*local convex hull*), Kernel metoda (*kernel density estimation*) a metoda minimálního konvexního obalu (*minimum convex polygon*), kterou používáme v této práci. Poslední dvě zmiňované metody, tedy MCP a KDE jsou nejběžněji používané metody (Laver, Kelly 2008).

##### 4.4.2 Metoda MCP (*minimum convex polygon*)

Mezi první, nejjednodušší a mezinárodně uznávané metody k určení domovského okrsku patří metoda MCP. Poprvé byla tato metoda použita Mohrem v roce 1947 a je používána dodnes, kdy je stále porovnávána s nejnovejšími výzkumy. Princip této metody spočívá v ohraničení všech bodů výskytu zvířete, kdy spojením všech krajních bodů vznikne mnohoúhelník, resp. obrazec, který určuje velikost domovského okrsku. Metody MCP mohou být ve variantách 100 %, 95 %, 75 % a 50 %, tzn. že MCP 100 obsahuje 100 % všech pozic jedince za určité časové období. U MCP 95, 75 a 50 je to pak polygon všech pozic zmenšený o 5 % (resp. 25 %, 50 %) okrajových GPS zaměření. Princip metody MCP 100 % je znázorněn na obrázku č. 9.



Obr. 9: Domovské okrsky podle metody MCP 100 % - grafické vyjádření

#### 4.5 Věrnost jelenů evropských domovským okrskům

K výpočtu věrnosti domovských okrsků se používají velikosti domovských okrsků zvířat sledovaných více než dva roky. Pro každé zvíře zvlášť byl spočítán roční domovský okrsek a data pak byla zobrazena v programu ArcGIS 10.1, kde byla použita funkce Intersect (Průnik). Poté byla spočítána rozloha společného území u domovských okrsků za následující dva roky u jednoho jedince a také procentuální překryv u těchto dvou ročních domovských okrsků.

#### 4.6 Vyhodnocení velikosti sezónních domovských okrsků jelena evropského

K analýze byla použita data z GPS telemetrie jelení zvěře v Doupovských horách v období 1. 1. 2014 – 31. 12. 2015. Nejdříve došlo k očištění datových souborů u každého pozorovaného zvířete, tzn. vymazání chybných souřadnic a záznamů, které neobsahovaly přesný datum a čas zaměření. Pro analýzu byl použit program „*Home range analysis with R using the rhr package*“.

Domovské okrsky byly analyzovány pro různá období: pro roční domovský okrsek, pro týdenní domovský okrsek, pro jednotlivé roční období a pro lovecké intervaly. Roční období (jaro, léto, podzim, zima) zde nejsou určeny astronomicky, ale dle vývoje biotopu v ročním období:

- jarní období - od 1. dubna do 15. června
- letní období – od 15. června do 31. srpna
- podzimní období – od 15. září do 30. listopadu
- zimní období – od 15. prosince do 28. února

## 5. Výsledky

### 5.1 Denní a týdenní ušlé vzdálenosti

Pomocí metodiky popsané v kapitole 4.3 byla získaná data zpracována do tabulek a grafů. Z tabulek č. 3 a 4 je zřejmé, že aktivita samců je až dvojnásobně vyšší než aktivita samic. Samec ujede za týden v průměru 20, 4 km a samice 11, 4 km. Podobné výsledky jsou také u průměrné denní ušlé vzdálenosti za týdenní období, u samců je to v průměru 3 km a u samic 1, 5 km.

Týdenní období	Průměrné denní ušlé vzdálenosti						
	♂ 8590	♂ 14112	♀ 12104	♀ 12110	♀ 12112	♀ 14114	♀ 14115
10.11. - 16.11. 2014	3,5	4,4	1,8	2,4	2,3	1,5	1,3
17.11. - 23.11. 2014	2,1	3,9	1,5	1,5	2,0	1,2	1,3
24.11. - 30.11. 2014	3,0	3,1	2,0	1,1	2,2	1,2	1,3
1.12. - 7.12. 2014	1,9	3,4	1,7	1,9	2,2	1,6	0,9
8.12. - 14.12. 2014	2,9	2,9	3,5	1,4	1,4	1,9	1,8
15.12. - 21.12. 2014	2,9	3,1	2,2	1,8	2,0	1,1	1,4
22.12. - 28.12. 2014	2,6	3,8	2,3	1,9	1,8	1,7	1,6
29.12. - 4.1. 14/15	2,3	3,4	1,9	1,2	1,2	1,7	1,6
5.1. - 11.1. 2015	2,0	3,4	1,4	1,4	1,4	2,5	2,5
12.1. - 18.1. 2015	4,0	4,1	2,1	2,3	1,6	1,8	3,1
19.1. - 25.1. 2015	2,8	2,9	1,5	1,5	1,8	3,0	1,3
26.1. - 1.2. 2015	2,7	1,9	1,1	1,4	1,3	1,0	1,4
2.2. - 8.2. 2015	2,4	3,6	2,3	1,4	1,5	2,0	1,7
9.2. - 15.2. 2015	2,0	2,5	1,0	1,3	1,3	1,1	1,3
16.2. - 22.2. 2015	1,8	2,7	1,2	1,5	1,6	0,9	1,0
23.2. - 1.3. 2015	2,0	3,1	1,7	1,1	1,7	1,1	1,3
2.3. - 8.3. 2015	2,1	3,1	1,4	1,5	1,9	1,0	1,6
9.3. - 15.3. 2015	3,0	3,5	1,2	1,6	2,0	1,0	1,3
Celkový průměr:	2,6	3,3	1,8	1,6	1,7	1,5	1,5

Tabulka 3: Průměrné denní ušlé vzdálenosti jelena evropského (v km)

Týdenní období	Týdenní ušlé vzdálenosti						
	♂ 8590	♂ 14112	♀ 12104	♀ 12110	♀ 12112	♀ 14114	♀ 14115
10.11. - 16.11. 2014	24,7	30,6	12,9	16,9	16,2	10,6	8,8
17.11. - 23.11. 2014	14,9	27,5	10,7	10,7	14,2	8,4	9,0
24.11. - 30.11. 2014	21,1	21,8	14,0	7,8	15,3	8,2	9,2
1.12. - 7.12. 2014	13,3	24,0	11,8	13,4	15,6	10,9	6,3
8.12. - 14.12. 2014	20,4	20,4	24,2	9,5	9,5	13,3	12,4
15.12. - 21.12. 2014	20,2	21,8	15,3	12,7	14,0	7,6	9,9
22.12. - 28.12. 2014	18,2	26,6	15,8	13,1	12,7	12,1	11,0
29.12. - 4.1. 14/15	16,4	24,0	13,0	8,7	8,6	11,9	11,3
5.1. - 11.1. 2015	13,9	23,9	9,9	9,5	10,1	17,4	17,7
12.1. - 18.1. 2015	28,2	28,5	14,5	16,0	11,5	12,9	21,5
19.1. - 25.1. 2015	19,9	19,9	10,7	10,7	12,8	21,0	9,1
26.1. - 1.2. 2015	18,8	13,6	8,0	10,1	9,2	7,3	9,9
2.2. - 8.2. 2015	16,6	25,4	16,4	10,1	10,4	14,3	11,6
9.2. - 15.2. 2015	14,3	17,5	7,1	8,8	9,1	7,9	8,8
16.2. - 22.2. 2015	12,9	18,7	8,7	10,5	11,3	6,6	7,2

23.2. - 1.3. 2015	13,9	21,5	11,7	7,9	11,9	7,7	8,9
2.3. - 8.3. 2015	14,4	22,0	9,9	10,4	13,6	6,9	11,2
9.3. - 15.3. 2015	20,9	24,6	8,1	11,5	13,7	6,6	9,3
Celkový průměr:	17,9	22,9	12,4	11,0	12,2	10,6	10,7

Tabulka 4: Týdenní ušlé vzdálenosti jelena evropského (v km)

## 5.2 Porovnání aktivity v době příkrmování

Na níže uvedeném grafu je vidět porovnání průměrných týdenních ušlých vzdáleností příkrmovaných a nepříkrmovaných samic a samců jelena evropského. Aktivita nepříkrmovaných samic je více rozkolísaná, ale celkově velmi podobná aktivitě příkrmovaných samic. Aktivita nepříkrmovaného jelena je výrazně vyšší než aktivita jelena příkrmovaného. Jeleni jsou také výrazně aktivnější než laně a to bez ohledu na příkrmování.



Obr. 10: Grafické znázornění porovnání aktivity příkrmovaných a nepříkrmovaných samic a samců jelena evropského

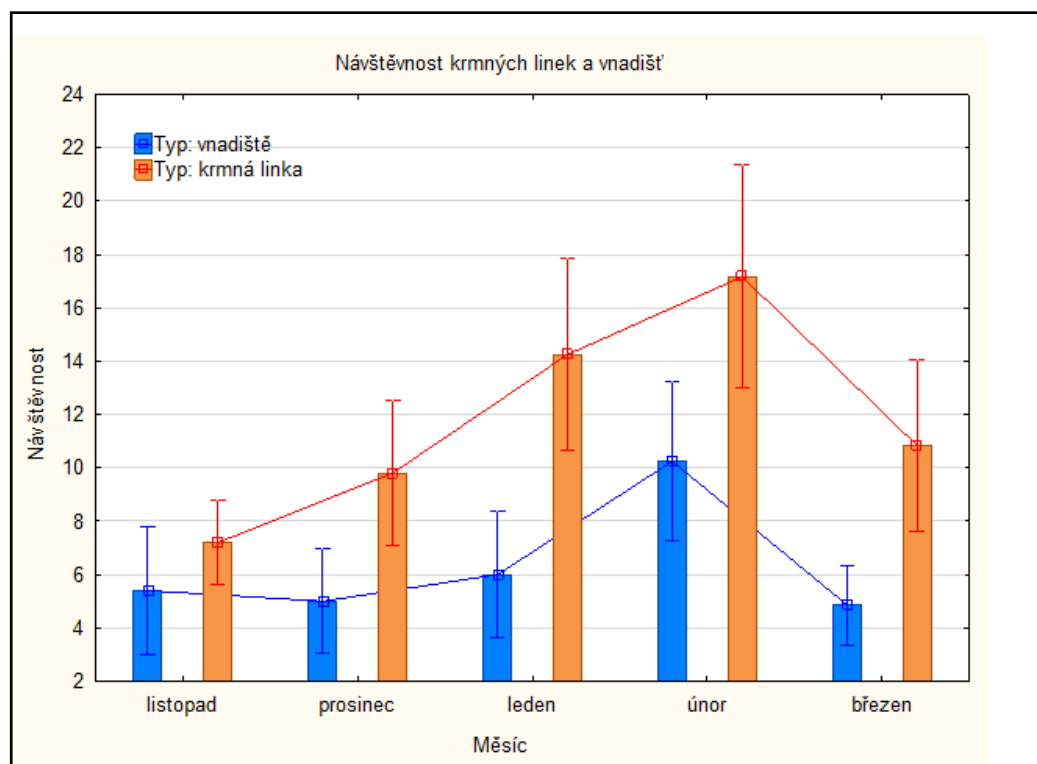
## 5.3 Příkrmování zvěře

V tabulce č. 5 je znázorněn rozdíl v návštěvnosti krmelišť a vnadišť. Návštěvnost na příkrmovacích linkách stoupá od listopadu do února. Vnadiště je navštěvováno s celkem nízkou intenzitou od listopadu do ledna, průměrně 5 x až 6 x měsíčně. Pokud se příkrmovací zařízení nachází v domovském okrsku zvířete, pak ho zvěř zcela určitě několikrát navštívila, protože příkrmovací linka je pro zvěř velice atraktivní, hlavně díky tomu, že se zde neloví. V měsíci únoru návštěvnost

dosáhla maxima 17 návštěv. Návštěvnost vnaďišť se zvyšuje v měsíci únoru, kdy stoupá až dvojnásobně, na průměrných 10 návštěv. Hlavním důvodem je konec lovné sezóny, kdy významně klesá lovecký tlak.

	období	průměr	minimum	maximum
Krmná linka	listopad	7.3	1.0	12.0
	prosinec	9.8	1.5	18.0
	leden	14.7	2.3	27.0
	únor	17.3	2.7	27.0
	březen	10.6	1.3	18.9
Vnaďišť	listopad	5.4	0.0	15.0
	prosinec	5.1	1.0	12.0
	leden	6.0	0.0	15.0
	únor	10.3	2.3	16.5
	březen	4.9	0.9	10.5

Tabulka 5: Průměrný počet návštěv na příkrmovacích místech



Obr. 11: Grafické znázornění návštěvnosti krmných linek a vnaďišť

#### 5.4 Roční domovské okrsky jelena evropského

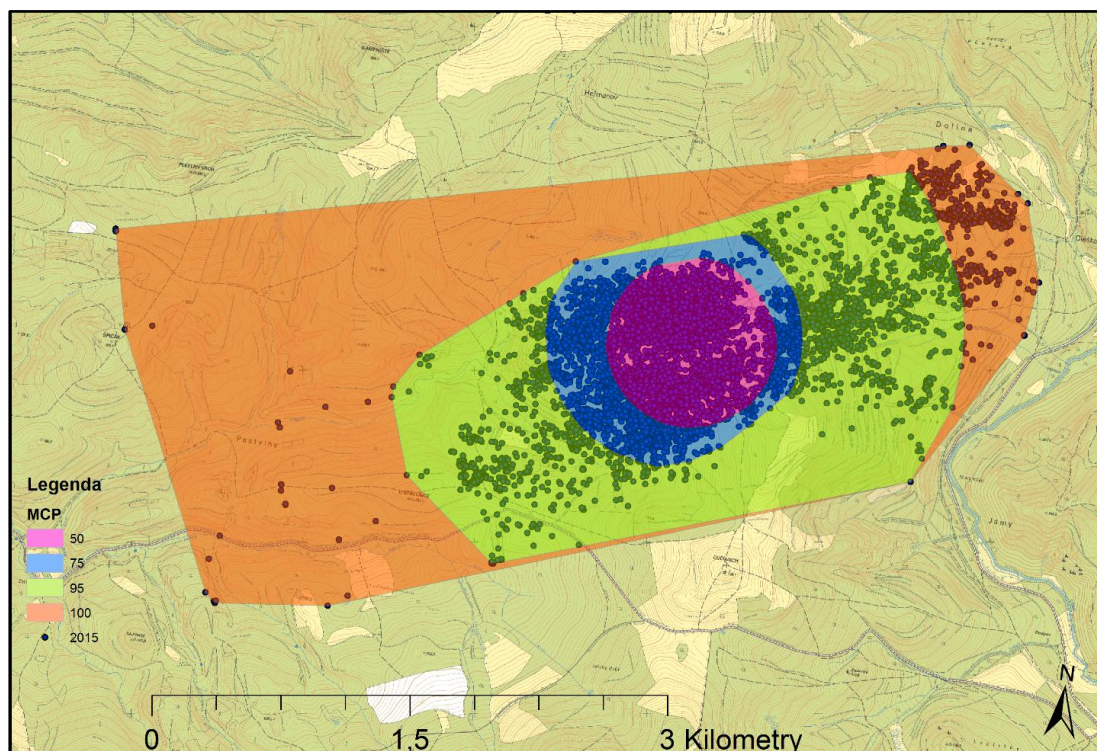
Pomocí metodiky popsané v kapitole 4.4 byly zvláště zpracovány a vyhodnoceny jeleni a laně, konkrétně 15 samců a 23 samic jelena evropského. Bylo zjištěno, že roční domovské okrsky se výrazně liší, hlavně pak v celkové velikosti využívaného území. Při využití území ve 100 % času (MCP 100) je u laní průměrná

velikost 1767 ha a u jelenů 7662 ha. Při MCP 95, tj. území využívané v 95 % času je u laní velikost 1077 ha a u jelenů 5645 ha a je již zřetelně menší než celkové využívané území. Celkové využívané území je oblast, kde se zvěř vyskytuje nepravidelně a jen na krátký čas. Hlavním důvodem takto velkých rozdílů mezi samicemi a samci jelena evropského je zřejmě v odlišném způsobu života obou pohlaví.

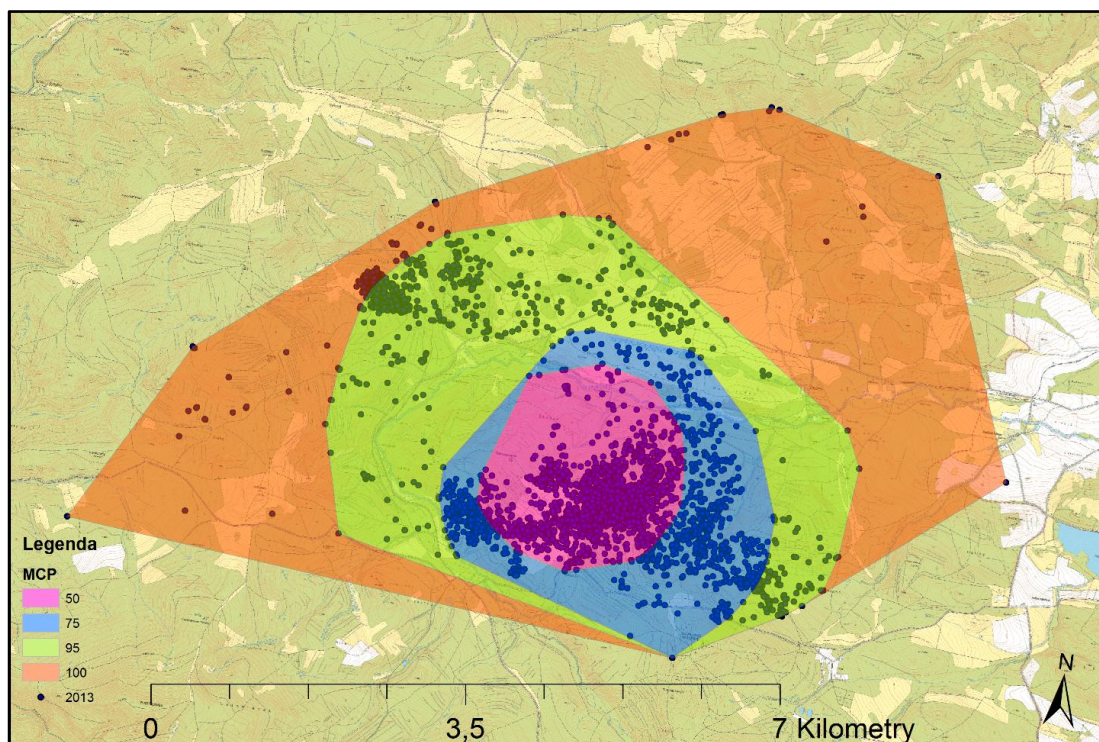
MCP	samice				samci			
	počet	průměr	minimum	maximum	počet	průměr	minimum	maximum
100	23	1766.69	335.07	6651.26	15	7662.13	1727.98	17863.73
95	23	1076.63	243.03	4464.89	15	5645.16	130.56	15248.76
75	23	424.24	34.72	2935.50	15	2691.74	470.05	5725.90
50	23	178.92	26.80	938.50	15	1428.79	104.96	3520.65

Tabulka 6: Průměrné velikosti ročních domovských okrsků (MCP 100, 95, 75, 50) v hektarech u jelena evropského

Na obrázcích 12 a 13 je graficky znázorněn roční domovský okrsek samice a samce jelena evropského metodou MCP 100, 95, 75 a 50. V tabulce č. 7 jsou uvedeny hodnoty ročních domovských okrsků z grafického znázornění. Roční domovský okrsek samice má celkovou velikost 1050 ha, 95 % doby pak prožije na polovičním území, což je 510 ha a dále se velikost území snižuje, 75 % na území 154 ha a 50 % pozic na území, které má velikost pouhých 76 ha. U samce jelena evropského je roční domovský okrsek 4102 ha, 95 % opět na polovičním území 2032 ha, 75 % na území 939 ha a 50 % pak na území 408 ha.



Obr. 12: Roční domovský okrsek samice jelena evropského (metoda MCP)

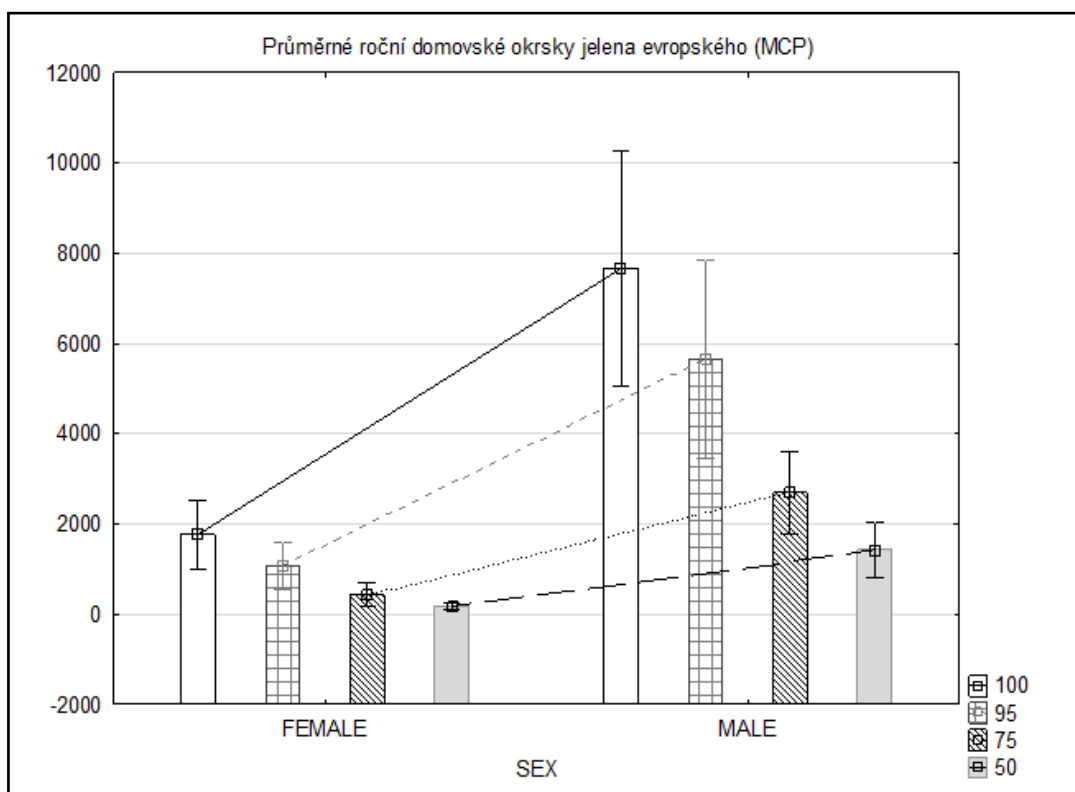


Obr. 13: Roční domovský okrsek samice jelena evropského (metoda MCP)

Roční domovský okrsek jelena evropského (ha)		
MCP	samice	samec
100	1050	4102
95	510	2032
75	154	939
50	76	408

Tabulka 7: Roční domovské okrsky samice a samce jelena evropského z obr. č. 12 a 13

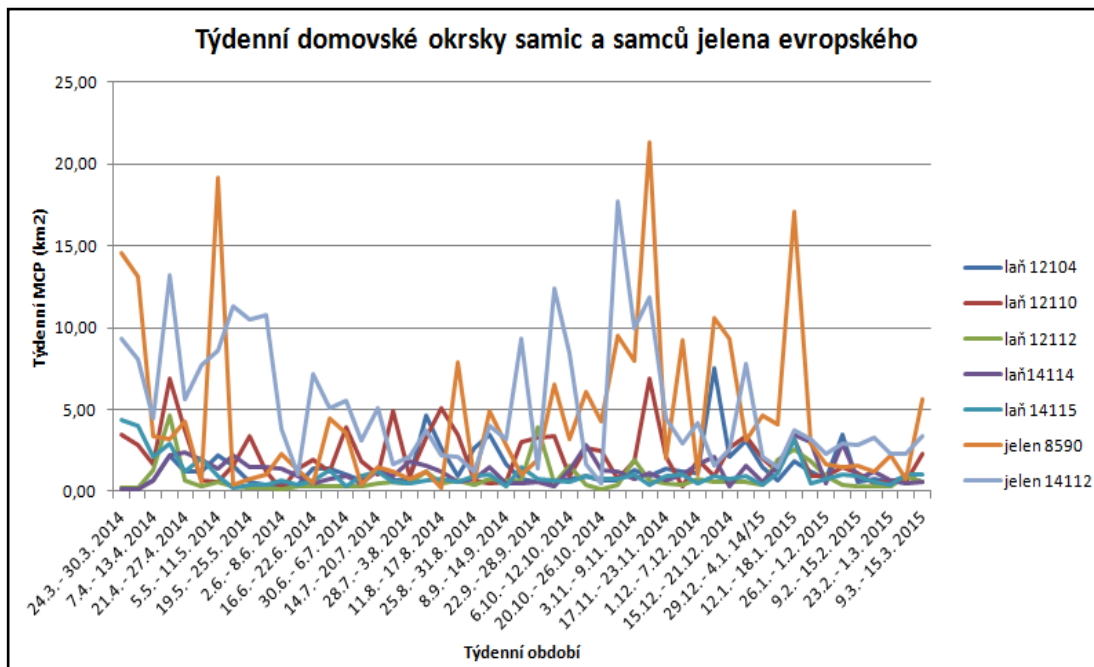




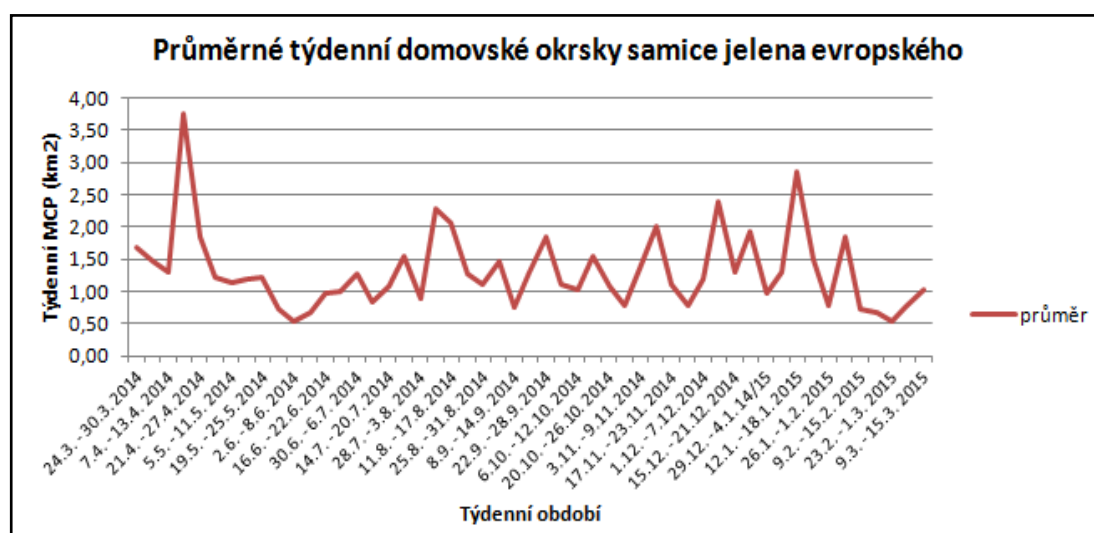
Obr. 14: Grafické znázornění porovnání průměrných velikostí ročních domovských okrsků samců a samic jelena evropského metodou MCP 100, 95, 75 a 50

### 5.5 Týdenní domovské okrsky jelena evropského (MCP 100)

Stejně jako u ročních domovských okrsků byly ze souřadnicových dat spočítány i týdenní domovské okrsky za období od 24. 3. 2014 – 15. 3. 2015 a to u jedinců, kteří byli posouzeni v tabulce č. 2. Velikost týdenních HR u samců je značně rozkolísaná a nejvyšší aktivita je zřejmá v podzimním a zimním období, kdy plynule přechází z období říje a dále pak v jarních měsících. Velikost týdenních HR u samců se pohybuje v rozmezí od 20 až do 2130 ha. U samic pozorujeme zvýšenou aktivitu též v jarních měsících, hlavně v měsíci květnu, stejně jako u samců a dále se pak aktivita zvyšuje v zimních měsících. Velikost týdenních HR se u samic pohybuje od 20 do 690 ha. Z uvedených výsledků je patrné že samci jelena evropského mají více než dvojnásobnou aktivitu než samice, což se potvrdilo již u ročních HR. Průměrná velikost týdenních domovských okrsků u sledovaných samců je 492 ha a u samic 131 ha.



Obr. 15: Grafické znázornění týdenních domovských okrsků samic a samců jelena evropského



Obr. 16: Grafické znázornění průměrných týdenních domovských okrsků u samic jelena evropského



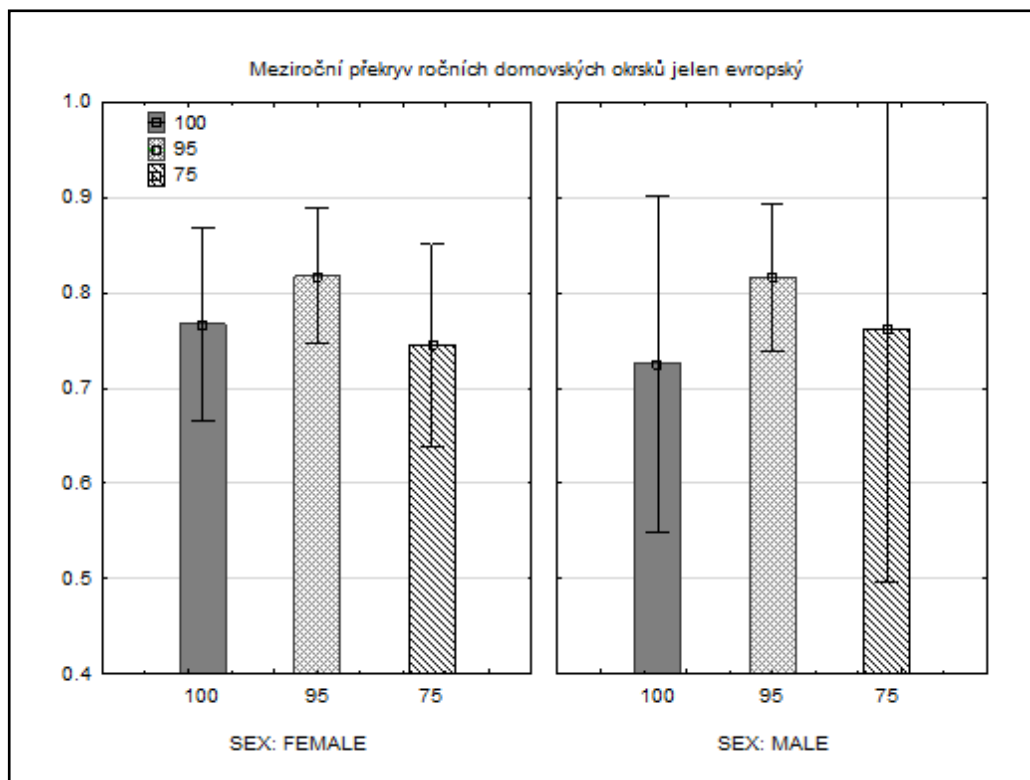
Obr. 17: Grafické znázornění průměrných týdenních domovských okrsků u samců jelena evropského

### 5.6 Věrnost jelena evropského domovským okrskům

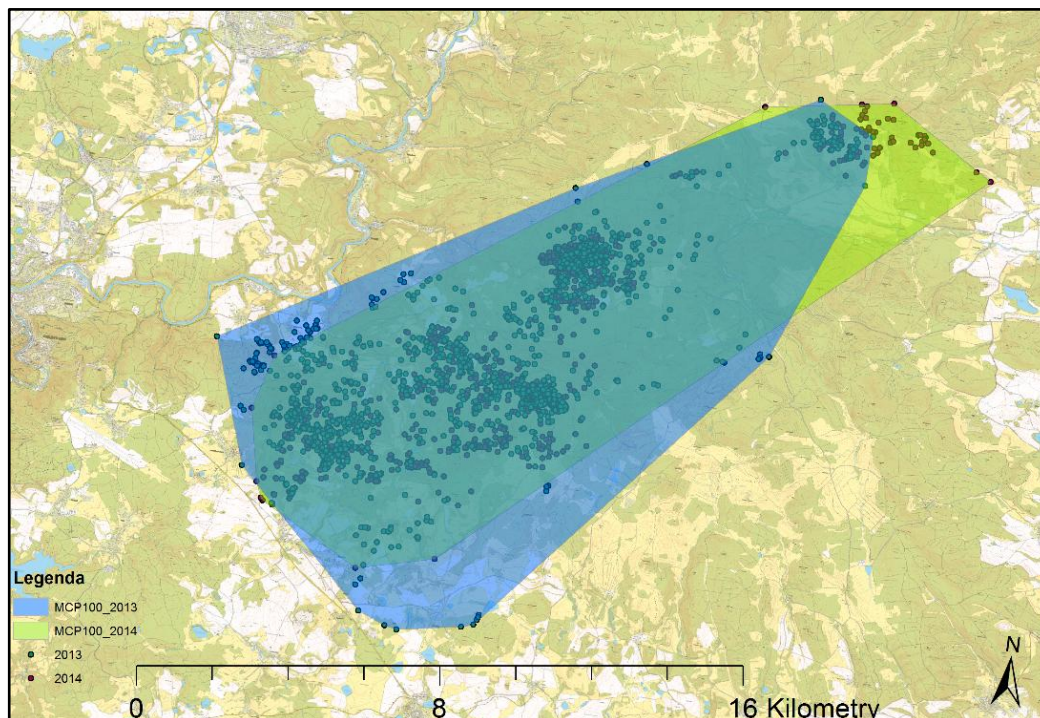
U samic jelena evropského je průměrný meziroční překryv 76 % u MCP 100, 81 % u MCP 95 a 74 % u MCP 75. U samců je to pak 72 % u MCP 100, 81 % u MCP 95 a 76 % u MCP 75. Tato čísla dokazují významnou věrnost obou pohlaví ke svým domovským okrskům a to i v průběhu několika let. Data jsou uvedena v tabulce č. 8, grafické znázornění v grafu č. 18.

	MCP	průměr	minimum	maximum
samec	100	0.726	0.361	0.944
	95	0.817	0.685	0.942
	75	0.762	0.366	1.000
samice	100	0.767	0.326	1.000
	95	0.818	0.429	1.000
	75	0.745	0.088	1.000

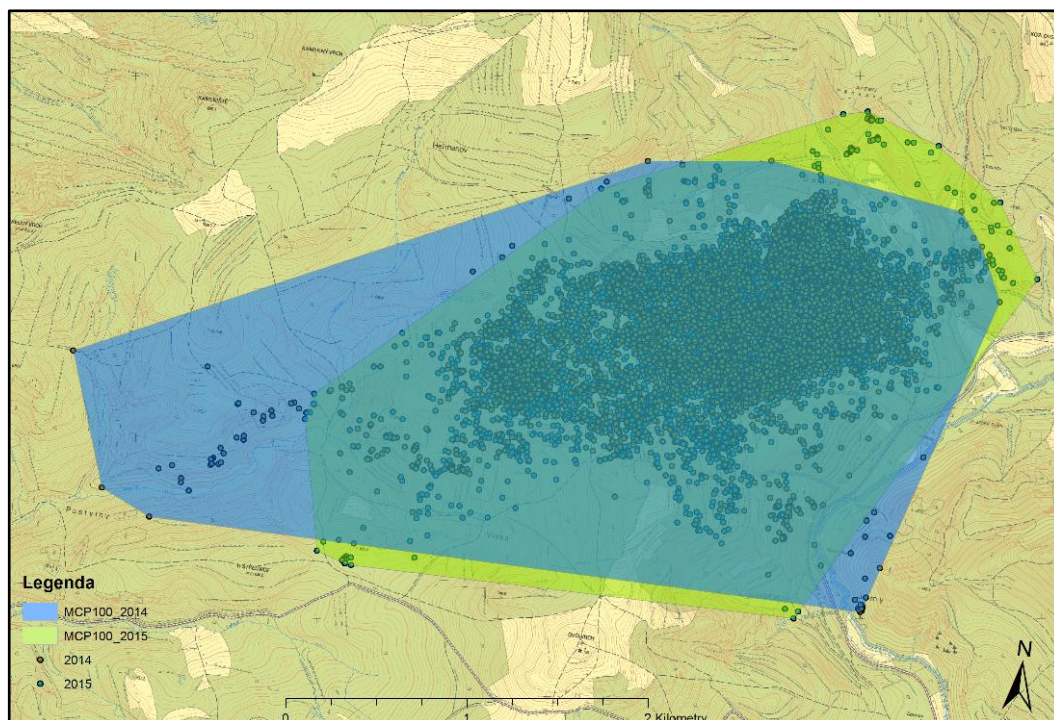
Tabulka 8: Průměrný překryv ročních domovských okrsků samců a samic jelena evropského



Obr. 18: Grafické znázornění průměrných překryvů ročních domovských okrsků samic a samic jelena evropského metodou MCP 100, 95, 75



Obr. 19: Grafické znázornění překryvu ročních domovských okrsků u samce jelena evropského (MCP 100)



Obr. 20: Grafické znázornění překryvu ročních domovských okrsků u samice jelena evropského (MCP 100)

### 5.7 Vyhodnocení velikosti sezónních domovských okrsků jelena evropského

Na velikost sezónních domovských okrsků má významný vliv pohlaví, lokalita a sezóna. Velikosti HR se velikostně odlišují, jak u samců a samic, ale i v lokalitě, například v NP České Švýcarsko a v Doupovských horách, kde jsou zjištěné hodnoty HR až několikanásobně vyšší. Větší domovské okrsky jsou evidentně také v zimním období.

Celkový HR u samce jelena evropského počítaný metodou MCP 100 má velikost od 1268 ha (léto) do 3368 ha (podzim). Jedná se o celkové využívané území, které obsahuje i místa a body, kde se jedinec vyskytl třeba jen jednou, což mohlo být způsobeno vyrušením zvířete. Samice na rozdíl od samců mají v sezóně o hodně menší dynamiku. V průběhu roku jsou HR konstantní, bez viditelných změn. Průměrné velikosti HR u samic se pohybují od 597 ha (léto) do 990 ha (podzim).

	období	pohlaví	počet	průměr	pohlaví	počet	průměr
MCP 100	jaro	samec	14	2258.09	samice	14	650.62
MCP 100	léto	samec	17	1268.26	samice	11	597.77
MCP 100	podzim	samec	13	3368.72	samice	10	990.26
MCP 100	zima	samec	10	1930.90	samice	13	718.54

Tabulka 9: Velikost sezónních domovských okrsků u samců a samic jelena evropského počítaných metodou MCP 100 (ha)

Jiné výsledky jsou v domovských okrscích, které se označují jako jádrové, tedy se jedná o jádrové území výskytu zvířete, který na určitém místě stráví 50 % (MCP 50) nebo 75 % (MCP 75) času. Tyto HR jsou významně menší, než celkové HR počítané metodou MCP 100. U samců jelena evropského se jádrové HR počítané MCP 75 pohybují v rozmezí od 398 ha (léto) do 1477 ha (podzim). U samic se jádrové HR (MCP 75) pohybují od 148 ha (léto) do 271 ha (podzim). Výsledky počítané metodou MCP 50 se u samců pohybují od 185 ha (léto) do 907 ha (podzim), u samic od 65 ha (léto) do 125 ha (podzim). Je patrné, že domovské okrsky samic jsou opět významně menší než u samců jelena evropského.

	období	pohlaví	počet	průměr	pohlaví	počet	průměr
MCP 75	jaro	samec	14	917.61	samice	14	190.33
MCP 75	léto	samec	17	398.64	samice	11	148.71
MCP 75	podzim	samec	13	1477.29	samice	10	271.38
MCP 75	zima	samec	10	583.12	samice	13	248.69

Tabulka 10: Velikost sezónních domovských okrsků u samců a samic jelena evropského počítaných metodou MCP 75 (ha)

	období	pohlaví	počet	průměr	pohlaví	počet	průměr
MCP 50	jaro	samec	14	446.67	samice	14	104.77
MCP 50	léto	samec	17	185.74	samice	11	64,98
MCP 50	podzim	samec	13	907.05	samice	10	125,26
MCP 50	zima	samec	10	291,42	samice	13	121,76

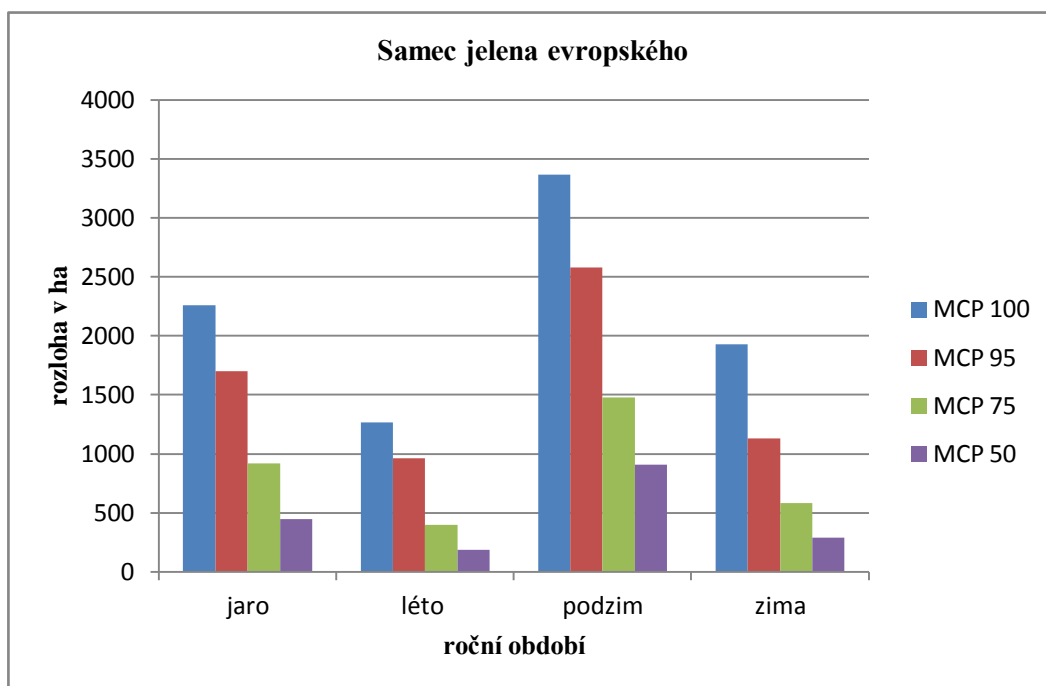
Tabulka 11: Velikost sezónních domovských okrsků u samců a samic jelena evropského počítaných metodou MCP 50 (ha)

Z vypočítaných výsledků je patrné, že nejrozsáhlejší domovské okrsky mají samci jelena evropského na podzim, resp. od 15. září do 30. listopadu. Druhý největší domovský okrsek využívají jeleni v jarním období, tedy od 1. dubna do 15. června. Menší rozlohy bývají v zimním období, což je období od 15. prosince do 28. února. Nejmenší velikosti jsou v letním období (od 15. června do 31. srpna). Tyto výsledky, resp. pořadí jsou shodné u všech metod MCP u samce jelena evropského. U samic je vidět odchylka, kdy ve dvou případech jsou největší domovské okrsky v zimě.

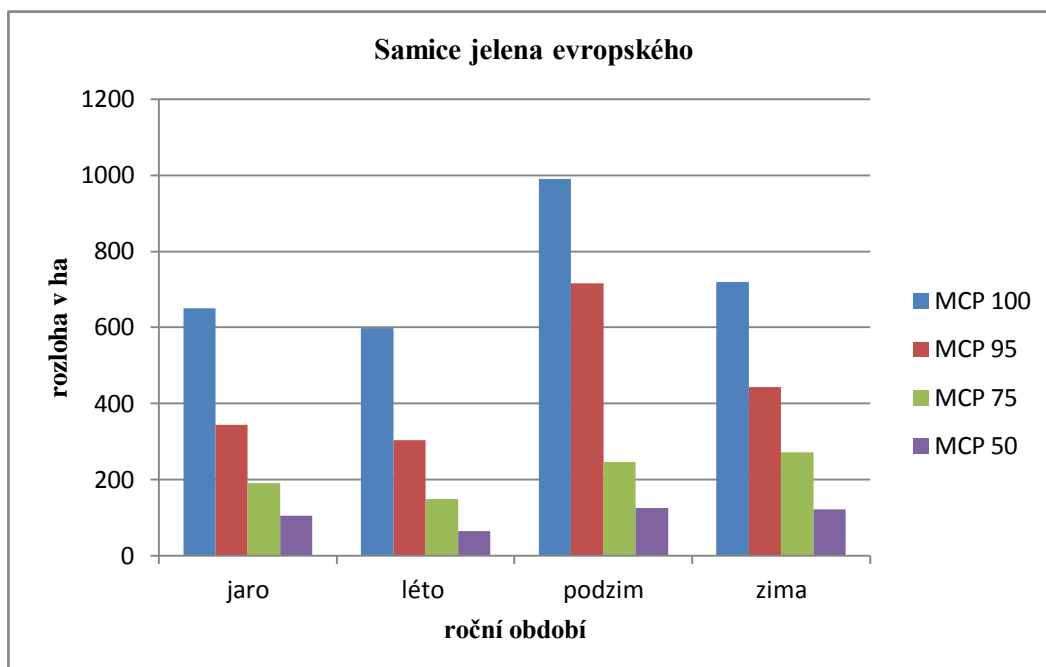
	samec				samice			
	jaro	léto	podzim	zima	jaro	léto	podzim	zima
MCP 100	2258	1268	3369	1931	651	598	990	719
MCP 95	1702	963	2580	1131	344	304	716	444
MCP 75	918	399	1477	583	190	149	247	271
MCP 50	447	186	907	291	105	65	125	122

Tabulka 12: Průměrné velikosti domovských okrsků u samců a samic počítané metodami MCP 100, 95, 75 a 50 v různém ročním období (ha)

Tabulka č. 12 vyjádřená v grafech.



Obr. 21: Grafické znázornění průměrné velikosti domovských okrsků u samců (MCP 100, 95, 75 a 50) v různém ročním období



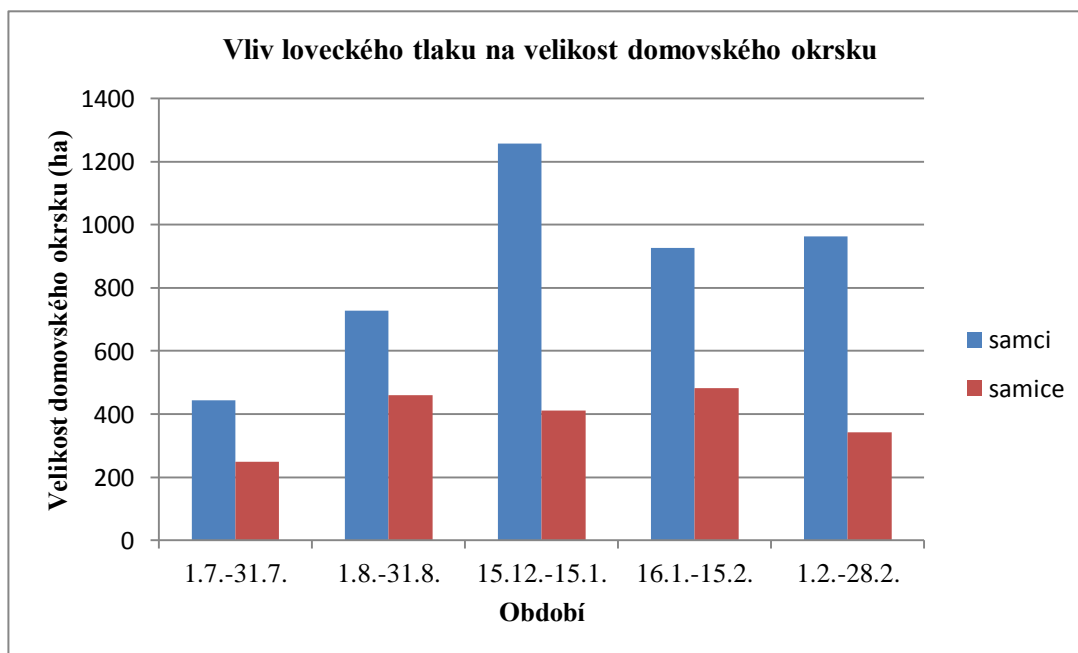
Obr. 22: Grafické znázornění průměrné velikosti domovských okrsků u samic (MCP 100, 95, 75 a 50) v různém ročním období

## 5.7.1 Vliv loveckého tlaku na velikost domovského okrsku

Na velikost domovských okrsků má vliv také lovecký tlak a to jak u laní, tak i u jelenů. V tabulce č. 13 jsou uvedeny výsledky zvláště u samců a samic. Z těchto výsledků je zřejmé, že u samců jsou domovské okrsky nejmenší před začátkem lovecké sezóny, což je v období od 1. 7. - 31. 7. Na začátku lovecké sezóny se domovské okrsky začínají zvětšovat a v období od 15. 12. – 15. 1. jsou největší. U samic jsou domovské okrsky na začátku lovecké sezóny (1. 7. - 31. 7) také nejmenší. V období od 15. 12. – 15. 1. na rozdíl od samců domovské okrsky klesají. Největší jsou v době od 16. 1. do 15. 2.

Samec jelena evropského					
období	1.7.- 31.7.	1.8.- 31.8.	15.12.-15.1.	16.1.-15.2.	1.2.- 28.2.
počet měření	18	15	13	10	13
MCP 100	443	727	1256	927	963
MCP 95	338	513	874	613	602
MCP 75	163	258	313	376	281
MCP 50	77	140	148	234	115
Samice jelena evropského					
období	1.7.-31.7.	1.8.-31.8.	15.12.-15.1.	16.1.-15.2.	1.2.-28.2.
počet měření	12	12	8	3	2
MCP 100	248	459	411	483	342
MCP 95	171	307	240	413	301
MCP 75	92	144	133	169	223
MCP 50	44	63	73	44	138

Tabulka 13: Průměrné velikosti domovských okrsků před, v průběhu a na konci lovecké sezóny (ha)



Obr 23: Grafické znázornění vlivu loveckého tlaku na velikost domovského okrsku (MCP 100)



## 6. Diskuse

### 6.1 Aktivita jelena evropského v době příkrmování

Z tabulek a grafického znázornění denní a týdenní ušlé vzdálenost je zřejmé, že aktivita zvířat, bez ohledu na pohlaví, je vyšší v první polovině sledovaného období. Toto je zřejmě způsobeno vysokým loveckým tlakem, který každoročně probíhá v zájmovém území. Doba lovu a intenzivních naháněk končí k 15. lednu a od této doby začíná aktivita klesat až do začátku března, s nástupem jarní vegetace. Z vyhodnocených dat není patrné, oproti obecným diskuzím, že by na zvýšení aktivity zvěře měli vliv sběrači shozů v době shazování paroží (konec února–duben).

Přestože byla ve sledovaném období velice mírná zima, i tak je zde patrný významný vliv na krmné zařízení. Z vyhodnocených dat je zjevný vliv příkrmování na prostorovou aktivitu všech pozorovaných zvířat. Celková průměrná hodnota ušlých vzdáleností nepřikrmovaných i přikrmovaných samic je téměř stejná, ale přikrmované samice nemají tak velké výkyvy ve své aktivitě, na rozdíl od nepřikrmovaných samic. U samců přikrmovaného jelena evropského je aktivita výrazně nižší, než u nepřikrmovaného samce.

Z výsledků je zřejmé, že samci mají celkově vyšší aktivitu než samice (Macháček 2014). Nepřikrmovaní samci měli téměř dvojnásobnou aktivitu oproti nepřikrmovaným samicím. Přikrmovaný samec je méně aktivní než nepřikrmovaný a přesto má o 30 % větší aktivitu než průměrná samice. Toto je patrně zapříčiněno jeho vazbou na příkrmovací zařízení, což je způsobeno energetickým deficitem samců po jejich značné říjné aktivitě.

### 6.2 Domovské okrsky jelena evropského

Velikosti domovských okrsků řeší celá řada prací a výzkumů (Clutton-Brock 1982, Koubek & Hrabě 1996, Lazo et al. 1994, Georgii 1980, Jeppesen 1987). Jedná se o roční, sezónní, týdenní, ale i lovecké domovské okrsky, které jsou uvedeny v této práci. V tabulce č. 14 byly zprůměrovány sezónní velikosti domovských okrsků různých autorů a porovnány s výsledky v Doupovských horách. Z porovnání je zřejmé, že velikosti sezónních domovských okrsků u samců i u samic v Doupovských horách značně převyšují výsledky uváděné v literatuře.

Roční domovské okrsky stanovených metodou MCP 95 se podle zmíněných autorů pohybují u samců v rozmezí od 80 – 3600 ha a u samic pak od 40 – 2400 ha. V Doupovských horách má průměrný roční domovský okrsek (MCP 95) u samce jelena evropského velikost 5645 ha, což je výrazně vyšší hodnota, než je uváděna v literatuře. Hlavním důvodem je zřejmě kompaktnost zájmového území, kdy se zde

nenacházejí žádné větší bariéry pohybu, např. komunikace, velké vodní toky, stavby a není tak omezena migrace zvířat. U laní se průměrný roční domovský okrsek pohybuje okolo 1076 ha, což je hodnota mírně vyšší, než se uvádí v literatuře. Menší migrace u samic jelena evropského je způsobena dostatečným množstvím klidu a kvalitní pastvou na celém území Doupovských hor, kromě závěru roku, kdy probíhá intenzivní lov.

v (ha)	letní HR ♂	zimní HR ♂	letní HR ♀	zimní HR ♀
Lazo et al. 1994	410	1180	200	300
Koubek & Hrabě 1996	307	43	92	31
Georgii 1980			121	65
Jeppesen 1987			371	956
<i>Průměr</i>	<i>358</i>	<i>611</i>	<i>196</i>	<i>338</i>
<b>Doupovské hory</b>	<b>1268</b>	<b>1930</b>	<b>597</b>	<b>718</b>

Tabulka 14: Sezónní HR - porovnání výsledků literárních údajů s výsledky v Doupovských horách

Týdenní domovské okrsky počítané metodou MCP 100 naznačují vysokou aktivitu jelena evropského v Doupovských horách a to hlavně u samců, kde se velikost týdenního HR pohybuje od 20 – 2130 ha, u samic je to od 20 – 690 ha. Velikosti HR u sledovaných zvířat jsou celkem rozmanité. Vysoká aktivita je patrná v jarních měsících, zejména v květnu a pak v podzimním a zimním období. Podle publikovaných údajů jsou samci nejvíce aktivní v období říje a na podzim a v zimě je aktivita obou pohlaví nízká (Červený 2013, Georgii 1978). Aktivita jelena evropského v Doupovských horách se však od údajů uváděných v literatuře značně liší, neboť obě pohlaví jsou právě v nevegetačním období velice aktivní. Hlavním důvodem je zřejmě vysoký lovecký tlak (naháňky a individuální lovy jelení zvěře) a nepřítomnost přezimovacích obůrek.

Vysoká aktivita v jarních měsících je způsobena hlavně pestrou nabídkou nových potravních zdrojů a to nejen u jelena evropského v Doupovských horách, ale také např. na Šumavě (Šustr 2013). U samic v druhé polovině května, v době kladení kolouchů, aktivita prudce klesne. V letních měsících (červenec – srpen) se aktivita u obou pohlaví pohybuje na stejné úrovni. K zásadní změně dochází v první polovině září, kdy v souvislosti s jelení říjí samci svojí aktivitu prudce zvyšují, což probíhá až do měsíce října.

Podobné výsledky odhadu velikosti domovských okrsků byly prezentovány také v minulých letech (Macháček 2014).

### 6.3 Vliv příkrmování

Vliv příkrmování na prostorovou aktivitu jelena evropského je zajímavé téma, kterému se věnuje mnoho našich i zahraničních odborníků. Prostorová aktivita zahrnuje všechny potřeby jelena, což je hlavně shánění potravy, vyhledávání úkrytů k odpočinku a období říje.

Území Doupovských hor je velmi specifické pro studium jelení zvěře. Nacházejí se zde bývalé zemědělské plochy, rozlehlé neudržované sady, pastviny i významná společenstva křovin, které tvoří více jak 50 % honitby Hradiště. Zvěř zde nalézá nejen pestrou a vysokou potravní nabídku, ale také dostatečné množství úkrytů.

V období nouze je zvěř intenzivně příkrmována a je tak snižován negativní vliv zvěře na lesní porost. Účelem příkrmování je, aby se zvěř zdržovala v blízkosti krmeliště a nezpůsobovala nenávratné škody na lesním porostu. Zvěř by zde neměla být stresována, protože pak odchází hledat potravu na jiná místa, kde může způsobit značné hospodářské škody, zejména okusem větviček, ohryzem a loupáním kůry.

## 7. Závěr

Rozšíření jelena evropského v Evropě je výsledkem lidské činnosti. Prostředí Doupovských hor je unikátní území pro pozorování a studium populace jelena evropského, která se zde začala rozvíjet v 50. letech minulého století, kdy zde byl založen VVP Hradiště. VVP zaujímá převážnou část Doupovských hor a platí zde striktní zákaz vstupu veřejnosti. Díky tomuto režimu je území pro jelení zvěř velice atraktivní nejen z hlediska potravní nabídky, ale i z hlediska klidových zón, resp. množstvím přirozených úkrytů.

Prostorová aktivita jelena evropského je na území Doupovských hor nadprůměrná oproti údajům uváděných v literatuře, která uvádí průměrné domovské okrsky mezi 80 – 3600 ha (metoda MCP 95). Průměrný roční domovský okrsek naměřený v zájmovém území je 5645 ha. Hlavním důvodem je zřejmě kompaktnost rozsáhlého území bez výraznějších bariér pohybu, jako jsou velké vodní toky, komunikace a horizontální stavby, které zvířata neomezují v migraci, zejména v době říje. Samice mají aktivitu mírně nadprůměrnou a průměrná velikost domovského okrsku je 1076 ha.

Samci mají vysokou aktivitu v jarních měsících, v době růstu jarní vegetace a pak na podzim v době říje, což prokázaly již dříve publikované výsledky. V jarních měsících jsou aktivnější i samice, u kterých se aktivita snižuje v období kladení kolouchů (květen – červen) a v říji (září – říjen). Obě pohlaví jsou vysoce aktivní

v zimním období a to na rozdíl od publikovaných výsledků. Tato skutečnost je vyvolána vysokým loveckým tlakem, který probíhá v honitbě Hradiště. Vlivem intenzivního lovu je u jelení zvěře naměřena vysoká aktivita a zvyšují se také velikosti domovských okrsků. Významný vliv na aktivitu jelena evropského mají také myslivecká managementová opatření, jako je intenzivní příkrmování v době nouze. I přes vysoký lovecký tlak pozorujeme u jedinců silnou vazbu na příkrmovací zařízení a zvěř je velmi ráda navštěvuje i přes vysokou pravděpodobnost ulovení na tomto místě.

Na území VVP Hradiště provádí myslivecký management Vojenské lesy a statky ČR, s. p.. Myslivecké hospodaření je zde velmi intenzivní, ať již z pohledu vysokého loveckého tlaku, tak i z pohledu zimního příkrmování. Tato činnost má podstatný vliv na prostorovou aktivitu jelena evropského. Ovlivnění aktivity jelení zvěře by mohlo být využito ke snížení škod na lesních porostech, zejména v kombinaci se správným managementem loveckého tlaku. Lze tak aktivně ovlivnit prostorovou distribuci zvěře v území.

## 8. Seznam použité literatury

1. AOPK ČR ©2017:Ptačí oblasti v České republice (online) [cit.2017.11.22], dostupné z [http://www.nature.cz/natura2000-design3/web\\_lokality.php?cast=1804&akce=karta&id=1000133439](http://www.nature.cz/natura2000-design3/web_lokality.php?cast=1804&akce=karta&id=1000133439).
2. BARTOŠ L., 2000: Biologie jelenovitých. Sborník referátů z konference. Hranice 19.–20. 4. 2000, AFCHJ ČR, VÚŽV Praha.
3. BURT W. H., 1943: Territoriality and home range concepts as applied to mammals. *Journal of Mammalogy* 24: 346-352.
4. CLUTTON-BROCK T. H., GUINNESS F. E., ALBON S. D., 1982: Red Deer. Behavior and ecology of two sexes. University of Chicago Press, Chicago.
5. DVOŘÁK S., 2014: Analýza domovských okrsků siky japonského (*Cervus nippon*). Česká zemědělská univerzita, Fakulta lesnická a dřevařská, Praha. 113 s. (disertační práce). „nepublikováno“. Dep. SIC ČZU v Praze.
6. ČERVENÝ J. et al., 2013: Ottova encyklopedie Myslivost. Ottovo nakladatelství s.r.o., 591 s.
7. FINĐO S., 2004: Migrace jelení zvěře. *Svět myslivosti* 3: 6 – 9.
8. GEORGII B., 1978: Monitoring activity of free-ranging wild ungulates. *Biotelemetry* IV: 179-182.
9. GEORGII B., 1980: Home range patterns of female red deer (*Cervus elaphus* L.) in the Alps. *Oecologia* 47: 278–285.
10. GODVIK I. M., 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: 698–709.
11. HARRIS S., CRESSWELL W. J., FORDE P. G., TREWHELLA W. J., WOOLARS T., WRAY S., 1990: Home-range analysis using radio-tracing data-a review of problems and techniques particularly as applied to the study of mammals. *Mammal Review* 20: 97-123.
12. HAYNE D. W., 1949: Calculation of size of home range. *Journal of Mammalogy* 30: 1-18.
13. HEBBLEWHITE M., HAYDON D. T., 2010: Distinguishing technology from biology a critical review of the use of GPS telemetry data in ecology. *Philosophical Transactions of the Royal society B. Biological Science* 365: 2303 – 2312.
14. HORNE J. S., GARTON E. O., KRONE S. M., LEWIS J. S., 2007: Analyzing animal movements using brownian bridges. *Ecology* 88: 2354-2363.
15. JEPPESEN J. L., 1987: Impact of human disturbance on home range, movements and activity of red deer (*Cervus elaphus*) in a Danish environment. *Danish Review of Game Biol.* 13: 1–38.
16. JEWELL P. A., 1966: The concept of home range in mammals. *Symposium of the Zoological Society of London.* 86-108.

17. KAMLER J. F. et al., 2008: Home ranges of red deer in a European old-growth forest. *American Midland Naturalist*.
18. KILHOFOVÁ B., 2016: Vliv přikrmování na prostorovou aktivitu jelena evropského. Česká zemědělská univerzita, Fakulta životního prostředí, Praha. 51 s. (bakalářská práce). „nepublikováno“. Dep. SIC ČZU v Praze.
19. KOUBEK P., HRABĚ V., 1996: Home range dynamics in the red deer (*Cervus elaphus*) in a mountain forest in central Europe. *Folia Zoologica* 45: 219-222.
20. KRONIKA VLS VELICHOV A KARLOVY VARY 1953-2013, 2013: Vojenské lesy a statky ČR, s. p., 392 s.
21. LAVER P. N., KELLY M. J., 2008: A critical review of home range studies. *Journal of Wildlife Management* 72: 289 – 297.
22. LAZO A., 1994: Social segregation and the maintenance of social stability in a feral cattle population. *Animal Behaviour* 48: 1133-1141.
23. LOCHMAN J., 1985: Jelení zvěř. Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 352 s.
24. 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. *Italian Journal of Zoology* 74: 179-189.
25. MACHÁČEK Z., 2012: Vliv přikrmování na prostorovou aktivitu jelení zvěře. *Myslivost* 11: 18-21.
26. MACHÁČEK Z., 2012: Kam až chodí jeleni z Doupovských hor. *Myslivost* 11: 23-24.
27. MACHÁČEK Z., 2014: Prostorová aktivita jelena evropského v Doupovských horách. Česká zemědělská univerzita, Fakulta lesnická a dřevařská, Praha. 134 s. (disertační práce). „nepublikováno“. Dep. SIC ČZU v Praze.
28. MATĚJŮ J. et al., 2016: Doupovské hory. Česká geologická služba, Praha, 545 s.
29. MILLSPAUGH J. J., MARZLUFF J. M., 2001: Radio tracking and animal populations. Academic Press, San Diego.
30. MOHR C. O., 1947: Table of equivalent populations of North American small mammals. *American Midland Naturalist* 37: 223–249.
31. ODUM E. P., 1977: Základy ekologie. Academia, Praha
32. PUTMAN, R. J., STAINES, B.W., 2004: Supplementary winter feeding of wild red deer *Cervus elaphus* in Europe and North America. Justifications, feeding practice and effectiveness. *Mammal Rev.* 34: 285–306.
33. RODGERS A. R., REMPEL R. S., ABRAHAM K. F., 1996: A GPS – based telemetry system. *Wildlife Society Bulletin* 24: 559 – 565.
34. SUK M., 2012: Telemetrie jelenovitých na Šumavě. Česká zemědělská univerzita, Fakulta lesnická a dřevařská, Praha. 83 s. (disertační práce). „nepublikováno“. Dep. SIC ČZU v Praze.
35. ŠUSTR P., 2008: Šumavský jelen z ptačí perspektivy II., *Svět myslivosti* 9: 4 – 7.

36. ŠUSTR P., 2008: Šumavský jelen z ptačí perspektivy III., Svět myslivosti 9: 4 – 5.
37. ŠUSTR P., 2013: Jelenovití na Šumavě. Národní park a CHKO Šumava, Vimperk, 163 s.
38. ŠUSTR P., BUFKA L., JIRSA A., 2007: Výzkumný projekt VaV – SM/6/29/05 Migrace a prostorové nároky jelenovitých (jelen lesní, srnec obecný) a jejich vliv na vegetaci a přirozenou obnovu lesa v oblastech výskytu původních druhů šelem (rys ostrovid) v centrální části NP Šumava.
39. TOMKIEWICZ S. M., FULLER M. R., KIE J. G., BATES K. K., 2010: Global positioning system and associated in animal behaviour and acological research. Phil. Trans. R. Soc. B 365: 2163 – 2176.
40. VERNAR R., 2017: Vliv vnaďení, přikrmování a obhospodařování lučních porostů na prostorovou aktivitu jelena evropského. Česká zemědělská univerzita, Fakulta lesnická a dřevařská, Praha. 59 s. (diplomová práce). „nepublikováno“. Dep. SIC ČZU v Praze.
41. WHITE G. C., GARROTT R. A., 1990: Analysis of wildlife radio-tracking data. Academic Press, San Diego, California, USA.

## Seznam obrázků

Obr. 1: Jelen evropský (Kilhofová 2015)

Obr. 2: Princip triangulační metody ze tří stanovišť se známou polohou (Dvořák 2014)

Obr. 3: GPS obojky firmy Vectronic Aerospace GmbH., Berlín, Německo ([www.vectronic-aerospace.com](http://www.vectronic-aerospace.com))

Obr. 4: Jelen evropský s GPS obojkem a narkotizační puškou (Dvořák 2010)

Obr. 5: Doupovské hory (Kilhofová 2015)

Obr. 6: Mapa Doupovských hor (<http://mapy.cz>)

Obr. 7: Mapa ptačí oblasti v Doupovských horách ([www.nature.cz](http://www.nature.cz))

Obr. 8: Poziční zaměření přikrmované samice č. 14114 (<http://zver.agris.cz>)

Obr. 9: Domovské okrsky podle metody MCP 100% - grafické vyjádření

Obr. 10: Grafické znázornění porovnání aktivity přikrmovaných a nepřikrmovaných samic a samců jelena evropského

Obr. 11: Grafické znázornění návštěvnosti krmných linek a vnaďišť

Obr. 12: Roční domovský okrsek samice jelena evropského (metoda MCP)

Obr. 13: Roční domovský okrsek samce jelena evropského (metoda MCP)

Obr. 14: Grafické znázornění porovnání průměrných velikostí ročních domovských okrsků samců a samic jelena evropského metodou MCP 100, 95, 75 a 50

Obr. 15: Grafické znázornění týdenních domovských okrsků samců a samic jelena evropského

Obr. 16: Grafické znázornění průměrných týdenních domovských okrsků u samic jelena evropského

Obr. 17: Grafické znázornění průměrných týdenních domovských okrsků u samců jelena evropského

Obr. 18: Grafické znázornění průměrných překryvů ročních domovských okrsků samců a samic jelena evropského metodou MCP 100, 95, 75

Obr. 19: Grafické znázornění překryvu ročních domovských okrsků u samce jelena evropského (MCP 100)

Obr. 20: Grafické znázornění překryvu ročních domovských okrsků u samice jelena evropského (MCP 100)

Obr. 21: Grafické znázornění průměrné velikosti domovských okrsků u sameců (MCP 100, 95, 75 a 50) v různém ročním období

Obr. 22: Grafické znázornění průměrné velikosti domovských okrsků u samic (MCP 100, 95, 75 a 50) v různém ročním období

Obr. 23: Grafické znázornění vlivu loveckého tlaku na velikost domovského okrsku (MCP 100)

## Seznam tabulek

Tabulka 1: Přehled o chování jelení zvěře během 24 hodin (Lochman, 1985).

Tabulka 2: Jedinci označení telemetrickým obojkem

Tabulka 3: Průměrné denní ušlé vzdálenosti jelena evropského (v km)

Tabulka 4: Týdenní ušlé vzdálenosti jelena evropského (v km)

Tabulka 5: Průměrný počet návštěv na příkrmovacích místech

Tabulka 6: Průměrné velikosti ročních domovských okrsků (MCP 100, 95, 75, 50) v hektarech u jelena evropského



Tabulka 7: Roční domovské okrsky samice a samce jelena evropského z obr. 12 a 13

Tabulka 8: Průměrný překryv ročních domovských okrsků samců a samic jelena evropského

Tabulka 9: Velikost sezónních domovských okrsků u samců a samic jelena evropského počítaných metodou MCP 100

Tabulka 10: Velikost sezónních domovských okrsků u samců a samic jelena evropského počítaných metodou MCP 75

Tabulka 11: Velikost sezónních domovských okrsků u samců a samic jelena evropského počítaných metodou MCP 50

Tabulka 12: Průměrné velikosti domovských okrsků u samců a samic počítané metodami MCP 100, 95, 75 a 50 v různém ročním období

Tabulka 13: Průměrné velikosti domovských okrsků před, v průběhu a na konci lovecké sezóny

Tabulka 14: Sezónní HR - porovnání výsledků literárních údajů s výsledky v Doupovských horách

## Seznam symbolů a zkratek

AOPK – Agentura ochrany přírody a krajiny ČR

ČZU – Česká zemědělská univerzita

EVL – Evropsky významná lokalita

GPS – Global Position System

GSM – Global systém for Mobile Communication

HR – Home range

KDE - Kernel density estimation

LHC – Lesní hospodářský celek

LS – Lesní správa

MCP - Minimum convex polygon

NP – Národní park

PLO – Přírodní lesní oblast

VLS ČR, s. p. – Vojenské lesy a statky České republiky, státní podnik

VÚ – Vojenský újezd

VVP – Vojenský výcvikový prostor