

# Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická a dřevařská

Katedra myslivosti a lesnické zoologie



## **Habitatové preference jelena evropského a siky japonského v**

### **Doupovských horách**

Bakalářská práce

Autor: Václav Silovský

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

2016

# ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta lesnická a dřevařská

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Václav Silovský

Lesnictví

Název práce

Habitatové preference jelena evropského a siky japonského v Doupovských horách

Název anglicky

Habitat preference of red deer and sika deer in the Doupov Mts.

---

Cíle práce

Cílem práce je zpracování literární rešerše na téma výběru prostředí jelenovitými a zpracování dat z GPS telemetrie jelena evropského a jelena siky v závislosti na sezóně, klimatických podmínkách, lovecké sezóně.

Metodika

Literární rešerše bude zpracována z dostupných údajů publikovaných ve vědeckých časopisech. Vlastní práce bude spočívat ve zpracování dat pocházejících z GPS telemetrie uvedených druhů na Doupovsku na podkladu lesnických map a v případě nelesního prostředí na podkladu map pocházející z mapování NATURA 2000. Vyhodnocení bude provedeno v programu ArcGIS a pomocí základních statistických metod.

**Doporučený rozsah práce**

30-40 stran A4

**Klíčová slova**

jelen evropský, sika, využití prostředí

---

**Doporučené zdroje informací**

Clutton-Brock TH, Coulson T, Milner JM (2004) Red deer stocks in the Highlands of Scotland. *Nature* 429:261–262

McLoughlin P, Coulson T, Clutton-Brock T (2008) Cross-generational effects of habitat and density on life history in red deer. *Ecology* 89:3317–3326

Mysterud A, Pe´rez-Barberı´a FJ, Gordon IJ (2001) The effect of season, sex and feeding style on home range area versus body mass scaling in temperate ruminants. *Oecologia* 127:30–39

Stewart KM, Bowyer RT, Kie JG, Cimon NJ, Johnson BK (2002) Temporospatial distributions of elk, mule deer, and cattle: resource partitioning and competitive displacement. *J Mammal* 83:229–244

---

**Předběžný termín obhajoby**

2015/16 LS – FLD

**Vedoucí práce**

Ing. Miloš Ježek, Ph.D.

**Garantující pracoviště**

Katedra myslivosti a lesnické zoologie

---

Elektronicky schváleno dne 19. 3. 2015

Ing. Vlastimil Hart, Ph.D.

Vedoucí katedry

---

Elektronicky schváleno dne 30. 10. 2015

prof. Ing. Marek Turčáni, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 17. 02. 2016

"Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma **Habitatové preference jelena evropského a siky japonského v Doupovských horách** vypracoval samostatně pod vedením Ing. Miloše Ježka, Ph.D. a použil jen prameny, které uvádím v seznamu použitých zdrojů.

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

V Račeticích dne 13. dubna 2016

.....

Václav Silovský

**Poděkování:**

Velmi rád bych srdečně poděkoval vedoucímu mé bakalářské práce panu Ing. Milošovi Ježkovi, Ph.D. za jeho odborné vedení, velmi vstřícný přístup po celou dobu tvorby a za cenné rady. V neposlední řadě patří velké poděkování i mé rodině, která mě po celou dobu psaní práce významně podporovala.

## Abstrakt

Bakalářská práce je zaměřena na habitatové preference jelena evropského (*Cervus elaphus*) a siky japonského (*Cervus nippon nippon*). Cílem studie bylo zjistit, jaké typy krajiny preferuje jelení a sičí zvěř v průběhu roku. Oblast studie se nachází v severozápadních Čechách na území Doupovských hor. Data byla pořízena GPS telemetrií 13 samců a 13 samic jelena evropského (*Cervus elaphus*) a 6 samců a 2 samic siky japonského (*Cervus nippon nippon*) ve dnech od 19. 9. 2010 do 8. 2. 2015. Z GPS telemetrie jsme získali celkem 176982 kvalitně zaměřených pozic jelenů a laní jelena evropského (*Cervus elaphus*) a dalších 38932 pozic u jelenů a laní siky japonského (*Cervus nippon nippon*). Analyzované domovské okrsky prokázaly hlavní preference samců i samic jelení zvěře ke křovinám a přírodním travinám. Samčí zvěř siky preferovala v průběhu roku nejvíce křoviny a smíšené lesy. Samice siky dávaly přednost křovinám a poté přírodním travinám. Výsledky bakalářské práce poskytly zajímavé informace o ekologii jelení a sičí zvěře a v budoucnu by mohly být použity v myslivecké praxi nebo při tvorbě nově vznikající legislativy, zejména v oblasti minimálních výměr honiteb.

**Klíčová slova:** jelen evropský, sika japonský, habitatové preference, GPS telemetrie, domovský okrsek

## Abstract

The bachelor thesis is focused on habitat preferences of red deer (*Cervus elaphus*) and sika deer (*Cervus nippon nippon*). The objective of study was to determine, which types of landscape the red deer (*Cervus elaphus*) and sika deer (*Cervus nippon nippon*) prefer during the year. Study area is located in northwest Bohemia in Doupov mountains. Data were collected by GPS telemetry from 13 stags and 13 hinds of red deer, and 6 stags and 2 hinds of sika deer during the days between 19<sup>th</sup> September 2010 and 8<sup>th</sup> February 2015. From GPS telemetry we received a total of 176982 red deer positions and other 38932 sika deer positions. Analyzed home ranges have shown main preferences of male and female red deer to shrubbery and natural grasses. Males of sika had main preferences to shrubbery and mixed forest during the year. Sika females have preferred shrubbery and natural grasses. The bachelor thesis results provided very interesting information of red and sika deer ecology and could be used in future game management or when creating a new emerging legislation, especially in the area of minimum hunting grounds quantities.

**Key words:** red deer, sika deer, habitat preferences, GPS telemetry, home range

# Obsah

1. Úvod .....	14
2. Cíle .....	16
3. Literární rešerše .....	17
3.1. Habitatové preference a rozšíření jelena evropského ( <i>Cervus elaphus</i> ) .....	17
3.2. Habitatové preference a rozšíření jelena siky japonského ( <i>Cervus nippon nippon</i> ) 18	
3.3. Telemetrie .....	19
3.4. Domovské okrsky.....	20
3.4.1. Jelen evropský ( <i>Cervus elaphus</i> ) .....	21
3.4.2. Jelen sika japonský ( <i>Cervus nippon nippon</i> ) .....	23
3.5. Škody působené jelení zvěří.....	24
3.6. Legislativa .....	26
3.6.1. Jelen evropský ( <i>Cervus elaphus</i> ) .....	26
3.6.2. Jelen sika japonský ( <i>Cervus nippon nippon</i> ) .....	26
4. Metodika.....	27
4.1. Oblast studie a sběru dat .....	27
4.2. Sběr dat.....	28
4.3. Stanovení velikosti domovských okrsků.....	28
4.3.1. Úprava datových souborů pro statistické analýzy .....	28
4.3.2. Analýza domovských okrsků v programu „Home range analysis with R using the rhr package“ .....	29
4.4. Intersexuální rozdíly v rozloze domovského okrsku .....	30
4.5. Intra-sexuální rozdíly v rozloze domovského okrsku v závislosti na ročním období .....	30
4.6. Vliv loveckého tlaku na velikost domovských okrsků .....	31
4.7. Habitatové preference .....	31
5. Výsledky.....	33
5.1. Intersexuální rozdíly v rozloze domovských okrsků .....	33
5.1.1. Jelen evropský ( <i>Cervus elaphus</i> ) .....	33
5.1.2. Jelen sika japonský ( <i>Cervus nippon nippon</i> ) .....	35
5.2. Intra-sexuální rozdíly ve velikosti domovských okrsků v závislosti na ročním období.....	36
5.2.1. Jelen evropský ( <i>Cervus elaphus</i> ) .....	36



5.2.2.	Jelen sika japonský ( <i>Cervus nippon nippon</i> ) .....	38
5.3.	Vliv loveckého tlaku na velikost domovského okrsku .....	40
5.3.1.	Jelen evropský ( <i>Cervus elaphus</i> ) .....	40
5.3.2.	Jelen sika japonský ( <i>Cervus nippon nippon</i> ) .....	42
5.4.	Habitatové preference .....	44
5.4.1.	Jelen evropský ( <i>Cervus elaphus</i> ) .....	44
5.4.2.	Jelen sika japonský ( <i>Cervus nippon nippon</i> ) .....	54
6.	Diskuze .....	63
7.	Závěr .....	68
8.	Seznam použité literatury .....	70

## Seznam tabulek, obrázků a grafů

Obrázek 1 - Krabicový graf - Intersexuální rozdíly u jelenů a laní jelena evropského. Porovnání rozlohy ročních domovských okrsků stanovených metodou Minimum convex polygon 95. ....	34
Obrázek 2 - Krabicový graf - Velikosti domovských okrsků laní jelenů evropských ( <i>Cervus elaphus</i> ) v závislosti na ročním období.....	37
Obrázek 3 - Krabicový graf - Intra-sexuální rozdíly sezónních domovských okrsků stanovených metodou Minimum convex polygon 75 u samců jelena siky japonského ( <i>Cervus nippon nippon</i> ). ....	39
Obrázek 4 – Sloupcový graf - Vliv loveckého tlaku na velikost domovského okrsku stanoveného metodou Minimum convex polygon 95 u laní a jelenů evropských.....	41
Obrázek 5 - Sloupcový graf - Vliv loveckého tlaku na velikost domovského okrsku stanoveného metodou Minimum convex polygon 95 u jelenů a laní siky japonského .....	43
Obrázek 6 – Krabicový graf - Habitatové preference jelenů evropských v jarním období pro HR stanovený metodou MCP 95 .....	46
Obrázek 7 - Krabicový graf - Habitatové preference laní jelena evropského během letního období pro HR stanovené metodou MCP 95 .....	52
Obrázek 8 - Krabicový graf - Habitatové preference jelenů siky japonského během jarního období pro MCP 95.....	55

Tabulka 1 - Intersexuální rozdíly HR samců a samic jelena evropského ( <i>Cervus elaphus</i> ) (Jaro = 1. 4. – 15. 6.; léto = 15. 6. – 31. 8.; podzim = 15. 9. – 30. 11.; zima = 15. 12. – 28. 2.). (M-W U = Mann-Whitneyův U test).....	34
Tabulka 2 - Intersexuální rozdíly HR samců a samic jelena siky japonského ( <i>Cervus nippon nippon</i> ) (Jaro = 1. 4. – 15. 6.; léto = 15. 6. – 31. 8.; podzim = 15. 9. – 30. 11.; zima = 15. 12. – 28. 2.). (M-W U = Mann-Whitneyův U test).....	35
Tabulka 3 - Průměrné velikosti domovských okrsků v daném ročním období a metodě stanovení ( <i>Cervus elaphus</i> ) (P = podzim; J = jaro; Z = zima; L = léto) .....	37
Tabulka 4 - Průměrné velikosti domovských okrsků v daném ročním období a metodě stanovení - jelen sika japonský ( <i>Cervus nippon nippon</i> ). (P = podzim; J = jaro; Z = zima; L = léto).....	39
Tabulka 5 - Průměrné velikosti domovských okrsků před začátkem, v průběhu a po ukončení lovecké sezóny. ....	41
Tabulka 6 - Průměrné velikosti domovských okrsků před začátkem, v průběhu a po ukončení lovecké sezóny .....	43
Tabulka 7 - Habitatové preference samců jelena evropského ( <i>Cervus elaphus</i> ) - jarní období (1. 4. – 15. 6.). (K = křoviny; JL = jehličnatý les; P = pastviny; OP = orná půda; LL = listnatý les; SL = smíšený les; PPZK = přírodní původně zemědělská krajina; PT = přírodní traviny) .....	45
Tabulka 8 - Habitatové preference samců jelena evropského ( <i>Cervus elaphus</i> ) - letní období (15. 6. – 31. 8.). (K = křoviny; JL = jehličnatý les; P = pastviny; OP = orná půda; LL = listnatý les; SL = smíšený les; PPZK = přírodní původně zemědělská krajina; PT = přírodní traviny .....	47

Tabulka 9 - Habitatové preference samců jelena evropského ( <i>Cervus elaphus</i> ) - podzimní období (15. 9. – 30. 11.) .). (K = křoviny; JL = jehličnatý les; P = pastviny; OP = orná půda; LL = listnatý les; SL = smíšený les; PPZK = přírodní původně zemědělská krajina; PT= přírodní traviny).....	48
Tabulka 10 - Habitatové preference samců jelena evropského ( <i>Cervus elaphus</i> ) - zimní období (15. 12. – 28. 2.). (K = křoviny; JL = jehličnatý les; P = pastviny; OP = orná půda; LL = listnatý les; SL = smíšený les; PPZK = přírodní původně zemědělská krajina; PT = přírodní traviny).....	49
Tabulka 11 - Habitatové preference samic jelena evropského ( <i>Cervus elaphus</i> ) – jarní období (1. 4. – 15. 6.). (K = křoviny; JL = jehličnatý les; P = pastviny; OP = orná půda; LL = listnatý les; SL = smíšený les; PPZK = přírodní původně zemědělská krajina; PT = přírodní traviny) .....	50
Tabulka 12 – Habitatové preference samic jelena evropského ( <i>Cervus elaphus</i> ) – letní období (15. 6. – 31. 8) (K = křoviny; JL = jehličnatý les; P = pastviny; OP = orná půda; LL = listnatý les; SL = smíšený les; PPZK = přírodní původně zemědělská krajina; PT = přírodní traviny) .....	51
Tabulka 13 – Habitatové preference samic jelena evropského ( <i>Cervus elaphus</i> ) – podzimní období (15. 9. – 30. 11.). (K = křoviny; JL = jehličnatý les; P = pastviny; OP = orná půda; LL = listnatý les; SL = smíšený les; PPZK = přírodní původně zemědělská krajina; PT = přírodní traviny).....	53
Tabulka 14 – Habitatové preference samic jelena evropského ( <i>Cervus elaphus</i> ) – zimní období (15. 12. – 28. 2.). (K = křoviny; JL = jehličnatý les; P = pastviny; OP = orná půda; LL = listnatý les; SL = smíšený les; PPZK = přírodní původně zemědělská krajina; PT = přírodní traviny).....	54
Tabulka 15 – Habitatové preference samců jelena siky japonského ( <i>Cervus nippon nippon</i> ) – jarní období (1. 4. – 15. 6.) (K = křoviny; JL = jehličnatý les; P = pastviny; OP = orná půda; LL = listnatý les; SL = smíšený les; PPZK = přírodní původně zemědělská krajina; PT = přírodní traviny).....	55
Tabulka 16 – Habitatové preference samců jelena siky japonského ( <i>Cervus nippon nippon</i> ) – letní období (15. 6 31. 8.). (K = křoviny; JL = jehličnatý les; P = pastviny; OP = orná půda; LL = listnatý les; SL = smíšený les; PPZK = přírodní původně zemědělská krajina; PT = přírodní traviny).....	56
Tabulka 17 - Habitatové preference samců jelena siky japonského ( <i>Cervus nippon nippon</i> ) – podzimní období (15. 9. – 30. 11.). (K = křoviny; JL = jehličnatý les; P = pastviny; OP = orná půda; LL = listnatý les; SL = smíšený les; PPZK = přírodní původně zemědělská krajina; PT = přírodní traviny).....	57
Tabulka 18 – Habitatové preference jelena siky japonského ( <i>Cervus nippon nippon</i> ) – zimní období (15. 12. – 28. 2.). (K = křoviny; JL = jehličnatý les; P = pastviny; OP = orná půda; LL = listnatý les; SL = smíšený les; PPZK = přírodní původně zemědělská krajina; PT = přírodní traviny).....	58
Tabulka 19 – Habitatové preference samic jelena siky japonského ( <i>Cervus nippon nippon</i> ) – jarní období (1. 4. – 15. 6.). (K = křoviny; JL = jehličnatý les; P = pastviny; OP = orná půda; LL = listnatý les; SL = smíšený les; PPZK = přírodní původně zemědělská krajina; PT = přírodní traviny).....	59
Tabulka 20 – Habitatové preference samic jelena siky japonského ( <i>Cervus nippon nippon</i> ) – letní období (15. 6. – 31. 8.). (K = křoviny; JL = jehličnatý les; P = pastviny; OP = orná půda;	

LL = listnatý les; SL = smíšený les; PPZK = přírodní původně zemědělská krajina; PT = přírodní traviny).....	60
Tabulka 21 – Habitatové preference samic jelena siky japonského ( <i>Cervus nippon nippon</i> ) – podzimní období (15. 9. – 30. 11.). (K = křoviny; JL = jehličnatý les; P = pastviny; OP = orná půda; LL = listnatý les; SL = smíšený les; PPZK = přírodní původně zemědělská krajina; PT = přírodní traviny).....	61
Tabulka 22 – Habitatové preference samic jelena siky japonského ( <i>Cervus nippon nippon</i> ) – zimní období (15. 12. – 28. 2.). (K = křoviny; JL = jehličnatý les; P = pastviny; OP = orná půda; LL = listnatý les; SL = smíšený les; PPZK = přírodní původně zemědělská krajina; PT = přírodní traviny).....	62

## **Seznam použitých zkratk a symbolů**

VLS ČR, s. p. – Vojenské lesy a statky ČR, s. p.

GPS – Global Positioning System

PDF – Portable Document Format

MCP – Minimum Convex Polygon

KDE – Kernel Density estimation

VVP – Vojenský výcvikový prostor

CSV - Comma-separated values

SHP - Shapefile

HR - Home range

DBF - Formát dBase

PPZK - Přírodní původně zemědělská krajina

# 1. Úvod

Management vedoucí k zachování populací volně žijících živočichů vyžaduje informace o tom, kde jsou a kde jinde by mohli být (AARTS et al., 2008).

Jelen evropský (*Cervus elaphus*) a jelen sika japonský (*Cervus nippon nippon*) patří na území našeho státu mezi hojně se vyskytující zvěř ve volné přírodě. Tyto dva biologické druhy již po několik let získávají pozornost především z řad lesníků, lesních hospodářů a státní správy zaměřené na lesní hospodářství. Především introdukovaný jelen sika japonský (*Cervus nippon nippon*) s rychle se rozšiřujícím areálem výskytu vzbuzuje v posledních letech značný zájem lesnické a myslivecké společnosti, a vystavuje ji nezodpovězeným otázkám ohledně managementu jeho populací. Nicméně by nebylo správné odsouvat jelena evropského (*Cervus elaphus*) na druhou pozici, protože stále zaujímá majoritní postavení v lesních komplexech na území ČR. Studie těchto dvou biologických druhů byla vybrána právě z důvodu možného přínosu cenných informací o výskytu populací v lesních ekosystémech a následnému uplatnění managementu či opatření při hospodaření v lesích. Z mé dosavadní myslivecké a neodborné lesnické praxe vnímám časté a nekončící spory mezi vlastníky lesa a nájemci lesních honiteb, které se týkají především škod na lesních kulturách a početnosti populací vysoké a sičí zvěře v lesních komplexech. Z tohoto a také z mnoha dalších důvodů jsem se rozhodl využít telemetricky získaných pozičních dat vysoké a sičí zvěře pro objasnění výskytu jelena evropského (*Cervus elaphus*) a siky japonského (*Cervus nippon nippon*). Tyto získané výsledky by mohly objasnit, v jakých typech krajiny se jelení a sičí zvěř vyskytuje v průběhu roku, a kde by hypoteticky mohla působit škody na lesních kulturách. V současné době je velmi nesnadný úkol najít kompromis mezi vlastníkem lesa a nájemcem honitby v oblasti škod a výši populací zvěře v daných honitbách. Nicméně doufám, že by výsledky této studie mohly alespoň obohatit stranu vlastníků či nájemců honiteb o kvalitní podklady pro diskuzi a následně dospět ke konsenzu mezi oběma stranami. Dále mohou dílčí výsledky prokázat či naopak zamítnout vliv loveckého tlaku na velikost domovských okrsků, což může napomoci ke stanovení efektivnějšímu mysliveckému managementu. Cílem práce je získat co nejvíce přesných informací o

výskytu výše zmiňovaných druhů ve volné přírodě, a to především v lesních ekosystémech.

Pro studii byla vybrána oblast Doupovských hor z důvodu celistvosti, jednotného lesnického a mysliveckého managementu po celou dobu studie a také pro minimální narušení lidskou činností.

Nicméně je nutné podotknout, že dosažené výsledky mohou být právě tak specifické, jakož je i samotná oblast studie. Tudíž nemůžeme potvrdit zcela stejnou účinnost managementu založeného na studii získaných výsledků pro všechny oblasti našeho státu. Každý lokální problém má vždy lokální řešení.

## 2. Cíle

Cílem této bakalářské práce je přesněji určit a definovat stanovištní fidelitu jelena evropského (*Cervus elaphus*) a jelena siky japonského (*Cervus nippon nippon*) k daným typům habitatů, ve kterých se vyskytuje v průběhu roku. Jedinci zmíněných biologických druhů byli označeni pro získání dat GPS obojky v oblasti Doupovských hor, přesněji v hornitbě Hradiště VLS ČR, s. p.. Tato oblast byla vybrána z důvodu celistvosti území, jednotného lesnického a mysliveckého managementu a minimálního rušení turistickou činností. Zpracování výsledků a určení přesného výskytu zvěře v daných typech krajiny či porostních typech může napomoci k predikci výskytu škod na lesních porostech, uplatnění lepšího mysliveckého managementu, snížení populační hustoty jelena siky japonského (*Cervus nippon nippon*) a také snížení hybridizace s jelenem evropským (*Cervus elaphus*). V neposlední řadě byl zkoumán vliv loveckého tlaku na velikosti domovských okrsků. Výsledky by mohly napomoci k určení efektivního způsobu plnění plánu lovu.



### 3. Literární rešerše

#### 3.1. Habitatové preference a rozšíření jelena evropského (*Cervus elaphus*)

Jelen lesní (*Cervus elaphus*) je zvěř žijící v rozsáhlých lesích od luhů až po úplnou horní hranici lesa. Hlavní složkou potravy jsou různé trávy, byliny, listí keřů a dřevin. Dále také plody lesních dřevin, zejména žaludy, bukvice, kaštiny a jeřabiny. V monokulturních lesních porostech s nedostatkem přirozeného zdroje potravy škodí jelení zvěř okusem sazenic nebo loupáním kůry (HROMAS et al., 2008). Jelen evropský je původním druhem na území České Republiky a v současné době se vyskytuje na 52% území státu (ŠUSTR, 2013).

V nedávné minulosti byl jelen evropský (*Cervus elaphus*) nazýván také jelenem lesním, ale dle současně platného názvosloví je znovu platný název jelen evropský (*Cervus elaphus*). A to z důvodu, že tento název - jelen evropský - mnohem lépe charakterizuje druh a jeho výskyt. Navíc označení - lesní je nevhodné, protože v lesním prostředí se vyskytuje většina druhů jelenů (ŠUSTR, 2013).

Na většině území Evropy patří jelen evropský (*Cervus elaphus*) mezi nejvíce rozšířené jedince z čeledi jelenovitých. Avšak z pohledu celistvosti není jeho výskyt souvislý po celém území Evropy, to je způsobeno mírou adaptace k danému typu prostředí. Např. na severu Evropy zastoupení jelena evropského (*Cervus elaphus*) zcela chybí (ŠUSTR, 2013).

Jelení zvěř je na našem území soustředěna především do horských pohraničních oblastí (ČERVENÝ et al., 2004). Jelen evropský (*Cervus elaphus*) je původně lesostepní zvěř, ale v dnešní době se vyskytuje v rozsáhlých lesích středních a vyšších poloh ČR. Zejména v příhraničním pásmu sudetských pohoří a také v Brdské vrchovině (ŠUSTR, 2013). V naší středoevropské oblasti se vyskytuje ve dvou zeměpisných poddruzích či rasách. Na středním a východním Slovensku se setkáme s jelenem evropským karpatským (*Cervus elaphus montanus Botezat*). V Čechách, na Moravě a na Slovensku až po Tatry se vyskytuje jelen evropský středoevropský (*Cervus elaphus hippelaphus Erx.*) (HROMAS et al., 2008). Typickým životním prostředím jelena evropského jsou rozsáhlé lesy, které nemají

příliš hustý podrost, ale namísto toho se v nich nalézá dostatek světlin a pásů křovin po okrajích. Mlázi a houštiny vyhledávají k odpočinku a kladení kolouchů v jarním období. Dříve byla jelení zvěř na otevřeném prostranství stepí, plání a jiných bezlesích prostor, což dnes dokazuje anatomie těla i rozvětvení paroží, které je v lesním prostředí spíše překážkou pro daného jedince. Ekosystém lesa se pro jelení zvěř stal v minulosti východiskem z nouze, pravděpodobně z důvodu lidské činnosti - lovu (ŠUSTR, 2013).

### 3.2. Habitatové preference a rozšíření jelena siky japonského (*Cervus nippon nippon*)

Jelen sika japonský (*Cervus nippon nippon*) patří mezi důležité zvířecí druhy východní Asie. Odtud se široce introdukoval do mnoha ostatních částí světa. Z paleogeografické historie je zajímavý jeho přesun a osídlení Japonských ostrovů a Taiwanu při periodách nízké hladiny moře mezi ostrovy a kontinentem. Sika japonský (*Cervus nippon nippon*) je po dlouho dobu v blízkém vztahu s lidskou populací v pozitivním i negativním směru. V tomto ohledu je sičí zvěř brána jako sekundárně sukcesní druh podobný druhům jelenů v Evropě a Severní Americe. Nicméně sičí zvěř má schopnost způsobovat škody na plodinách a lesních porostech, jakož i na jejich stanovištích, a to v mnohem větší míře v porovnání s ostatními druhy jelenů z odlišných oblastí světa. V určitých oblastech se můžeme setkat se značným přemnožením jelena siky japonského (*Cervus nippon nippon*), nicméně je také možné, že se v jiné oblasti se stejnými přírodními podmínkami vůbec nevyskytuje. Běžně jsou chováni v zajetí kvůli využití jimi produkovaného paroží. V konečném důsledku sičí zvěř představuje neobvykle širokou škálu otázek týkajících se evoluce, ekologie a managementu její populace (McCULLOUGH et al., 2009).

V oblastech výskytu jelen sika (*Cervus nippon*) obývá listnaté nebo smíšené lesy od nížin do hor. Na území našeho státu dává přednost světlým listnatým lesům a parkové krajině. Tento druh jelena není náročný na prostor a potravu (ŠUSTR, 2013). V posledních desetiletích došlo ke značnému zvýšení celkového počtu jelena siky (*Cervus nippon*) na našem území, ale současně se zvýšil i jeho odstřel. Nejvyšší

početní stavy populace jsou v oblasti mezi Plzní a Manětínem, dále také na Nymbursku, Olomoucku, Šumpersku a jinde (HROMAS et al., 2008).

Na území ČR se vyskytuje poddruh označovaný jako sika japonský (*Cervus nippon nippon*). Do volné přírody ČR se dostal ve 30. letech 20. století, do této doby byl pouze oborní zvěří, která byla přivezena koncem 19. století. Tento poddruh je nenáročný a dokáže se přizpůsobit různým přírodním podmínkám (ČERVENÝ et al., 2004).

V zimním období tvoří jeho potravu z více než 60% lesní dřeviny a značně škodí okusem letorostů a sazenic jehličnatých dřevin (ŠUSTR, 2013). Obdobně jako jelen evropský (*Cervus elaphus*) způsobuje i sika japonský (*Cervus nippon nippon*) škody okusem dřevin a také loupáním kůry (ČERVENÝ et al., 2004). Sika je zvěří poměrně odolnou, při vyšších početních stavech jsou jí způsobené škody v lesním hospodářství dosti podstatné a zásadní (HROMAS et al., 2008).

Využití pastvin je především ovlivněno rostlinnou biomasou a také nutriční kvalitou vyskytujícího se rostlinstva, dále obdobím říje laní a jelenů a loveckou sezónou. Je velmi pravděpodobné, že pastviny jsou využívány jak pro kladení kolouchů, tak pro zisk potravy (KAMEI et al., 2010).

### 3.3. Telemetrie

Management a zachování populací volně žijících zvířat vyžaduje informace o tom, kde se jsou a kde by mohli být. Tyto informace jsou obvykle zpřístupněny sběrem dat z prostoru využívaným zvířaty, data se týkají polohy zvířete. Polohová data se vztahují na převažující přírodní podmínky životního prostředí a s použitím výsledných statistických modelů mohou předpovědět využití prostoru v ostatních geografických podmínkách. Technické pokroky v telemetrii volně žijící zvěře dosáhly mnohonásobného zvýšení množství a kvality dostupných údajů, k nutnosti statistického rámce, který je může použít k vytvoření závěrů habitatových preferencí a využití prostoru na dané populační úrovni (AARTS et al., 2008). Historicky zcela první úspěšná aplikace satelitů (obojků) pro získání polohových a senzorových dat volně žijící zvěře byla zprostředkována těžkými a objemnými přístroji, prvotně

navrženými pro oceánografické bóje a meteorologické balóny (FANCY et al., 1988). Telemetrické GPS údaje poskytují dobrý základ pro posouzení využití stanoviště (GAVRILOV et al., 2015). Kombinace GPS telemetrie a dalších vybraných funkcí je široce používána k analýze habitatových (stanovištních) nároků zvířat. Rychlé a kvalitní posouzení rozsáhlé vegetační struktury (a to zejména lesních porostů) umožňuje překonání požadavků studií týkajících se výběru habitatů o malém rozsahu a velikosti. (EWALD et al., 2014).

### 3.4. Domovské okrsky

Velikost domovského okrsku můžeme označit jako základní měřítko prostoru využívaného zvířaty (REINECKE et al., 2014).

Většina zvířat směřuje jejich pohybovou aktivitu do jimi známých oblastí, které následně tvoří domovské okrsky. Ačkoliv porozumění založení a posunu domovských okrsků je velmi důležité pro základní výzkum a ochranu přírody, objasnění všech faktorů utvářejících dynamiku, velikost a tvorbu domovských okrsků zůstává výzvou. Domovské okrsky jsou zřejmě velmi ovlivňovány základním tvarem krajiny, ve které se dané zvíře nachází (BEVANDA et al., 2015).

Narušení volně se pasoucích býložravců lidskou rekreační aktivitou může mít vliv na výživu zejména kvůli kompromisu, který vzniká ustoupením zvěře z potravně preferovaných stanovišť. K ústupu dochází z důvodu zvěří vnímaného predačního rizika (JAYAKODY et al., 2011). Pro regulaci populací, složení společenstev a řízení vlivů na biodiverzitu ekosystému je velmi klíčové pochopit a porozumět, jak se mění výběr stanovišť v závislosti na populační hustotě. Je předpokládáno, že při nízké populační hustotě si jednotlivci volí stanoviště dle jejich vlastních preferencí a nároků, avšak s narůstající početností populace, která snižuje dostupnost zdrojů na preferovaném stanovišti, vede ke vzniku konkurence a nutí některé jedince využívat jimi méně preferované habitaty (PÉRÉZ-BARBÉRIA et al., 2013).

### 3.4.1. Jelen evropský (*Cervus elaphus*)

Samci jelena evropského (*Cervus elaphus*) mají všeobecně větší domovské okrsky než samice tohoto druhu (REINECKE et al., 2014).

Průměrná velikost domovského okrsku jelena je větší než průměrná velikost domovského okrsku laně (KAMLER et al., 2007) a to přibližně o 27 km<sup>2</sup> (KAMLER et al., 2008). Také velikosti sezónních domovských okrsků se značně liší v závislosti na ročním období a to jak u laní, tak u jelenů. Odlišné rozměry plochy domovských okrsků se zdají být z intersexuálního hlediska ovlivněny především rozdílnými strategiemi v době rozmnožování. I když je vázanost k domovskému okrsku u jelenů větší (93-100%) než u laní (71-90%), můžeme tvrdit, že obecně jelení zvěř projevuje silnou vázanost k domovským okrskům. Pro splnění životních potřeb, ať už během roku nebo určitého ročního období, potřebuje jelení zvěř rozsáhlé areály (KAMLER et al., 2008).

V oblastech s intenzivním a pravidelným příkrmováním zvěře jsou domovské okrsky jelena lesního (*Cervus elaphus*) nejmenší. Střední velikosti dosahují v místech uzavřených lesních porostů (bez příkrmování) a největší okrsky vznikají ve fragmentované krajině s velmi občasným příkrmováním. Jelení zvěř v místech bez příkrmování jasně dokazuje svoji sezónnost. Zatímco místa s intenzivním zimním příkrmováním umožňují jelení zvěři udržovat menší domovské okrsky v takovém rozsahu, který je podobný letnímu období. Dále lze konstatovat, že intenzivním příkrmováním jelení zvěře v období nouze a strádání můžeme velmi silně ovlivnit její prostorovou ekologii. Toto tvrzení může mít značný vliv na ekologické uplatnění (REINECKE et al., 2014).

Během 80. let 20. století byly v oblasti jihozápadního Německa, konkrétně v Bavorských Alpách naměřeny sezónní okrsky 10 laní dosahující velikosti 65 ha v průběhu zimy, 167 ha během jarního a podzimního období a 121 ha v letním období. Z čehož vyplývá, že laně mají největší pohybovou aktivitu během jarní a podzimní části roku. Laně rády využívají stanoviště pokryté různorodou vegetací rovnoměrně a to nezávisle na čase v průběhu dne. Avšak v rozsáhlých lesních porostech, které na svých okrajích ostře přecházejí v rozsáhlé louky či pole, dokazují

zaznamenané domovské okrsky jasné rozdily výskytu mezi dnem a nocí (GEOGRIL, 1980).

Domovské okrsky jelena evropského (*Cervus elaphus*) se zmenšují vlivem několika faktorů. Zaprvé s narůstající hustotou populace jelení zvěře, zadruhé se zvyšující se intenzitou a množstvím příkrmování v době nouze, zatřetí díky zvyšujícím se průměrným ročním teplotám a v neposlední řadě také zvyšující se vzdáleností domovského okrsku od pozemních komunikací. Také můžeme říci, že zmenšení velikosti domovského okrsku může ovlivnit nárůst počtu jelenů, ti mají mnohem větší okrsek než laně a tudíž dojde ke zmenšení domovských okrsků u laní žijících na stejném území. Velikosti domovských okrsků, které se zmenšují na základě nárůstu populační hustoty, při větší míře příkrmování zvěře v době nouze nebo díky nárůstu průměrných ročních teplot, jsou takové, jež můžeme označit jako výsledky ovlivněné dostupností potravy. Jednoduše řečeno při dostatku potravy zajisté dojde k nárůstu počtu jedinců v populaci a následně ke zmenšení domovských okrsků. Při velmi intenzivním příkrmování v období nouze se zvěř přesune do lokalit, kde je jí předkládáno krmivo, tím dojde k menší pohybové aktivitě a následnému zmenšení velikosti domovských okrsků. Při zvýšení průměrných ročních teplot se zlepší dostupnost potravy pro zvěř, která tím pádem nemusí putovat za potravními zdroji, a tím rovněž dochází ke zmenšení rozlohy domovského okrsku. U bodu týkajícího se vzdálenosti domovského okrsku od pozemní komunikace a u bodu spojeného s počty samců a samic můžeme zdůvodnit zmenšení rozlohy okrsku mírou vynaložených energetických výdajů jednotlivců (JERINA, 2012).

Jelení zvěř je často příkrmována z několika důvodů. Jedním je navýšení její hodnoty pro lovce a druhým omezení škod zvěři na lesních porostech. Tato metoda může velmi dobře snížit rozlohu domovského okrsku, nicméně velké skupiny jelení zvěře v místech s intenzivním příkrmováním mohou být velmi snadno napadeny nemocemi a zároveň mohou vznikat značné škody na porostech s místy příkrmování.

Řízené lidské činnosti, jakými jsou příkrmování zvěře v období nouze a výskyt dopravních komunikací, silně ovlivňují rozlohy domovských okrsků. Ty jsou mnohem větší v důsledku zmiňované antropogenní činnosti, než by byly v běžné, těmito činnostmi neovlivněné přírodě (JERINA, 2012).

### 3.4.2. Jelen sika japonský (*Cervus nippon nippon*)

Ze studie prováděné v oblasti Doupovských hor během let 2009 – 2013 byla stanovena průměrná velikost domovského okrsku jelena siky japonského (*Cervus nippon nippon*) o rozloze 3620 ha (s využitím metody Minimum Convex Polygon) a o rozloze 819 ha s použitím metody Kernel estimation. Uvedené hodnoty jsou vypočteny z dat získaných telemetrickou metodou od 10 jedinců samce jelena siky (*Cervus nippon nippon*) označených GPS obojky v Doupovských horách. Je prokázáno, že introdukovaný jelen sika (*Cervus nippon nippon*) v severozápadních Čechách využívá rozsáhlé domovské okrsky, které vykazují pár sezónních odlišností ve velikosti domovských okrsků. Je také známo několik sezónních geografických posunů, avšak tato zvěř neprojevila značnou sezónní migraci. Využívání neobvyklých a enormně rozsáhlých domovských okrsků může spočívat v nízké hustotě populace na území Doupovských hor a možná i ve způsobu páření v období říje (DVOŘÁK et al., 2014).

V oblasti původního výskytu jelena siky (*Cervus nippon nippon*), konkrétně na Japonských ostrovech, vznikají v závislosti na charakteru habitatu velmi odlišné a rozdílné velikosti domovských okrsků (YABE, TAKATSUKI, 2009). Dostatek potravní nabídky a kryt poskytujícího místa umožní jedincům jelena siky vytvářet velmi malé roční domovské okrsky, a to o rozloze pohybující se v hodnotách od 11,2 do 20,2 ha. Tyto hodnoty byly zaznamenány v Japonsku konkrétně na ostrově Honšú v horské oblasti Tanzawa. Zde byl také zaznamenán průměrný podzimní domovský okrsek o velikosti 6,9 ha jako nejmenší okrsek během roku. Takto nízkou hodnotu zřejmě způsobilo zastoupení potravních zdrojů a ve stejné kvantitě a kvalitě jako v předešlém ročním období (BORKOWSKI, FURUBAYASHI, 1998). V Japonsku byly dále popsány dva typy populací siky – stálá a migrující. Roční domovské okrsky severní - migrující populace často překračovaly rozlohu 1 km<sup>2</sup>. Kdežto u jižní populace siky tzv. stálé (nemigrující) hodnoty nepřekračovaly mez 1 km<sup>2</sup>. Také byly naměřeny a zaznamenány rozdíly ve velikostech domovských okrsků mezi samci a samicemi jelena siky (*Cervus nippon nippon*). Samci mají až na několik výjimek větší domovské okrsky než laně (YABE, TAKATSUKI, 2009).

### 3.5. Škody působené jelení zvěří

Největší škody na lesních porostech jsou způsobovány především zvěří jelení, mufloní a také zvěří siky japonského (*Cervus nippon nippon*). Nejvíce se setkáváme s poškozením porostů vzniklým loupáním (ohryzem) a okusem, přičemž letní loupání se považuje z lesnického hlediska za mnohem nebezpečnější než zimní. Zvěř totiž během letního loupání kůru prokousne na kmeni (případně i na kořenových náběžích) a odtrhává ji v celých dlouhých plátech i s lýkem (POLENO, VACEK, et al., 2009)

Příčiny okusu, loupání a vytloukání jelení zvěří jsou zkoumány kontrolou dostupné literatury. Údaje týkající se populační hustoty jelenů, kteří následně tvoří škody na porostech, jsou nepřesné. Je zde potřeba zlepšit metody a způsoby odhadu početnosti populace. Tyto výsledky následně lze zúročit při selektivním odlovu v odlišných typech habitatů. Vegetace má vliv na výběr stravy a habitatu jelena a může tvořit jak pozitivní, tak negativní vztahy ke vzniku škod. Počítačové modely jsou navrženy jako pomůcka pro predikci škod a k označení ochrany lesních porostů proti možným škodám (GILL, 1992).

Ani v dnešní době není jasné, proč a za jakých okolností v některých oblastech vznikají škody, zatímco je za stejných podmínek v jiných místech nenajdeme. Příčiny škod jsou zřejmě velmi různorodé a k jejich efektivnímu a účinnému odstranění bude potřeba porozumění potravních vztahů, které se na daných lokalitách vyskytují. V důsledku intenzivního využívání lesního ekosystému pro oddech a turistiku dochází k narušení přirozených cyklů zvěře a hlavně ke vzniku stresu. Tato skutečnost nutí zvěř k přijímání potravy v jiné formě než při přirozeném chování, což přímo vede ke zvyšování škod. Jako další významný faktor zvyšování škod v lesích můžeme považovat nepůvodní druhovou skladbu porostů, která trvá již po dobu 200 let. Dřívější původní smíšené lesní komplexy s vyskytující se přirozenou obnovou nabízely zvěři mnohem širší a atraktivnější potravní nabídku než v současné době se vyskytující jehličnaté monokultury (POLENO, VACEK, et al., 2009).



Výše okusu a výběr lesních dřevin jsou ovlivněny úživností prostředí, věkovou a druhovou porostní skladbou, množstvím zvěře a jejím správným přikrmováním. Zvěř si pro okus vybírá především vtroušené dřeviny a to v místech zejména klidných, závětrných a prosluněných. Také v porostech, kde má svá zimoviště, nebo v porostech při polích kam vytahuje. Loupání v zimním období, tedy ohryz, je z hospodářského hlediska méně nebezpečný než během letního období. Jelikož je zimní kůra křehká a neloupe se, nedochází k odloupávání velkých a vysoko sahajících pruhů jako při letním loupání. Smrkové porosty bez zastoupení dalších dřevin patří mezi nejčastěji postižené lesní kultury.

Příčiny a důvody loupání a ohryzu jsou vysvětlovány různými způsoby. Jeden úhel pohledu poukazuje na nedostatečnou a jednostrannou výživu zvěře. Druhý úhel pohledu vyzdvihuje názor, že kromě nedostatečné úživnosti prostředí a špatné krmivové základny tu hraje primární roli tzv. „zlozvyk“. Míru škod působených pobytem zvěře v porostech lze částečně umírnit systematickou ochranou. Pravdou je, že nejjednodušším prostředkem k zamezení vzniku škod je odlov zvěře, avšak zkušenosti z praxe nám ukazují, že člověk může jen velice jemně napomoci složitým zákonům přírodního dění, neboť všechny násilně provedené zásahy se s postupem času vymstí (VOLF et al., 1997).

Ke snížení následků již existujících škod vede jen několik málo možností zahrnujících například podporu vtroušených dřevin nebo případně snížení doby obmýetí u nejvíce poškozených porostů (ČERMÁK, JANKOVSKÝ, GLOGAR, 2003).

Škody vznikají hlavně na stromech mladšího věku, tj. ve věku od mlazin až po nastávající kmenoviny. Obvykle jsou nejčastěji poškozeny porosty II. věkové třídy v období po prvních probírkách (POLENO, VACEK, et al., 2009).

Dříve se mnozí domnívali, že jelen sika japonský (*Cervus nippon nippon*) nezpůsobuje tak významné a rozsáhlé škody na lesních porostech jako domácí a původní druh – jelen evropský (*Cervus elaphus*). S odstupem času se ale ukázala velká míra poškození lesních porostů sikou japonským (*Cervus nippon nippon*). Škody vznikaly okusem, ohryzem, loupáním a vytloukáním paroží. Sičí zvěř ale také

využívá zemědělsky obhospodařovanou krajinu a zde vznikají další újmy (HUSÁK et al., 1986).

### 3.6. Legislativa

#### 3.6.1. Jelen evropský (*Cervus elaphus*)

Jelen evropský (*Cervus elaphus*) je zařazen mezi zvěř, kterou lze obhospodařovat lovem (§2 písm. d zákon č. 449/2001 Sb.). Tudíž je stanovena doba lovu jelena a laně od 1. 8. do 15. 1. a u koloucha od 1. 8. do 31. 3. (§1 písm. b vyhl. č. 343/2015 Sb.). Jelen evropský (*Cervus elaphus*) se smí lovit pouze ve dne, tj. hodinu před východem a hodinu po západu slunce (§45 odst. 1 písm. m zákon č. 449/2001 Sb.). Lov lze provádět pouze loveckou zbraní (dlouhou palnou zbraní, kulovou) s výkonem náboje nad 1500J ve 100 metrech (§45 odst. 1 písm. k zákon č. 449/2001 Sb.).

#### 3.6.2. Jelen sika japonský (*Cervus nippon nippon*)

Tento druh jelena je také zařazen dle platné legislativy mezi zvěř, kterou lze obhospodařovat lovem (§2 písm. d zákon č. 449/2001 Sb.). Má stanovenou dobu lovu pro jelena a laň od 1. 8. do 15. 1. a pro koloucha od 1. 8. do 31.3. (§1 písm. n vyhl. č. 343/2015 Sb.) Lovit siku japonského (*Cervus nippon nippon*) můžeme pouze ve dne, stejně jako je uvedeno u jelena evropského (*Cervus elaphus*) – nejdéle hodinu po západě a nejdříve hodinu před východem slunce (§45 odst. 1 písm. m zákon č. 449/2001 Sb.).

## 4. Metodika

### 4.1. Oblast studie a sběru dat

GPS telemetrie jelena evropského (*Cervus elaphus*) a jelena siky japonského (*Cervus nippon nippon*) byla prováděna v oblasti Doupovských hor.

Ty se nacházejí v severozápadní části České republiky mezi městy Kadaní a Karlovými Vary. Doupovské hory jsou největší pohoří vulkanického původu na území ČR. V minulosti se tomuto pohoří přisuzoval vznik ze zbytků stratovulkánu s jedním vulkanickým centrem – Pustý zámek. V současné době byla prokázána další vulkanická centra v severní a jižní části Doupovských hor (MATĚJŮ J., 2004).

Rozloha pohoří je 600 km<sup>2</sup>. Tato oblast je rozdělena do dvou odlišných částí – centrální pohoří o velikosti 330 km<sup>2</sup> s nulovým osídlením, které je využíváno jako vojenský výcvikový prostor (VVP), a druhá veřejnosti přístupná část pohoří. V centrální části nalezneme listnaté a smíšené porosty, dále oblasti pokryté keřovým patrem a v neposlední řadě louky. Zmíněné typy krajiny jsou v této části hor zastoupeny přibližně z jedné třetiny. Druhá část je pokryta krajinou venkova s malými kousky lesních porostů, luk, polí a také již osídlenými vesnicemi (DVOŘÁK et al., 2014).

Nejvyšším bodem je vrchol Hradiště dosahující do výšky 933,8 m n. m. Z půdního hlediska se zde nejběžněji vyskytuje eutrofní modální kambizem (MATĚJŮ J., 2004).

Vyskytují se zde louky ovlivněné primární sukcesí, která je způsobena častými požáry vznikajícími od vojenských střel během armádních cvičení. Ale na druhou stranu v tomto pohoří nalezneme i velmi kvalitní biotopy pozdějších sukcesních stádií, především květnaté bučiny, jasonovo-olšové luhy nebo suťové lesy (MATĚJŮ J., 2004).

## 4.2. Sběr dat

Data použitá v mé bakalářské práci pro následné výpočty a analýzy byla získávána v rámci projektu GPS telemetrie jelenovitých v Doupovských horách – „Zvěř online“.

Nejdříve se v rámci projektu započatého v roce 2009 imobilizovali a následně opatřili GPS moduly vybraní jedinci jelena evropského (*Cervus elaphus*) a jelena siky japonského (*Cervus nippon nippon*). U zvěře označené GPS moduly „GPS obojky“ se v požadovaném intervalu, nikoliv kontinuálně zaznamenávají následující údaje: polohové umístění zvířete v daném čase, přesnost zaměření pozice a aktivita jedince v měřeném okamžiku. Pro mou práci byly využity především souřadnicové a časové záznamy z GPS obojků.

Sběr dat pro mou bakalářskou práci byl zahájen 19. 9. 2010 a ukončen k datu 8. 2. 2015, a to z důvodu počátku zpracovávání této práce a nemožnosti aktualizace datového souboru v průběhu výpočtů a analýz. Následně došlo k exportu všech zaznamenaných a potřebných údajů z GPS obojků do tabulkového editoru Microsoft Excel.

## 4.3. Stanovení velikosti domovských okrsků

### 4.3.1. Úprava datových souborů pro statistické analýzy

První krokem bylo nutné očistění datového souboru každého pozorovaného zvířete. Nejdříve jsme provedli vymazání jednotlivých záznamů neobsahující zeměpisné souřadnice, na nichž mělo být zvíře zaměřeno. Dále proběhlo očistění souboru o záznamy neobsahující přesné datum a čas zaměření. Následovalo vymazání údajů, které měly hodnotu přesnosti zaměření pozice (DOP – *dilution of precision*) větší než číslo 6. Poslední fází bylo nahrazení desetinné čárky tečkou u numerických hodnot GPS souřadnic a převedení již očištěného souboru dat do formátu .csv (*Comma-separated values*). Toto vše bylo provedeno z důvodu následné analýzy a výpočtu velikosti domovských okrsků v programu „*Home range analysis with R using the rhr package*“ (programu umožňujícím rozšíření statistického

programovacího jazyka R), který vytvořili v roce 2014 autoři jménem Signer a Balkenhol.

Data jedinců, kteří se vyskytovali po určitou dobu během zimního období v přezimovací obůrce, byla selektována, označena a nezahrnuta do dalších analýz.

#### 4.3.2. Analýza domovských okrsků v programu „Home range analysis with R using the rhr package“

Spuštěním matematického programu R (zaměřeného na statistiku) a vložením přesného příkazu do příkazového řádku jsme docílili spuštění okna internetového prohlížeče, které nám zobrazilo a umožnilo podrobnější nastavení statistické analýzy pro vytvoření domovských okrsků pomocí již zmiňovaného programu „*Home range analysis with R using the rhr package*“. Zároveň prostřednictvím spuštěného prohlížeče byly dávány příslušné příkazy do programu R běžícího v pozadí, který zajišťuje statistické výpočty.

Výsledkem patřičného nastavení výše zmíněné statistické analýzy byly výstupy ve formátu PDF (*Portable Document Format*) a soubory s příponou .shp (*shapefile*) (pro další zpracování v programu ArcMap 10.2). Tyto výstupy obsahovaly velikosti domovských okrsků (v předem nadefinovaném časovém úseku) stanovených dvěma, námi zvolenými metodami. Metodou MCP (*Minimum convex polygon*) a metodou KDE (*Kernel density estimation*) neboli jádrovým odhadem hustoty. Metodou MCP došlo k vygenerování domovských okrsků o 100%, 95%, 75% a 50% zastoupení pozičních bodů. U metody KDE pouze o 95%, 75% a 50% výběru pozičních dat pro analýzu domovského okrsku.

Konečné výsledky rozlohy jednotlivých domovských okrsků uvedené v plošných jednotkách (hektarech) byly zkopírovány pro snadnější zpracování z formátu PDF do tabulkového editoru MS Excel.

Postup zmíněné statistické analýzy byl proveden o obou zkoumaných biologických druhů - u jelena evropského (*Cervus elaphus*) a jelena siky japonského (*Cervus nippon nippon*).

Domovské okrsky jsme analyzovali pro následující období. Nejdříve pro celou dobu sledování, následně vždy pro roční domovský okrsek a poté pro jednotlivá roční období a lovecké intervaly.

Roční období (myšleno jaro, léto, podzim, zima) ovšem nejsou stanovena dle astronomického pojetí, ale podle námi zvolených časových úseků. Jarní domovské okrsky jsou analyzovány z pozic zaznamenaných vždy v období od 1. dubna do 15. června, letní období od 15. června do 31. srpna, podzimní od 15. září do 30. listopadu a zimní od 15. prosince do konce měsíce února.

Pro zhodnocení vlivu loveckého tlaku na velikost domovského okrsku byly pro analýzu vybrány níže uvedené časové úseky odvozené především od doby lovu jelena evropského (*Cervus elaphus*) a siky japonského (*Cervus nippon nippon*). Došlo tedy k definování těchto period: 1) začátek lovecké sezóny I.: od 1. července do 31. července; 2) začátek lovecké sezóny II.: od 1. srpna do 31. srpna; 3) konec lovecké sezóny I.: od 15. prosince do 15. ledna; 4) konec lovecké sezóny II.: od 16. ledna do 15. února; 5) konec lovecké sezóny III.: od 1. února do konce měsíce.

#### 4.4. Intersexuální rozdíly v rozloze domovského okrsku

Programem „Home range analysis with R using the rhr package“ stanovené sezónní domovské okrsky jelenů a laní posloužily ke statistickému porovnání a otestování intersexuálních rozdílů ve velikosti domovských okrsků. Díky následnému otestování dat neparametrickým Mann-Whitneyovým U testem na hladině  $\alpha = 0,05$  ve statistickém programu STATISTICA 12 došlo k zisku relevantních výsledků vhodných k prezentování v mé bakalářské práci. Porovnání proběhlo jak u jelena evropského (*Cervus elaphus*), tak u siky japonského (*Cervus nippon nippon*).

#### 4.5. Intra-sexuální rozdíly v rozloze domovského okrsku v závislosti na ročním období

Získané rozměry domovských okrsků dle předem definovaných ročních period nám poskytly údaje vhodné k dalšímu zpracování. Statisticky vypočítané plochy domovských okrsků v daném ročním období byly nejdříve z hlediska pohlaví

diferenciovány a poté z hlediska ročního období zprůměrovány. Samozřejmě s ohledem na metodu stanovení domovského okrsku. Tímto postupem došlo k získání výsledků týkajících se průměrné velikosti domovského okrsku v daném ročním období.

#### 4.6. Vliv loveckého tlaku na velikost domovských okrsků

Vygenerované sezónní domovské okrsky stanovené především na základě doby lovu zkoumaných druhů byly nejdříve zkopírovány z PDF výstupů statistického programu „*Home range analysis with R using the rhr package*“, poté rozříděny dle pohlaví a nakonec zprůměrovány a porovnány v tabulkovém editoru MS Excel. Tyto výsledky jsou prezentovány a zhodnoceny v mé bakalářské práci.

#### 4.7. Habitatové preference

Díky již získaným sezónním velikostem HR, programu ArcMap 10.2 a vrstvě krajinného pokryvu CORINE Land Cover 2012 jsme následujícím způsobem dospěli k výsledkům týkajících se habitatových preferencí všech zkoumaných biologických druhů.

Programem ArcMap 10.2 byly nejdříve sjednoceny souřadnicové systémy HR a vrstvy CORINE. Následně pomocí funkce „*Intersect*“ došlo k propojení atribut podkladové vrstvy CORINE s atributy domovských okrsků. V další fázi byl proveden výpočet plochy v daném typu krajiny u všech atribut. Atributové tabulky jsme exportovali do formátu .dbf použitelném pro další zpracování v tabulkovém editoru Microsoft Excel.

Sumarizování atribut dle stanovených kritérií v tabulkovém editoru pomocí funkce „*sumif*“ vedlo k výsledkům, které obsahovaly přesné rozlohy HR v určitých typech krajiny. Na základě plošných výměr krajinných typů v daném typu domovského okrsku byly odvozeny habitatové preference k prostředí. Zcela jednoduchou korelací založenou na lineárním vztahu čím větší plocha určitého

krajinného typu v HR, tím větší habitatová preference k tomuto krajinnému prostředí, jsme dospěli k požadovaným výsledkům.

Statistické vyhodnocení proběhlo v programu STASTICA 12 pomocí neparametrických Kruskal-Wallisových testů, které nám zobrazily signifikantní rozdíly mezi výsledky habitatových preferencí.

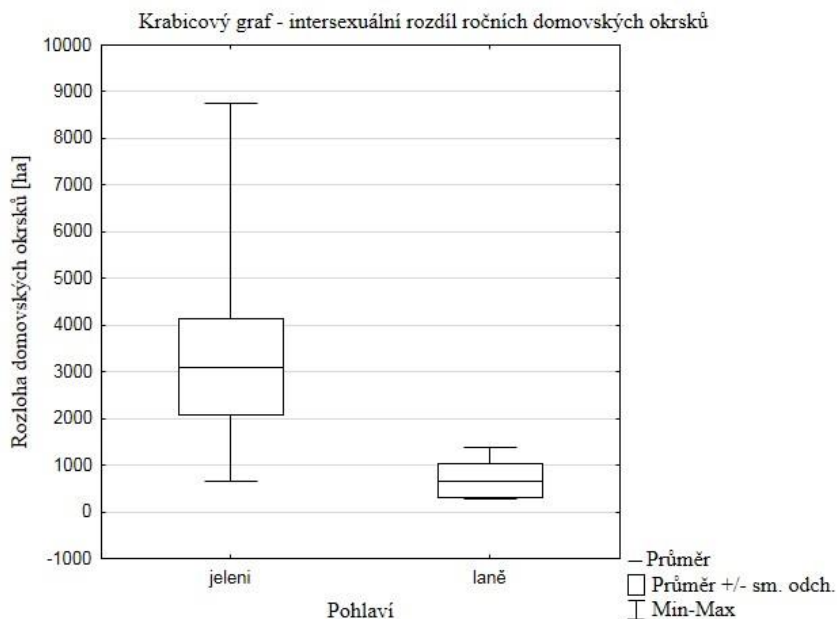


## 5. Výsledky

### 5.1. Intersexuální rozdíly v rozloze domovských okrsků

#### 5.1.1. Jelen evropský (*Cervus elaphus*)

Intersexuální rozdíly ve velikosti sezonních domovských okrsků jsou patrné z tabulky č. 1. Zde vidíme průměrné hodnoty sezónních HR stanovených různými metodami a rozdělených podle pohlaví. Tyto aritmetické průměry vypočtené ze zaznamenaných domovských okrsků poskytují data k pouze hrubému porovnání. Všechny průměry HR samců jsou rozsáhlejší než průměrné hodnoty domovských okrsků samic. Pro objektivní porovnání rozdílů poskytl výsledky neparametrický Mann-Whitneyův U test provedený na hladině významnosti  $\alpha = 0,05$ . Signifikantní rozdíl mezi velikostmi domovských okrsků je během jarního období patrný u HR stanovených metodou MCP 100, 95 a metodou KDE 95,75 a 50. V letním období se vyskytuje u všech HR kromě HR stanoveného metodou MCP 75. V průběhu podzimního období je signifikantní rozdíl ve velikosti u všech domovských okrsků a jejich metod stanovení. Naopak v průběhu zimy nevznikl statisticky významný rozdíl mezi velikostmi HR ani v jedné metodě stanovení.



Obrázek 1 - Krabicový graf - Intersexuální rozdíly u jelenů a laní jelena evropského. Porovnání rozlohy ročních domovských okrsků stanovených metodou Minimum convex polygon 95.

Tabulka 1 - Intersexuální rozdíly HR samců a samic jelena evropského (*Cervus elaphus*) (Jaro = 1. 4. – 15. 6.; léto = 15. 6. – 31. 8.; podzim = 15. 9. – 30. 11.; zima = 15. 12. – 28. 2.). (M-W U = Mann-Whitneyův U test)

Intersexuální rozdíly HR samců a samic jelena evropského ( <i>Cervus elaphus</i> )								
Pohlaví a typ HR	Jaro [ha]	M-W U test	Léto [ha]	M-W U test	Podzim [ha]	M-W U test	Zima [ha]	M-W U test
♂ MCP 100	2258	<b>p = 0,038</b>	1321	<b>p = 0,019</b>	3979	<b>p = 0,001</b>	1931	p = 0,076
♀ MCP 100	651	<b>Z = 2,07</b>	598	<b>Z = 2,34</b>	990	<b>Z = 3,37</b>	719	Z = 1,78
♂ MCP 95	1702	<b>p = 0,029</b>	1013	<b>p = 0,005</b>	2977	<b>p = 0,001</b>	1131	p = 0,205
♀ MCP 95	344	<b>Z = 2,18</b>	304	<b>Z = 2,84</b>	716	<b>Z = 3,37</b>	444	Z = 1,27
♂ MCP 75	918	p = 0,063	418	p = 0,051	1809	<b>p = 0,001</b>	583	p = 0,272
♀ MCP 75	190	Z = 1,86	149	Z = 1,95	247	<b>Z = 3,48</b>	271	Z = 1,10
♂ MCP 50	447	p = 0,080	195	<b>p = 0,032</b>	1049	<b>p = 0,000</b>	291	p = 0,353
♀ MCP 50	105	Z = 1,75	65	<b>Z = 2,15</b>	125	<b>Z = 3,78</b>	122	Z = 0,93
♂ KDE 95	734	<b>p = 0,022</b>	371	<b>p = 0,003</b>	1188	<b>p = 0,000</b>	522	p = 0,205
♀ KDE 95	199	<b>Z = 2,28</b>	136	<b>Z = 2,99</b>	196	<b>Z = 3,60</b>	221	Z = 1,27
♂ KDE 75	274	<b>p = 0,030</b>	129	<b>p = 0,019</b>	458	<b>p = 0,000</b>	177	p = 0,151
♀ KDE 75	81	<b>Z = 2,18</b>	54	<b>Z = 2,34</b>	73	<b>Z = 3,54</b>	76	Z = 1,44
♂ KDE 50	95	<b>p = 0,049</b>	45	<b>p = 0,015</b>	156	<b>p = 0,001</b>	63	p = 0,151
♀ KDE 50	29	<b>Z = 1,97</b>	18	<b>Z = 2,44</b>	26	<b>Z = 3,43</b>	22	Z = 1,44

### 5.1.2. Jelen sika japonský (*Cervus nippon nippon*)

Rozdíly ve velikosti sezónních HR z hlediska pohlaví se projevují i u samců a samic siky japonského (*Cervus nippon nippon*). Aritmetické průměry HR v ročních obdobích se vzájemně významně liší. Bohužel v důsledku minima sezónních HR u samic siky japonského (*Cervus nippon nippon*) nebylo možné vhodně statisticky porovnat veškeré odlišnosti HR. Uvedená tabulka č. 2 prezentuje aritmetické průměry sezónních HR každého pohlaví. Také obsahuje počty sezónních domovských okrsků, ze kterých vznikla průměrná hodnota HR. Statistické hodnoty neparametrického Mann-Whitneyova U testu nejsou pro žádný HR signifikantní.

Tabulka 2 - Intersexuální rozdíly HR samců a samic jelena siky japonského (*Cervus nippon nippon*) (Jaro = 1. 4. – 15. 6.; léto = 15. 6. – 31. 8.; podzim = 15. 9. – 30. 11.; zima = 15. 12. – 28. 2.). (M-W U = Mann-Whitneyův U test)

<b>Intersexuální rozdíly HR samců a samic jelena siky japonského (<i>Cervus nippon nippon</i>)</b>								
Pohlaví a typ HR	Jaro [ha]	M-W U test	Léto [ha]	M-W U test	Podzim [ha]	M-W U test	Zima [ha]	M-W U test
♂ MCP 100	2712	p = 1	473	p = 0,237	3992	p = 0,661	1342	p = 1
♀ MCP 100	428	Z = 0	128	Z = 1,18	1097	Z = 0,44	1035	Z = 0
♂ MCP 95	1432	p = 1	271	p = 0,747	670	p = 0,464	1023	p = 1
♀ MCP 95	423	Z = 0	104	Z = 0,32	591	Z = -0,73	517	Z = 0
♂ MCP 75	819	p = 1	155	p = 0,915	559	p = 0,884	160	p = 1
♀ MCP 75	393	Z = 0	53	Z = 0,11	166	Z = 0,15	97	Z = 0
♂ MCP 50	649	p = 1	26	p = 0,915	358	p = 0,884	96	p = 1
♀ MCP 50	67	Z = 0	27	Z = 0,11	68	Z = 0,15	46	Z = 0
♂ KDE 95	205	p = 1	63	p = 0,237	172	p = 0,464	147	p = 1
♀ KDE 95	69	Z = 0	25	Z = 1,18	109	Z = 0,73	95	Z = 0
♂ KDE 75	85	p = 1	24	p = 0,591	68	p = 0,464	52	p = 1
♀ KDE 75	29	Z = 0	11	Z = 0,54	40	Z = 0,73	37	Z = 0
♂ KDE 50	84	p = 1	9	p = 0,915	27	p = 0,464	18	p = 1
♀ KDE 50	12	Z = 0	5	Z = 0,11	17	Z = 0,73	16	Z = 0

## 5.2. Intra-sexuální rozdíly ve velikosti domovských okrsků v závislosti na ročním období

### 5.2.1. Jelen evropský (*Cervus elaphus*)

Z tabulky č. 3 je zřejmé, že samci jelena evropského (*Cervus elaphus*) využívají v průběhu roku nejrozsáhlejší domovský okrsek v podzimním období. Tedy v našem případě myšleno od 15. září do 30. listopadu. V průměru druhý největší domovský okrsek tvoří jeleni v období jara (1. duben – 15. červen). Během zimního období byly velikosti domovských okrsků již menší než na podzim a na jaře. Ovšem nejmenší rozlohy dosahovaly v létě (od 15. června do 31. srpna). Výsledky samčích domovských okrsků jsou z hlediska vzájemného porovnání ročních období zcela uniformní ve všech metodách stanovení rozlohy domovského okrsku, tzn. toto pořadí je stejné u všech sledovaných jelenů.

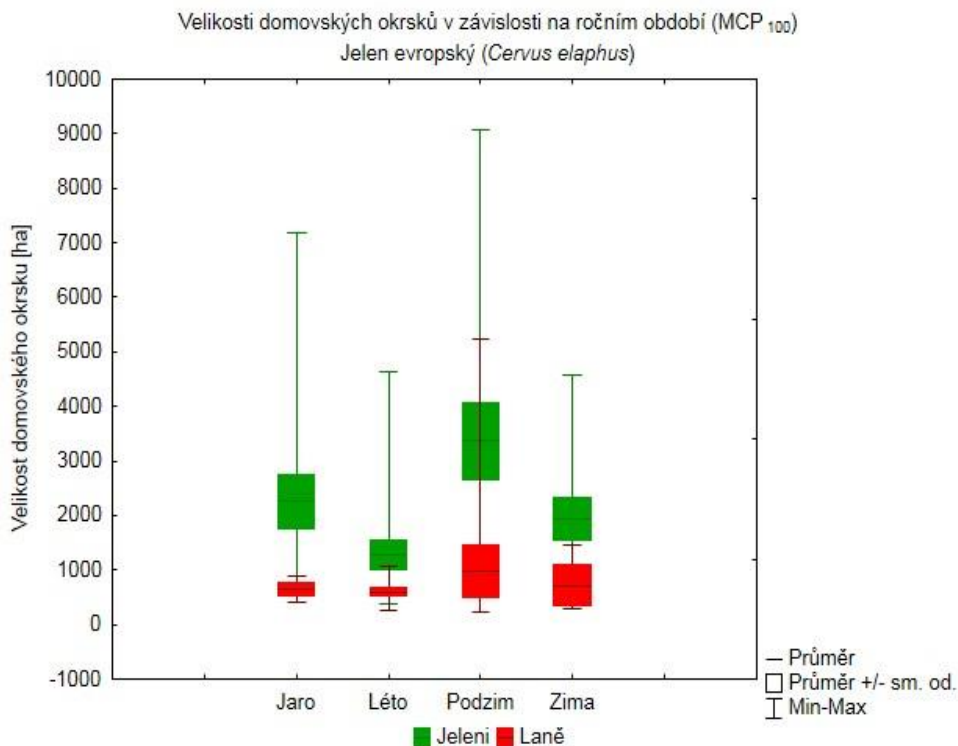
U laní tohoto biologického druhu již ovšem dochází k rozrůznění. Dle tabulky č. 3 můžeme říci, že ve třech případech vznikaly největší domovské okrsky na podzim, ve dvou případech v zimě a také na jaře. Na druhém místě z hlediska velikosti je nejvíce zastoupeno zimní období (4krát), poté 2krát podzimní a v poslední řadě 1krát jarní období. Na třetím místě z hlediska rozlohy bylo nejvíce zastoupenou jarní období (4krát), poté podzimní (2krát) a pouze 1krát zimní. Nejmenší domovské okrsky byly tvořeny v létě, zde jsou naměřené hodnoty uniformní ve všech metodách stanovení HR. Dle četnosti výskytu ročního období v příslušné metodě určení HR můžeme říci, že laně mají největší rozlohy HR v podzimním období, menší v období zimy, poté na jaře a zcela nejmenší v létě.

Tabulka 3 - Průměrné velikosti domovských okrsků v daném ročním období a metodě stanovení (*Cervus elaphus*) (P = podzim; J = jaro; Z = zima; L = léto)

Jeleni					
	Jaro [ha]	Léto [ha]	Podzim [ha]	Zima [ha]	Výsledek
Počet měření	14	17	13	10	
MCP 100	2258	1268	3369	1931	P > J > Z > L
MCP 95	1702	963	2580	1131	P > J > Z > L
MCP 75	918	399	1477	583	P > J > Z > L
MCP 50	447	186	907	291	P > J > Z > L
KDE 95	734	358	1029	522	P > J > Z > L
KDE 75	274	125	400	177	P > J > Z > L
KDE 50	95	44	139	63	P > J > Z > L

Laně					
	Jaro [ha]	Léto [ha]	Podzim [ha]	Zima [ha]	Výsledek
Počet měření	4	11	10	3	
MCP 100	651	598	990	719	P > Z > J > L
MCP 95	344	304	716	444	P > Z > J > L
MCP 75	190	149	247	271	Z > P > J > L
MCP 50	105	65	125	122	P > Z > J > L
KDE 95	199	136	196	221	Z > J > P > L
KDE 75	81	54	73	76	J > Z > P > L
KDE 50	29	18	26	22	J > P > Z > L



Obrázek 2 - Krabicový graf - Velikosti domovských okrsků laní jelenů evropských (*Cervus elaphus*) v závislosti na ročním období

Z obrázku č. 2 vyplývá, že při stanovení velikosti sezónních domovských okrsků metodou MCP<sub>100</sub> (*Minimum convex polygon*) docházíme k výsledkům, které ukazují výrazně rozsáhlé podzimní domovské okrsky samců i samic jelena evropského (*Cervus elaphus*) a naopak nejmenší okrsky v letním období. Dále zde můžeme vidět již zmiňovaný intersexuální rozdíl ve velikosti domovských okrsků laní a jelenů. Jeleni mají ve všech sezónách vždy větší HR než laně.

#### 5.2.2. Jelen sika japonský (*Cervus nippon nippon*)

V uvedené tabulce č. 4 vidíme porovnání sezónních domovských okrsků samců a samic siky japonského (*Cervus nippon nippon*).

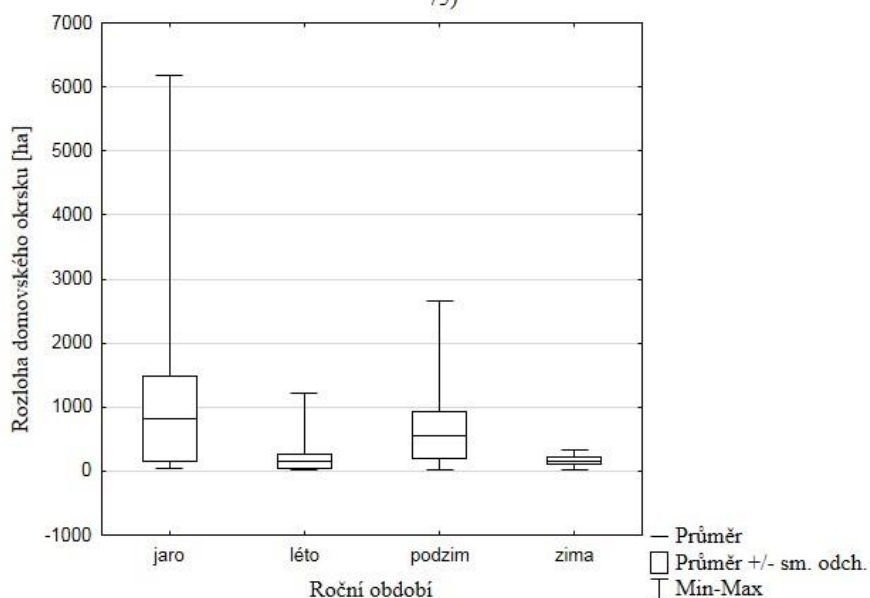
U samců nabývaly největších rozloh jarní domovské okrsky, a to téměř ve všech metodách určení HR, pouze u metody MCP 100 dosáhl největší rozlohy podzimní HR. Po jarním období se na druhém místě nejvíce nachází zastoupení podzimního domovského okrsku. Avšak toto zastoupení není zcela uniformní, metoda MCP 100 stanovuje na druhé místo jarní domovský okrsek a MCP 95 okrsek zimní. Třetí největší sezónní HR se nejvíce vyskytoval v zimním období. Stejně jako u druhého místa je zde výjimka u MCP 100, kde je stanoven jarní HR a u MCP 95, kde je stanoven zimní HR. Na posledním místě, a tedy plošně nejméně rozsáhlé domovské okrsky vznikaly u samců jelena siky japonského (*Cervus nippon nippon*) v letním období. Toto období bylo zaznamenáno ve všech typech stanovení HR.

Laně měly také jako jeleni nejmenší sezónní domovské okrsky v letním období. Ovšem na druhou stranu největší a nejrozsáhlejší HR se projevovaly v podzimním období, až na výjimku u MCP 75, zde se vyskytuje jarní HR. Druhé místo z hlediska rozlohy HR nejvíce zastupují zimní HR, pouze u metody MCP 75 podzimní HR a u MCP 50 jarní HR. Jarní domovské okrsky vidíme nejvíce na třetím místě co do velikosti sezónních HR. Na tomto místě jsou také u metod MCP 75 a MCP 50 okrsky zimní. Dle četnosti výskytu ročního období v příslušné metodě určení HR můžeme říci, že laně mají největší rozlohy HR v podzimním období, menší v období zimy, poté na jaře a zcela nejmenší v létě. Tento výsledek je totožný, s výsledky u laní jelena evropského (*Cervus elaphus*).

Tabulka 4 - Průměrné velikosti domovských okrsků v daném ročním období a metodě stanovení - jelen sika japonský (*Cervus nippon nippon*). (P = podzim; J = jaro; Z = zima; L = léto)

Jeleni					
	Jaro [ha]	Léto [ha]	Podzim [ha]	Zima [ha]	Výsledek
Počet měření	9	10	7	5	
MCP 100	2712	473	3992	1342	P > J > Z > L
MCP 95	1433	271	670	1023	J > Z > P > L
MCP 75	819	155	559	160	J > P > Z > L
MCP 50	649	26	358	96	J > P > Z > L
KDE 95	205	63	172	147	J > P > Z > L
KDE 75	82	24	68	52	J > P > Z > L
KDE 50	30	9	27	18	J > P > Z > L
Laně					
	Jaro [ha]	Léto [ha]	Podzim [ha]	Zima [ha]	Výsledek
Počet měření	1	2	2	1	
MCP 100	428	128	1097	1035	P > Z > J > L
MCP 95	423,07	104	591	517	P > Z > J > L
MCP 75	393,03	53	166	97	J > P > Z > L
MCP 50	66,56	27	68	46	P > J > Z > L
KDE 95	68,72	25	109	95	P > Z > J > L
KDE 75	28,58	11	40	37	P > Z > J > L
KDE 50	12,14	5	17	16	P > Z > J > L

Krabicový graf-Intra-sexuální rozdíly sezónních domovských okrsků samců jelena siky (MCP 75)



Obrázek 3 - Krabicový graf - Intra-sexuální rozdíly sezónních domovských okrsků stanovených metodou Minimum convex polygon 75 u samců jelena siky japonského (*Cervus nippon nippon*).

## 5.3. Vliv loveckého tlaku na velikost domovského okrsku

### 5.3.1. Jelen evropský (*Cervus elaphus*)

Z námi prezentovaných výsledků můžeme zjistit, že vliv loveckého tlaku je zřejmý jak u jelenů, tak u laní jelena evropského (*Cervus elaphus*).

Z tabulky č. 5 je patrné, že zde jsou u samčího a kromě jedné výjimky i u samičího pohlaví nejmenší domovské okrsky v době před začátkem lovecké sezóny jelení zvěře konkrétně v prvním období od 1. července do 31. července.

Pokud se zaměříme na druhou periodu monitorování (viz. tabulka č. 5), kde začíná vlastní lovecká sezóna jelení zvěře, pozorujeme značné zvětšení domovských okrsků. Tato perioda (od 1. srpna do 31. srpna) se z hlediska velikosti vyskytuje u samců 3krát na třetím místě a 4krát na čtvrtém místě (řazeno od největšího k nejmenšímu). U samic je zastoupena 6krát na třetím místě a 2krát na místě druhém.

Perioda značena jako III. (období od 15. prosince do 15. ledna) se vyskytuje u jelenů nejvíce na prvním místě, je zde zastoupena hned 5krát, dále je 2krát zastoupena na druhé pozici. U samice se tato perioda vyskytuje nejvíce (5krát) na čtvrtém místě a pouze jedenkrát na místě druhém a třetím.

Periodu číslo IV. nalezneme u jelenů nejvíce na druhém místě (4krát), dále je 2krát na první pozici a jedenkrát na pozici třetí. U laní je tato perioda zastoupena nejvíce na druhé pozici (4krát), následuje první pozice, kde je nalezneme 2krát a pouze 1krát je na pozici páté.

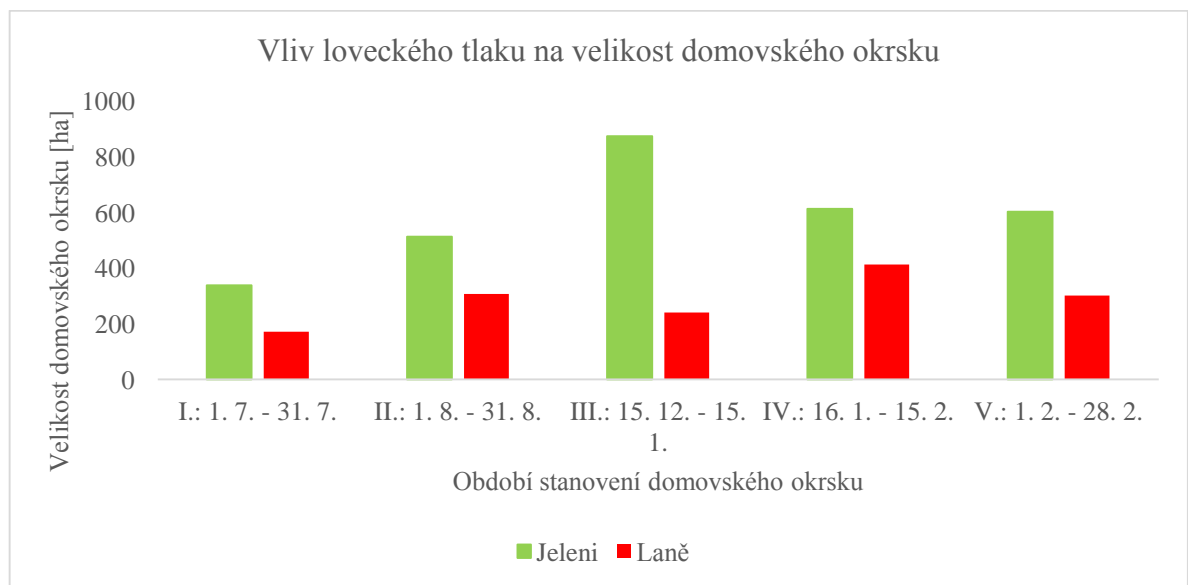
Poslední období číslo V. se u samců vyskytuje ve stejném počtu zastoupení (3krát) na třetí a čtvrté pozici. Pouze jednou je na druhém místě, co se velikosti okrsku týče. Laně mají toto období zastoupené nejvíce na prvním místě (5krát), poté na třetím a čtvrtém místě (vždy 1krát).

Souhrnně a na základě četnosti výskytu daných období v pořadí můžeme říci, že největší domovské okrsky jelenů vznikají v době od 15. 12. do 15. 1. a na druhou stranu nejmenší jsou v době od 1. 7. do 31. 7. Laně mají také na základě četnosti největší HR v periodě od 1. února do konce tohoto měsíce a nejmenší v době od 1. července do 31. července.



Tabulka 5 - Průměrné velikosti domovských okrsků před začátkem, v průběhu a po ukončení lovecké sezóny.

Jelen evropský - jeleni						
Období	I.: 1. 7. - 31. 7.	II.: 1. 8. - 31. 8.	III.: 15. 12. - 15. 1.	IV.: 16. 1. - 15. 2.	V.: 1. 2. - 28. 2.	Výsledek
Počet měření	18	15	13	10	13	
MCP 100	443	727	1256	927	963	III. > V. > IV. > II. > I.
MCP 95	338	513	874	613	602	III. > IV. > V. > II. > I.
MCP 75	163	258	313	376	281	IV. > III. > V. > II. > I.
MCP 50	77	140	148	234	115	IV. > III. > II. > V. > I.
KDE 95	164	212	299	268	229	III. > IV. > V. > II. > I.
KDE 75	62	75	101	89	74	III. > IV. > II. > V. > I.
KDE 50	21	25	34	27	24	III. > IV. > II. > V. > I.
Jelen evropský – laně						
Období	I.: 1. 7. - 31. 7.	II.: 1. 8. - 31. 8.	III.: 15. 12. - 15. 1.	IV.: 16. 1. - 15. 2.	V.: 1. 2. - 28. 2.	Výsledek
Počet měření	12	12	8	3	2	
MCP 100	248	459	411	483	342	IV. > II. > III. > V. > I.
MCP 95	171	307	240	413	301	IV. > II. > V. > III. > I.
MCP 75	92	144	133	169	223	V. > IV. > II. > III. > I.
MCP 50	44	63	73	44	138	V. > III. > II. > I. > IV.
KDE 95	86	119	101	141	149	V. > IV. > II. > III. > I.
KDE 75	32	43	38	45	53	V. > IV. > II. > III. > I.
KDE 50	10	14	12	15	16	V. > IV. > II. > III. > I.



Obrázek 4 – Sloupcový graf - Vliv loveckého tlaku na velikost domovského okrsku stanoveného metodou Minimum convex poloygon 95 u laní a jelenů evropských

### 5.3.2. Jelen sika japonský (*Cervus nippon nippon*)

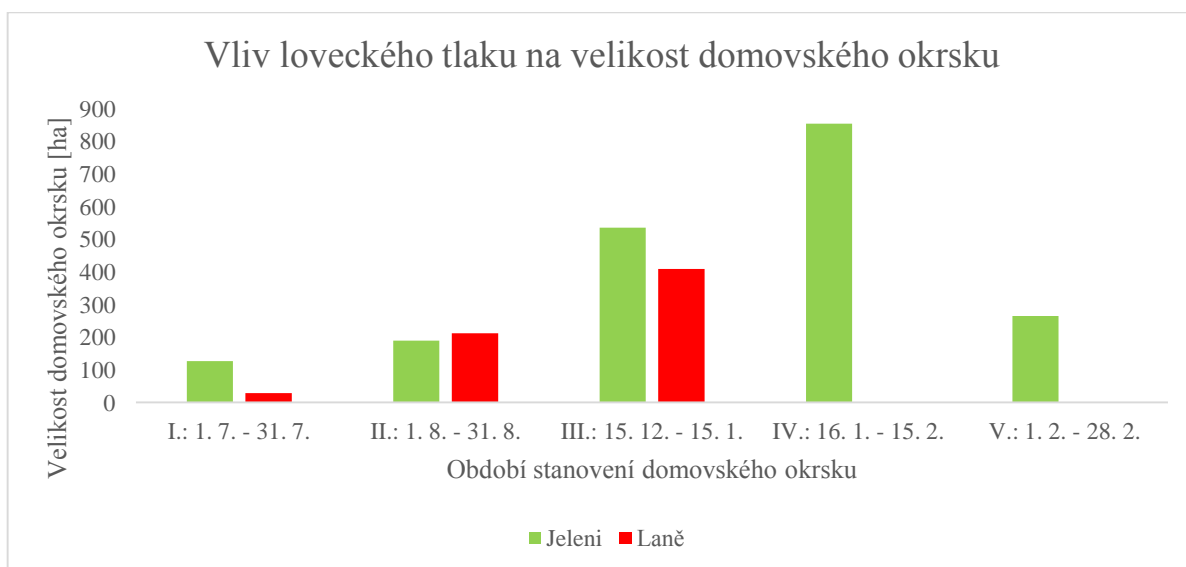
Stejně tak jako u jelena evropského (*Cervus elaphus*) je na první pohled patrný významný vliv loveckého tlaku na velikost HR i u jelena siky japonského (*Cervus nippon nippon*).

U samců jelena siky japonského (*Cervus nippon nippon*) může díky hodnotám z následující tabulky č. 6 vyvodit tyto relevantní výsledky: samci vytvářejí největší domovské okrsky v době od 16. 1. do 15. 2. a to zcela ve všech metodách, kterými byly HR stanoveny. Stejně tak je patrné, že naopak nejmenší domovské okrsky vznikaly v době od 1. 7. do 31. 7., tedy před dobou lovu. V období od 15. 12. do 15. 1., tedy na sklonku doby lovu tohoto biologického druhu, tvořili samci druhé největší domovské okrsky. Pouze u hodnot MCP 75 a 50 byly na druhém místě HR z období od 1. 2. do 28. 2. Třetí místo z hlediska rozlohy zaujímaly zejména domovské okrsky vytvářené v období od 1. 2. do 28. 2. Avšak jako v předchozím případě u MCP 75 a 50 se na třetím místě vyskytly HR z 15. 12. až 15. 1. Předposlední jsou uniformně zastoupeny domovské okrsky získané pozic zaznamenaných od 1. 8. do 31. 8., tedy těsně po zahájení doby lovu siky japonského (*Cervus nippon nippon*).

Tabulka č. 6 také vypovídá o vlivu loveckého tlaku na velikosti HR laní. Zde musíme nejdříve zdůraznit četnosti naměřených hodnot, které byly zaznamenány pouze u dvou laní. Minimální množství HR v intervalech spojovaných s loveckým tlakem a částečně nemožnost analýzy HR nás omezuje v relevantním porovnání vlivu loveckého tlaku na velikosti domovských okrsků laní. Z dosažených výsledků budeme moci pouze omezeně a s menší významností říci, že v období před zahájením lovecké sezóny mají HR laní menší rozlohu než po zahájení odlovu.

Tabulka 6 - Průměrné velikosti domovských okrsků před začátkem, v průběhu a po ukončení lovecké sezóny

Jelen sika - jeleni						
Období	I.: 1. 7. - 31. 7.	II.: 1. 8. - 31. 8.	III.: 15. 12. - 15. 1.	IV.: 16. 1. - 15. 2.	V.: 1. 2. - 28. 2.	Výsledek
Počet měření	10	10	7	5	7	
MCP 100	208	230	872	966	498	IV. > III. > V. > II. > I.
MCP 95	127	190	535	853	265	IV. > III. > V. > II. > I.
MCP 75	22	49	100	119	142	IV. > V. > III. > II. > I.
MCP 50	11	19	50	71	56	IV. > V. > III. > II. > I.
KDE 95	23	36	71	110	51	IV. > III. > V. > II. > I.
KDE 75	8	15	30	36	18	IV. > III. > V. > II. > I.
KDE 50	3	6	12	13	6	IV. > III. > V. > II. > I.
Jelen sika - laně						
Období	I.: 1. 7. - 31. 7.	II.: 1. 8. - 31. 8.	III.: 15. 12. - 15. 1.	IV.: 16. 1. - 15. 2.	V.: 1. 2. - 28. 2.	Výsledek
Počet měření	2	3	1	1	1	
MCP 100	55	295	823	Nestanov.	Nestan.	III. > II. > I.
MCP 95	29	212	409	Nestanov.	Nestan.	III. > II. > I.
MCP 75	8	53	91	Nestanov.	Nestan.	III. > II. > I.
MCP 50	4	26	31	Nestanov.	Nestan.	III. > II. > I.
KDE 95	7	34	74	39	93	V. > III. > IV. > II. > I.
KDE 75	3	14	31	19	42	V. > III. > IV. > II. > I.
KDE 50	1	6	13	9	18	V. > III. > IV. > II. > I.



Obrázek 5 - Sloupcový graf - Vliv loveckého tlaku na velikost domovského okrsku stanoveného metodou Minimum convex poloygon 95 u jelenů a laní siky japonského

## 5.4. Habitatové preference

### 5.4.1. Jelen evropský (*Cervus elaphus*)

Získání velikosti domovských okrsků a jejich prostorové umístění ve volné přírodě nám umožnilo dosáhnout výsledků, které ukazují na prostorový výskyt samce jelena evropského (*Cervus elaphus*) v daných typech krajiny během ročních období, a určit jaké typy prostředí nejčastěji obývá, případně jestli existují některá sezónní specifika.

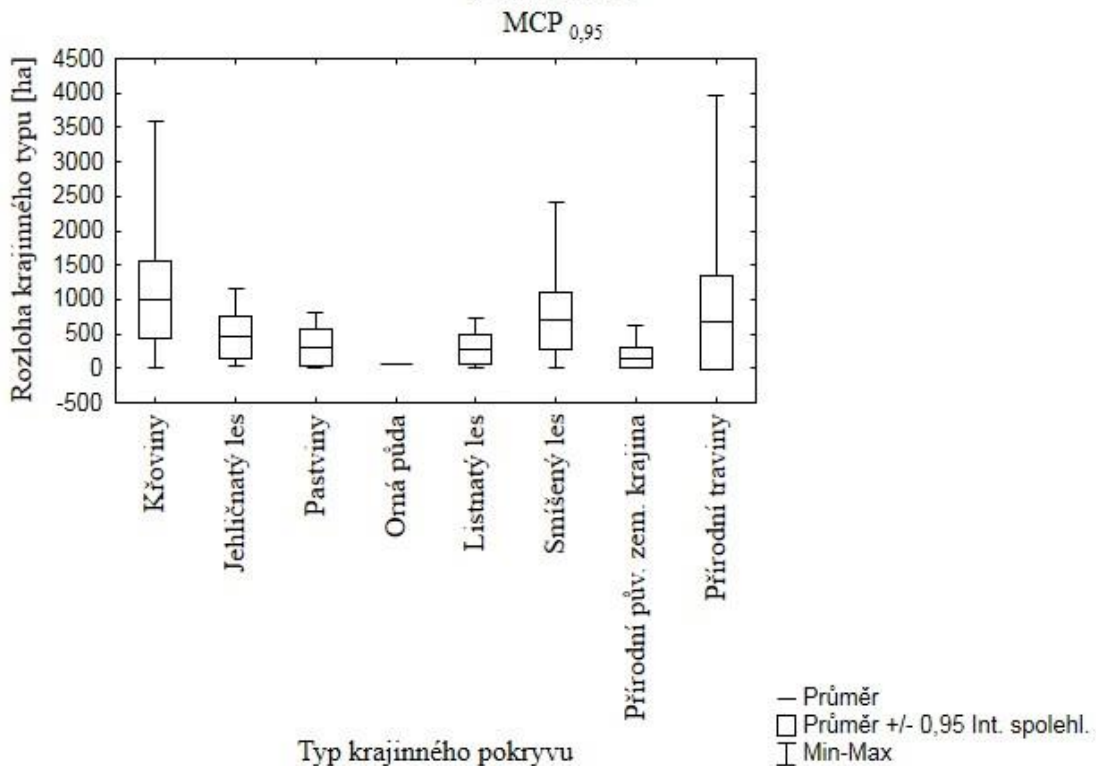
Uvedená tabulka č. 7 obsahuje procentuální zastoupení určitých typů krajiny v domovském okrsku během jarního období. Nejrozsáhlejší velikosti HR byly zaznamenány během jara v typu krajiny uváděného jako křoviny. Ihned za křovinami se jeleni nejvíce vyskytovali ve smíšených lesích. Na třetím místě využívali přírodní traviny a následně jehličnaté lesy, poté pastviny a nakonec listnatý les. Z lesnického hlediska nevýznamné a již méně preferované typy krajiny, jako jsou orná půda a přírodní původně zemědělská krajina, dosahovaly znatelně menších preferencí než lesní porosty a křoviny. Z grafu obrázku č. 6 je patrné, že i při použití metody MCP 95 ke stanovení HR vzniká během jara významná preference ke křovinatým oblastem Doupovských hor. Z lesnického hlediska se jeleni vyskytují v tuto roční dobu hlavně ve smíšených lesích, poté v jehličnatých lesích a nejméně vyhledávají lesy listnaté. Otestováním hodnot v programu STATISTICA 12 pomocí neparametrického Kruskal-Wallisova testu jsme zjistili, že u typů krajiny vyskytujících se v domovském okrsku stanoveném pomocí MCP 100 je signifikantní rozdíl mezi křovinami a jehličnatým lesem, a také pastvinami, ornou půdou, listnatým lesem a přírodní původně zemědělskou krajinou. Další signifikantní rozdíl je mezi smíšeným lesem a přírodní původně zemědělskou krajinou, listnatým lesem a ornou půdou. Poslední statisticky významný rozdíl u metody MCP 100 byl zaznamenán mezi přírodními travinami a ornou půdou a přírodní původně zemědělskou krajinou. U metod MCP 95, 75 a 50 vidíme signifikantní rozdíl mezi křovinami a jehličnatým lesem, pastvinami, ornou půdou, listnatým lesem a přírodní původně zemědělskou krajinou. Poté mezi ornou půdou a smíšeným lesem společně s přírodními travinami. Navíc u

MCP 75 byl zaznamenán statisticky významný rozdíl mezi smíšeným lesem a přírodní původně zemědělskou krajinou.

Tabulka 7 - Habitatové preference samců jelena evropského (*Cervus elaphus*) - jarní období (1. 4. – 15. 6.). (K = křoviny; JL = jehličnatý les; P = pastviny; OP = orná půda; LL = listnatý les; SL = smíšený les; PPZK = přírodní původně zemědělská krajina; PT = přírodní traviny)

Samci jelena evropského ( <i>Cervus elaphus</i> ) - jarní období									
	K [%]	JL [%]	P [%]	OP [%]	LL [%]	SL [%]	PPZK [%]	PT [%]	Kruskal-Wallisův test
<b>MCP 100</b>	36,45	7,85	5,84	0,26	4,96	21,63	2,37	20,65	K≠JL,P,OP,LL,PPZK OP≠SL,PT SL≠LL,PPZK PPZK≠PT
<b>MCP 95</b>	42,63	6,58	5,22	0,05	4,62	21,23	1,97	17,70	K≠JL,P,OP,LL,PPZK OP≠SL,PT SL≠PPZK
<b>MCP 75</b>	44,00	7,08	5,83	0,00	4,28	19,69	1,74	17,39	K≠JL,P,OP,LL,PPZK OP≠SL,PT
<b>MCP 50</b>	44,67	7,07	6,05	0,00	3,04	20,05	1,86	17,26	K≠JL,P,OP,LL,PPZK OP≠SL,PT
<b>Výsledky</b>	MCP 100	K > SL > PT > JL > P > LL > PPZK > OP							
	MCP 95	K > SL > PT > JL > P > LL > PPZK > OP							
	MCP 75	K > SL > PT > JL > P > LL > PPZK > OP							
	MCP 50	K > SL > PT > JL > P > LL > PPZK > OP							

Krabicový graf: habitatové preference samců jelena evropského (*Cervus elaphus*) během jarního období



Obrázek 6 – Krabicový graf - Habitatové preference jelenů evropských v jarním období pro HR stanovený metodou MCP 95

Výsledky z letního období v tabulce č. 8 zobrazují hlavní preferenci jelenů ke křovinatému typu krajiny, poté k přírodním travinám a následně ke smíšeným lesům. Poté následuje preference k jehličnatým lesům, mimo metody MCP 50, kde preferují přírodní původně zemědělskou krajinou. Na pátém místě vzniká u MCP 100 preference k listnatým porostům, u MCP 95 a 75 k pastvinám a u MCP 50 k jehličnatým lesům. Na místě šestém z hlediska preferencí se vyskytují u MCP 100 a 50 pastviny, u MCP 95 listnaté lesy a u MCP 75 přírodní původně zemědělská krajina. Předposlední místo, tedy téměř nejméně obývaný typ krajiny, zastupuje přírodní původně zemědělská krajina (MCP 100 a 95) a listnaté lesy (MCP 75 a 50). Minimálních preferencí v jarním období nabývaly místa v HR, kde byla orná půda. Neparametrický Kruskal-Wallisův test prokázal signifikantní rozdíl u všech metod stanovení HR mezi křovinami a jehličnatým lesem, pastvinami, ornou půdou, lesem listnatým a přírodní původně zemědělskou krajinou, dále také mezi ornou půdou a

smíšeným lesem s přírodními travinami. Poté byl zjištěn významný rozdíl mezi pastvinami a smíšeným lesem u metod MCP 100 a MCP 95.

Tabulka 8 - Habitatové preference samců jelena evropského (*Cervus elaphus*) - letní období (15. 6. – 31. 8). (K = křoviny; JL = jehličnatý les; P = pastviny; OP = orná půda; LL = listnatý les; SL = smíšený les; PPZK = přírodní původně zemědělská krajina; PT = přírodní traviny)

Samci jelena evropského ( <i>Cervus elaphus</i> ) - letní období									
	K [%]	JL [%]	P [%]	OP [%]	LL [%]	SL [%]	PPZK [%]	PT [%]	Kruskal-Wallisův test
<b>MCP 100</b>	42,29	5,70	3,63	0,61	4,20	18,44	3,56	21,56	K≠JL,P,OP,LL,PPZK P≠SL; OP≠SL,PT SL≠PPZK
<b>MCP 95</b>	43,66	5,23	3,65	0,61	3,61	18,57	3,41	21,26	K≠JL,P,OP,LL,PPZK P≠SL; OP≠SL,PT SL≠PPZK
<b>MCP 75</b>	50,33	4,09	3,53	0,61	1,50	14,97	3,04	21,93	K≠JL,P,OP,LL,PPZK OP≠SL,PT
<b>MCP 50</b>	51,53	2,87	2,41	0,26	1,35	14,87	3,02	23,68	K≠JL,P,OP,LL,PPZK OP≠SL,PT
<b>Výsledky</b>	MCP 100	K > PT > SL > JL > LL > P > PPZK > OP							
	MCP 95	K > PT > SL > JL > P > LL > PPZK > OP							
	MCP 75	K > PT > SL > JL > P > PPZK > LL > OP							
	MCP 50	K > PT > SL > PPZK > JL > P > LL > OP							

Podzimní období detailně uvedené v tabulce č. 9 prokazuje největší preference jelenů ke krajinnému typu křovin. V pořadí na druhé pozici se nachází preference k přírodním travinám (MCP 100,95) a ke smíšeným lesům (MCP 75, 50). Smíšený les preferovaný u MCP 100 a 95 a přírodní traviny preferované u MCP 75 a 50 byly využívány také na třetím místě. Poté na čtvrtém místě vidíme jehličnaté porosty, dále porosty listnaté, pak pastviny a přírodní původně zemědělskou krajinu. Nakonec s nejmenší preferencí ornou půdu. Z hlediska statistiky se prokázaly následující signifikantní rozdíly u všech typů stanovení HR. Významný rozdíl vznikl mezi křovinami a jehličnatými porosty, pastvinami, ornou půdou, listnatými lesy a přírodní původně zemědělskou krajinou. Další zaznamenané odlišnosti byly mezi pastvinami a smíšeným lesem společně s přírodními travinami. Významný signifikantní rozdíl je mezi ornou půdou a smíšeným lesem a přírodními travinami, poté také mezi listnatými lesy a přírodními travinami a lesy smíšenými. Nakonec byly zaznamenány

odlišnosti HR mezi přírodní původně zemědělskou krajinou a přírodními travinami společně se smíšenými lesy.

Tabulka 9 - Habitatové preference samců jelena evropského (*Cervus elaphus*) - podzimní období (15. 9. – 30. 11.). (K = křoviny; JL = jehličnatý les; P = pastviny; OP = orná půda; LL = listnatý les; SL = smíšený les; PPZK = přírodní původně zemědělská krajina; PT= přírodní traviny)

Samci jelena evropského ( <i>Cervus elaphus</i> ) - podzimní období									
	K [%]	JL [%]	P [%]	OP [%]	LL [%]	SL [%]	PPZK [%]	PT [%]	Kruskal-Wallisův test
<b>MCP 100</b>	33,97	6,84	3,49	0,08	4,43	23,20	2,46	25,53	K≠JL,P,OP,LL,PPZK P≠SL,PT;OP≠SL,PT LL≠SL,PT;SL≠PPZK PPZK≠PT
<b>MCP 95</b>	34,10	6,95	3,26	0,06	4,32	23,41	2,36	25,54	K≠JL,P,OP,LL,PPZK P≠SL,PT;OP≠SL,PT LL≠SL,PT;SL≠PPZK PPZK≠PT
<b>MCP 75</b>	35,09	7,32	3,07	0,00	3,47	24,99	2,27	23,80	K≠JL,P,OP,LL,PPZK P≠SL,PT;OP≠SL,PT LL≠SL,PT;SL≠PPZK PPZK≠PT
<b>MCP 50</b>	34,94	7,97	2,67	0,00	3,45	27,11	1,97	21,89	K≠JL,P,OP,LL,PPZK P≠SL,PT;OP≠SL,PT LL≠SL,PT;SL≠PPZK PPZK≠PT
<b>Výsledky</b>	MCP 100	K > PT > SL > JL > LL > P > PPZK > OP							
	MCP 95	K > PT > SL > JL > LL > P > PPZK > OP							
	MCP 75	K > SL > PT > JL > LL > P > PPZK > OP							
	MCP 50	K > SL > PT > JL > LL > P > PPZK > OP							

Zimní období u samců jelena evropského (*Cervus elaphus*) zaznamenalo hlavní habitatové preference (viz tab. č. 10) ke křovinatému krajinnému typu. Naopak nejméně preferované území mělo charakter orné půdy a z lesnického hlediska jsou listnaté lesy nejméně preferovaným habitatem v zimním období. Na druhé pozici shora se nachází oblasti přírodní travin. Třetí jsou smíšené lesní porosty, za nimi se vyskytují jehličnaté porosty. Na místě pátém se ve všech případech stanovení HR vyskytují pastviny. Šesté místo je z hlediska preference přisuzováno u MCP 100, 95 a 75 listnatým porostům, avšak u metody MCP 50 vidíme zastoupení přírodní původně zemědělské krajiny. Zmiňované PPZK je nejvíce zastoupeno na sedmém místě. Stejně jako během jarního, letního a podzimního období vidíme minimální



preferenci samců jelena evropského (*Cervus elaphus*) k orným půdám. U zimního období v průběhu statistického testování vznikl jeden společný signifikantní rozdíl pro všechny metody stanovené HR, konkrétně mezi křovinami a ornou půdou, listnatým lesem a přírodní původně zemědělskou krajinou. Druhý statisticky významný rozdíl byl zaznamenán mezi ornou půdou a přírodními travinami, přesněji u metod MCP 100, 95 a 75. A jako poslední vidíme signifikantní rozdíl mezi již zmiňovanou ornou půdou a smíšeným lesem, konkrétně u MCP 100 a MCP 95.

Tabulka 10 - Habitatové preference samců jelena evropského (*Cervus elaphus*) - zimní období (15. 12. – 28. 2.). (K = křoviny; JL = jehličnatý les; P = pastviny; OP = orná půda; LL = listnatý les; SL = smíšený les; PPZK = přírodní původně zemědělská krajina; PT = přírodní traviny)

Samci jelena evropského ( <i>Cervus elaphus</i> ) - zimní období									
	K [%]	JL [%]	P [%]	OP [%]	LL [%]	SL [%]	PPZK [%]	PT [%]	Kruskal-Wallisův test
<b>MCP 100</b>	30,10	10,01	9,73	0,06	3,83	19,66	3,16	23,44	K ≠ OP, LL, PPZK OP ≠ SL, PT
<b>MCP 95</b>	29,10	11,70	10,83	0,06	2,86	20,52	2,57	21,86	K ≠ OP, LL, PPZK OP ≠ SL, PT
<b>MCP 75</b>	28,10	15,58	11,01	0,00	2,46	19,26	2,38	21,21	K ≠ OP, LL, PPZK OP ≠ PT
<b>MCP 50</b>	26,76	17,49	10,49	0,00	1,82	19,70	2,62	20,67	K ≠ OP, LL, PPZK
<b>Výsledky</b>	MCP 100	K > PT > SL > JL > P > LL > PPZK > OP							
	MCP 95	K > PT > SL > JL > P > LL > PPZK > OP							
	MCP 75	K > PT > SL > JL > P > LL > PPZK > OP							
	MCP 50	K > PT > SL > JL > P > PPZK > LL > OP							

Laně jelena evropského prokazují z níže uvedené tabulky č. 11 následující habitatové preference v průběhu jarního období. Prioritní habitatové preference se u laní vztahují především na krajinný typ křovin (MCP 100 a 95) a také na přírodní traviny (MCP 75 a 50). Druhé v pořadí se znovu vyskytují preference přírodních travin, avšak u metody MCP 100 a 95, naopak u metod MCP 75 a 50 vidíme preferenci křovin. Pastviny jsou zastoupeny nejvíce na třetím místě, konkrétně u MCP 100, 95 a 75. Dále se také na třetím místě z hlediska preference nachází u metody MCP 50 listnaté lesy. Na místě čtvrtém vidíme dvakrát zastoupení listnatého lesa u metody MCP 95 a 75, poté jedenkrát jehličnatý les (metoda MCP 100) a taktéž jedenkrát pastviny (metoda MCP 50). Pátým nejvíce preferovaným typem krajiny

jsou jehličnaté porosty (MCP 95, 75 a 50) a také porosty listnaté (MCP 100). Na šestém se ve všech metodách stanovení domovských okrsků vyskytují smíšené lesy. Z pohledu lesnického je tento typ nejméně preferovaným lesním prostředím během jara. Avšak s celkově nejmenšími preferencemi se umístila orná půda, s malým odstupem ji předstihla přírodní původně zemědělská krajina. Po statistické otestování byl nalezen pouze jeden signifikantní rozdíl ve výsledných HR, konkrétně u metody MCP 100 mezi křovinami a ornou půdou ( $p = 0,038$ ;  $Z = 3,20$ ).

Tabulka 11 - Habitatové preference samic jelena evropského (*Cervus elaphus*) – jarní období (1. 4. – 15. 6.). (K = křoviny; JL = jehličnatý les; P = pastviny; OP = orná půda; LL = listnatý les; SL = smíšený les; PPZK = přírodní původně zemědělská krajina; PT = přírodní traviny)

Samice jelena evropského ( <i>Cervus elaphus</i> ) - jarní období									
	K [%]	JL [%]	P [%]	OP [%]	LL [%]	SL [%]	PPZK [%]	PT [%]	Kruskal-Wallisův test
<b>MCP 100</b>	37,71	11,29	12,51	0,00	8,11	5,33	0,41	24,65	K≠OP
<b>MCP 95</b>	36,01	10,24	12,53	0,00	11,10	0,68	0,00	29,44	Stat. nev.
<b>MCP 75</b>	30,83	8,41	13,64	0,00	13,17	0,65	0,00	33,30	Stat. nev.
<b>MCP 50</b>	28,57	7,81	15,40	0,00	15,71	0,00	0,00	32,50	Stat. nev.
<b>Výsledky</b>	MCP 100	K > PT > P > JL > LL > SL > PPZK > OP							
	MCP 95	K > PT > P > LL > JL > SL > PPZK > OP							
	MCP 75	PT > K > P > LL > JL > SL > PPZK = OP							
	MCP 50	PT > K > LL > P > JL > SL = PPZK = OP							

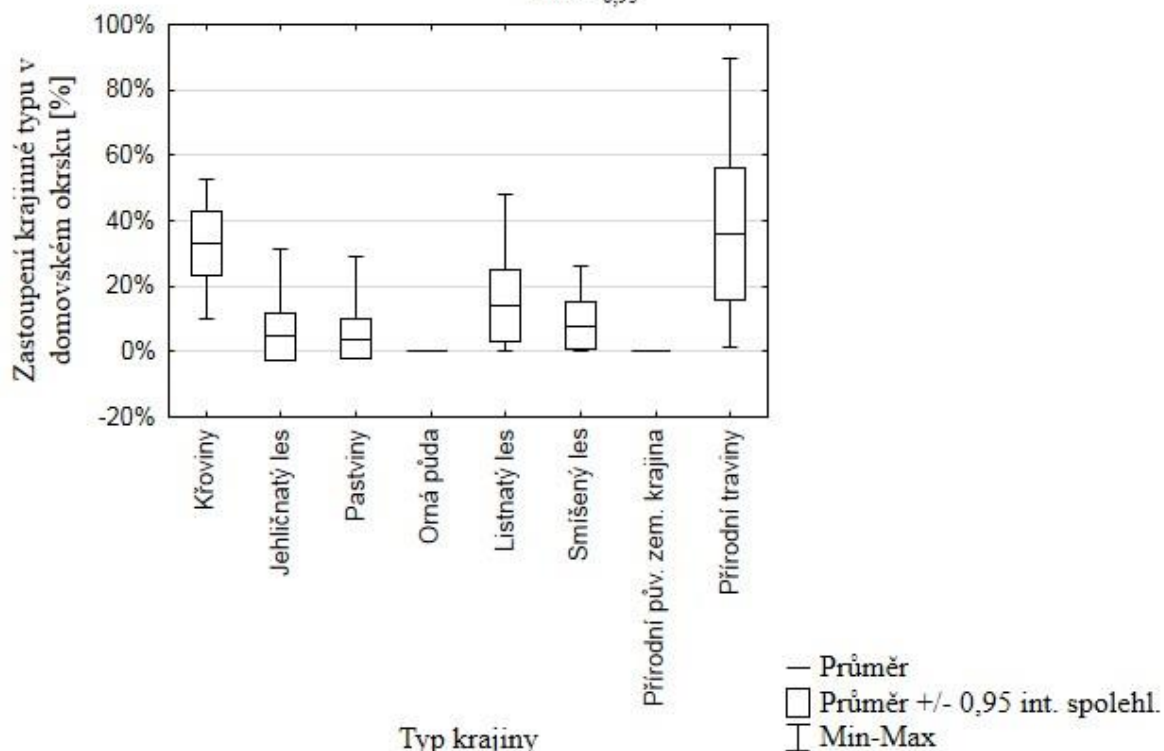
V letním období stanoveném od 15. 6. do 31. 8. výsledky laní zobrazily ve všech metodách stanovení HR hlavní habitatové preference k přírodním travinám, následně ke křovinám, poté k listnatým lesům a nakonec k lesům smíšeným. Páté pořadí je již rozrůzněné v závislosti na metodě určení domovského okrsku. Zde vidíme nejvíce zastoupené preference k jehličnatým porostům (MCP 100, 95 a 50), ale u metody MCP 75 jsou preferovány pastviny. Na šestém místě se naopak nejvíce nachází preference k pastvinám (MCP 100, 95, 50), pouze jedenkrát se zde vyskytují jehličnaté lesy (MCP 75). Poslední místo, tedy nejméně preferované oblasti, jsou stejnou mírou zastoupeny ornou půdou a přírodní původně zemědělskou krajinou. Statisticky signifikantní rozdíl byl zaznamenán u všech metod stanovení HR mezi

křovinami a pastvinami, jehličnatým lesem, ornou půdou, PPZK a navíc u MCP 100 i přírodními travinami. Další statisticky významný rozdíl se vyskytuje mezi přírodními travinami a pastvinami, jehličnatým lesem, ornou půdou a přírodní původně zemědělskou krajinou. Pouze u MCP 50 je signifikantní rozdíl mezi přírodními travinami a ornou půdou společně s PPZK. Ještě navíc je zřejmá odlišnost u MCP 100 mezi listnatým lesy a ornou půdou a PPZK.

Tabulka 12 – Habitatové preference samic jelena evropského (*Cervus elaphus*) – letní období (15. 6. – 31. 8). (K = křoviny; JL = jehličnatý les; P = pastviny; OP = orná půda; LL = listnatý les; SL = smíšený les; PPZK = přírodní původně zemědělská krajina; PT = přírodní traviny)

Samice jelena evropského ( <i>Cervus elaphus</i> ) - letní období									
	K [%]	JL [%]	P [%]	OP [%]	LL [%]	SL [%]	PPZK [%]	PT [%]	Kruskal-Wallisův test
<b>MCP 100</b>	33,35	6,21	3,51	0,00	13,04	10,36	0,00	33,53	K≠P,JL,OP,PPZK,PT PT≠P,JL,OP,PPZK LL≠OP,PPZK
<b>MCP 95</b>	33,23	4,73	3,91	0,00	14,20	7,90	0,00	36,03	K≠P,JL,OP,PPZK PT≠P,JL,OP,PPZK
<b>MCP 75</b>	31,33	3,95	4,70	0,00	15,45	7,31	0,00	37,27	K≠P,JL,OP,PPZK PT≠P,JL,OP,PPZK
<b>MCP 50</b>	30,49	4,60	4,60	0,00	18,21	6,56	0,00	35,54	K≠OP,PPZK PT≠OP,PPZK
<b>Výsledky</b>	MCP 100	PT > K > LL > SL > JL > P > PPZK = OP							
	MCP 95	PT > K > LL > SL > JL > P > PPZK = OP							
	MCP 75	PT > K > LL > SL > P > JL > PPZK = OP							
	MCP 50	PT > K > LL > SL > JL = P > PPZK = OP							

Krabicový graf: habitatové preference samic jelena evropského (*Cervus elaphus*) během letního období  
MCP<sub>0,95</sub>



Obrázek 7 - Krabicový graf - Habitatové preference laní jelena evropského během letního období pro HR stanovené metodou MCP 95

Podzimní období ukázalo první tři preferované habitáty stejné ve všech metodách určení domovského okrsku. Největší samičí preference byly vztahovány k přírodním travinám. Ihned za přírodními travinami se nacházejí oblasti křovin a dále listnaté porosty. Na čtvrtém místě se až na jednu výjimku vyskytují preference ke smíšeným lesům, mimo MCP 50, kde jsou upřednostňovány pastviny. Páté místo zaujímají jehličnaté porosty u metod MCP 100 a 95, pastviny u MCP 75 a lesy smíšené u metody MCP 50. Na místě šestém z hlediska preference se vyskytovaly pastviny (MCP 100 a 95) a jehličnaté porosty (MCP 75 a 50). Ve dvou případech, konkrétně u MCP 100 a MCP 95, se PPZK vyskytovaly na sedmém místě a orná půda byla poslední. Avšak u MCP 75 a MCP 50 dosahovala PPZK a orná půda nulových preferencí, tudíž jsou na shodném posledním místě. Signifikantní statistický rozdíl byl zaznamenán u MCP 100 a 95 mezi křovinami a jehličnatým lesem, pastvinami, ornou půdou a PPZK. U metody MCP 100 je navíc signifikantní rozdíl mezi listnatým

lesem a ornou půdou, a také mezi přírodními travinami a jehličnatým lesem, pastvinami a PPZK. Statisticky významná odlišnost přírodních travin a jehličnatého lesa, pastvin, orné půdy a PPZK se vyskytuje u MCP 95, 75. Pouze u metody MCP 50 byl zaznamenán výrazný rozdíl mezi přírodními travinami a jehličnatým lesem, ornou půdou a PPZK.

Tabulka 13 – Habitatové preference samic jelena evropského (*Cervus elaphus*) – podzimní období (15. 9. – 30. 11.). (K = křovina; JL = jehličnatý les; P = pastviny; OP = orná půda; LL = listnatý les; SL = smíšený les; PPZK = přírodní původně zemědělská krajina; PT = přírodní traviny)

Samice jelena evropského ( <i>Cervus elaphus</i> ) - podzimní období									
	K [%]	JL [%]	P [%]	OP [%]	LL [%]	SL [%]	PPZK [%]	PT [%]	Kruskal-Wallisův test
<b>MCP 100</b>	33,60	2,97	1,91	0,00	12,04	9,15	0,12	40,21	K≠JL,P,OP,PPZK PT≠JL,P,PPZK LL≠OP
<b>MCP 95</b>	29,11	2,97	1,99	0,00	12,85	5,88	0,06	47,15	K≠JL,P,OP,PPZK PT≠JL,P,OP,PPZK
<b>MCP 75</b>	27,26	1,86	3,59	0,00	13,00	6,51	0,00	47,77	PT≠JL,P,OP,PPZK
<b>MCP 50</b>	26,93	1,11	6,07	0,00	13,14	6,05	0,00	46,70	PT≠JL,OP,PPZK
<b>Výsledky</b>	MCP 100	PT > K > LL > SL > JL > P > PPZK > OP							
	MCP 95	PT > K > LL > SL > JL > P > PPZK > OP							
	MCP 75	PT > K > LL > SL > P > JL > PPZK = OP							
	MCP 50	PT > K > LL > P > SL > JL > PPZK = OP							

V tabulce č. 14 spojené s habitatovými preferencemi laní jelena evropského (*Cervus elaphus*) nalézáme výsledky ze zimního období. Vidíme zde prioritní habitatovou preferenci vztahenou k přírodním travinám u všech variant HR. Po přírodních travinách následuje preference křovin. Poté jsou již výsledky rozrůzněné v závislosti na metodě stanovení HR. Třetí místo obývá ve dvou případech (MCP 100 a 75) preference k listnatým porostům, jedenkrát k pastvinám (MCP 95) a jedenkrát k jehličnatým lesům (MCP 50). Na místě čtvrtém se z hlediska preferencí samic umístily dvakrát listnaté lesy (MCP 100 a 75), jedenkrát lesy jehličnaté (MCP 50) a jedenkrát pastviny (MCP 95). Čtvrté místo bylo dvakrát zastoupeno listnatými lesy, konkrétně u MCP 95 a 50, jednou se zde vyskytují jehličnaté lesy (MCP 75) a pastviny (MCP 100). Na preferenčně pátém místě vidíme u metod MCP 100 a 95 jehličnaté porosty a u MCP 75 a 50 pastviny. Smíšené lesní porosty jsou umístěny v pořadí na šesté pozici. Předposlední a téměř nejméně preferované typy krajiny se

vyskytují PPZK. Jako poslední můžeme vidět preferenci k orným půdám. U metody MCP 50 je ovšem shodná nulová preference k PPZK a orné půdě, tudíž jsou tyto krajinné typy v obou případech brány jako nejméně preferované stanoviště. Z důvodu malého počtu vygenerovaných HR v podzimním období nevznikly signifikantní rozdíly mezi jednotlivými krajinnými typy na testované hladině  $\alpha = 0,05$ .

Tabulka 14 – Habitatové preference samic jelena evropského (*Cervus elaphus*) – zimní období (15. 12. – 28. 2.). (K = křoviny; JL = jehličnatý les; P = pastviny; OP = orná půda; LL = listnatý les; SL = smíšený les; PPZK = přírodní původně zemědělská krajina; PT = přírodní traviny)

Samice jelena evropského ( <i>Cervus elaphus</i> ) - zimní období									
	K [%]	JL [%]	P [%]	OP [%]	LL [%]	SL [%]	PPZK [%]	PT [%]	Kruskal-Wallisův test
<b>MCP 100</b>	31,43	7,41	9,52	0,00	9,90	2,54	0,61	38,60	Stat. nev.
<b>MCP 95</b>	30,17	8,24	10,04	0,00	9,89	0,53	0,19	40,93	Stat. nev.
<b>MCP 75</b>	29,33	9,51	9,28	0,00	10,17	0,59	0,08	41,05	Stat. nev.
<b>MCP 50</b>	30,12	12,77	7,80	0,00	9,89	0,54	0,00	38,87	Stat. nev.
<b>Výsledky</b>	MCP 100	PT > K > LL > P > JL > SL > PPZK > OP							
	MCP 95	PT > K > P > LL > JL > SL > PPZK > OP							
	MCP 75	PT > K > LL > JL > P > SL > PPZK > OP							
	MCP 50	PT > K > JL > LL > P > SL > PPZK = OP							

#### 5.4.2. Jelen sika japonský (*Cervus nippon nippon*)

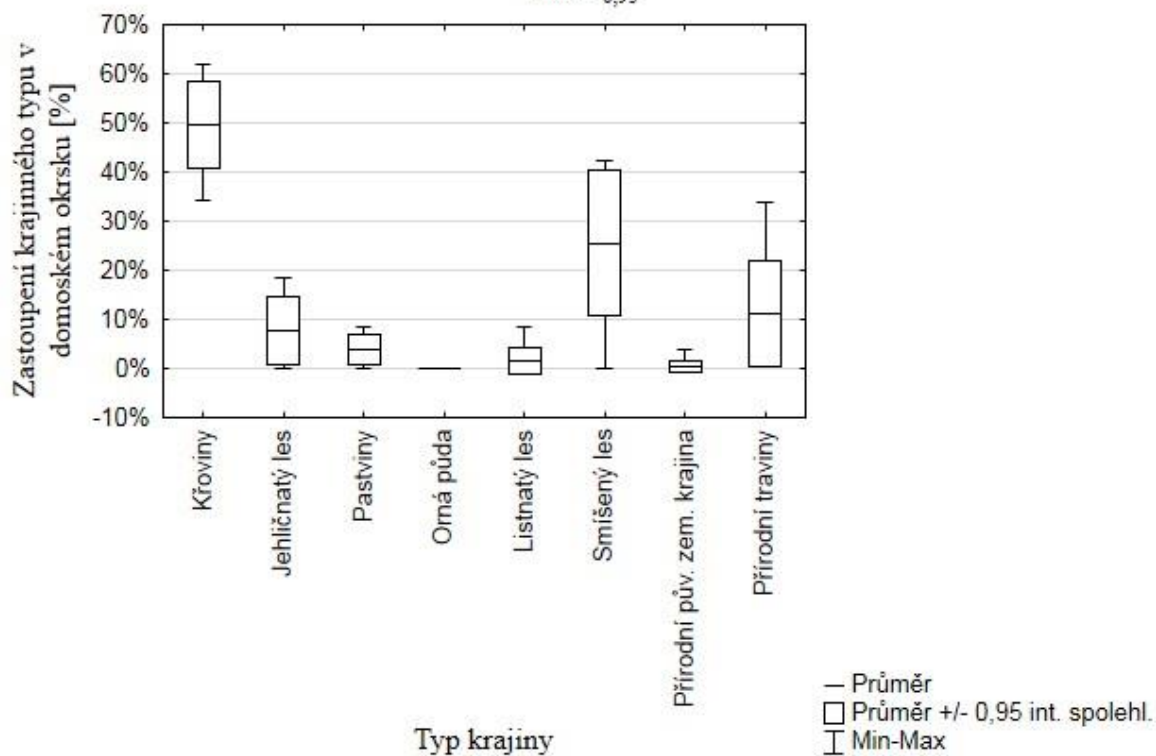
Během jarního období projevili samci jelena siky japonského (*Cervus nippon nippon*) významné habitatové preference především k oblastem s křovinným pokryvem. Následně preferuje smíšené lesní porosty. Výsledky prokazují preferenci k přírodním travinám na místě třetím, až na výjimku u MPC 100, kde je na třetím místě jehličnatý les. Místo čtvrté je obsazeno nejvíce jehličnatými lesy, až znovu na výjimku u MCP 100, kde se na čtvrté pozici vyskytují přírodní traviny. Preferenčně páté vidíme z tabulky oblasti pastvin, ihned za nimi se nachází listnaté porosty. PPZK obsadily šestou pozici. Jako jednoznačně nejméně preferovaný krajinný typ zobrazují výsledky ornou půdu. Neparаметrický Kruskal-Wallisův test prokázal na hladině významnosti  $\alpha = 0,05$  signifikantní rozdíl mezi křovinami a ornou půdou, listnatým lesem a PPZK, a to ve všech metodách stanovení HR. Navíc vznikl významný rozdíl mezi křovinami a jehličnatým lesem u MCP 100, a další rozdíl mezi křovinami a

pastvinami vznikl u MCP 50. Poslední statisticky významný rozdíl u MCP 100 byl zaznamenán mezi smíšeným lesem a ornou půdou, listnatým lesem a PPZK.

Tabulka 15 – Habitatové preference samců jelena siky japonského (*Cervus nippon nippon*) – jarní období (1. 4. – 15. 6.) (K = křoviny; JL = jehličnatý les; P = pastviny; OP = orná půda; LL = listnatý les; SL = smíšený les; PPZK = přírodní původně zemědělská krajina; PT = přírodní traviny)

Samci jelena siky japonského ( <i>Cervus nippon nippon</i> ) - jarní období									
	K [%]	JL [%]	P [%]	OP [%]	LL [%]	SL [%]	PPZK [%]	PT [%]	Kruskal-Wallisův test
<b>MCP 100</b>	45,35	9,87	5,00	0,06	1,97	27,51	0,68	9,56	K≠JL,OP,PPZK,LL SL≠OP,PPZK,LL
<b>MCP 95</b>	49,55	7,68	3,78	0,02	1,61	25,53	0,57	11,26	K≠OP,PPZK,LL
<b>MCP 75</b>	58,67	5,04	1,92	0,00	1,38	22,82	0,57	9,60	K≠OP,PPZK,LL
<b>MCP 50</b>	68,29	3,94	1,16	0,00	1,30	18,78	0,15	6,39	K≠P,OP,PPZK,LL
<b>Výsledky</b>	MCP 100	K > SL > JL > PT > P > LL > PPZK > OP							
	MCP 95	K > SL > PT > JL > P > LL > PPZK > OP							
	MCP 75	K > SL > PT > JL > P > LL > PPZK > OP							
	MCP 50	K > SL > PT > JL > P > LL > PPZK > OP							

Krabicový graf: habitatové preference jelenů siky japonského (*Cervus nippon nippon*) během jarního období  
MCP<sub>0,95</sub>



Obrázek 8 - Krabicový graf - Habitatové preference jelenů siky japonského během jarního období pro MCP 95



Letní období trvající od 15. 6. do 31. 8. prokázalo preferenci samců siky japonského (*Cervus nippon nippon*) ke krajinnému typu křovin a následně ke krajinnému typu smíšených lesů. Jako třetí preferovali samci přírodní traviny, pouze u MCP 50 se vyskytovala preference k jehličnatým lesům. Naopak na čtvrtém místě byla u MCP 50 preference k přírodním travinám a u zbylých metod stanovení HR uvádějí výsledky preferenci k jehličnatým porostům. Páté místo získaly především třikrát zastoupené listnaté lesy a jedenkrát zastoupené pastviny (MCP 95). Šesté místo z hlediska habitatových preferencí zaujaly pastviny, pouze metoda MCP 95 uvádí na šestém místě listnaté lesy. Nutno podotknout, že u MCP 50 byly od šestého místa zaznamenány nulové preference k listnatým lesům, pastvinám, PPZK a orným půdám. Shodně tak u MCP 75 a 95 se vyskytují nulové habitatové preference u PPZK a orné půdy. Pouze u metody MCP 100 nacházíme PPZK s několika málo procentními preferencemi na sedmém místě ovšem ornou půdu již znovu s nulovou preferencí na posledním místě. Statisticky signifikantní rozdíl byl zaznamenán u všech metod HR mezi křoviny a listnatým lesem, PPZK, ornou půdou a pastvinami. A ještě navíc u metod MCP 95, 75 a 50 mezi křoviny a jehličnatými porosty.

Tabulka 16 – Habitatové preference samců jelena siky japonského (*Cervus nippon nippon*) – letní období (15. 6 31. 8.). (K = křoviny; JL = jehličnatý les; P = pastviny; OP = orná půda; LL = listnatý les; SL = smíšený les; PPZK = přírodní původně zemědělská krajina; PT = přírodní traviny)

Samci jelena siky japonského ( <i>Cervus nippon nippon</i> ) - letní období									
	K [%]	JL [%]	P [%]	OP [%]	LL [%]	SL [%]	PPZK [%]	PT [%]	Kruskal-Wallisův test
<b>MCP 100</b>	50,12	10,39	3,86	0,00	4,12	19,26	1,15	11,09	K≠P,OP,PPZK,LL
<b>MCP 95</b>	65,45	5,26	4,29	0,00	1,02	14,14	0,00	9,83	K≠JL,P,OP,PPZK,LL
<b>MCP 75</b>	73,90	4,34	0,31	0,00	1,02	14,57	0,00	5,87	K≠JL,P,OP,PPZK,LL
<b>MCP 50</b>	80,07	4,70	0,00	0,00	0,00	11,97	0,00	3,26	K≠JL,P,OP,PPZK,PT,LL
<b>Výsledky</b>	MCP 100	K > SL > PT > JL > LL > P > PPZK > OP							
	MCP 95	K > SL > PT > JL > P > LL > PPZK = OP							
	MCP 75	K > SL > PT > JL > LL > P > PPZK = OP							
	MCP 50	K > SL > JL > PT > LL = P = PPZK = OP							



Výsledky samců jelena siky japonského (*Cervus nippon nippon*) během podzimního období prokazují (viz tabulka č. 17) jednoznačnou habitatovou preferenci k prostředí s vegetačním pokryvem křovin. Po oblastech křovin upřednostňovali samci smíšené lesní porosty a následně porosty jehličnaté. Další preference po jehličnatých porostech byla vztažena k přírodním travinám a poté k listnatým lesům. Třetí od konce se v malé míře vyskytovaly přírodní původně zemědělské krajiny. Na posledních dvou místech vidíme zastoupení pastvin a ihned po nich minimálně oblíbenou ornou půdu. Nulových preferencí dosahuje ve všech metodách stanovení HR orná půda a u MCP 50 i pastviny. Statisticky signifikantní rozdíl zjištěný neparametrickým Kruskal-Wallisovým testem byl zjištěn u metod MCP 100, 75 a 50 mezi křovinami a pastvinami, ornou půdou a PPZK. Navíc u MCP 100 vznikl rozdíl mezi křovinami a listnatým lesem, plus ještě mezi ornou půdou a jehličnatým a smíšeným lesem. U MCP 95 vidíme rozdíl mezi křovinami a pastvinami, ornou půdou a listnatým lesem.

Tabulka 17 - Habitatové preference samců jelena siky japonského (*Cervus nippon nippon*) – podzimní období (15. 9. – 30. 11.). (K = křoviny; JL = jehličnatý les; P = pastviny; OP = orná půda; LL = listnatý les; SL = smíšený les; PPZK = přírodní původně zemědělská krajina; PT = přírodní traviny)

Samci jelena siky japonského ( <i>Cervus nippon nippon</i> ) - podzimní období									
	K [%]	JL [%]	P [%]	OP [%]	LL [%]	SL [%]	PPZK [%]	PT [%]	Kruskal-Wallisův test
<b>MCP 100</b>	38,68	15,86	0,82	0,00	6,75	20,99	3,97	12,94	K≠P,OP,LL,PPZK OP≠JL,SL;
<b>MCP 95</b>	45,18	13,41	0,22	0,00	4,75	20,66	3,63	12,15	K≠P,OP,LL
<b>MCP 75</b>	50,73	13,94	0,13	0,00	4,81	20,27	0,77	9,34	K≠P,OP,PPZK
<b>MCP 50</b>	54,56	13,21	0,00	0,00	5,06	18,02	0,81	8,33	K≠P,OP,PPZK
<b>Výsledky</b>	MCP 100	K > SL > JL > PT > LL > PPZK > P > OP							
	MCP 95	K > SL > JL > PT > LL > PPZK > P > OP							
	MCP 75	K > SL > JL > PT > LL > PPZK > P > OP							
	MCP 50	K > SL > JL > PT > LL > PPZK > P = OP							

Zimní období určené od 15. 12. do 28. 2. zobrazilo v tabulce č. 18 jasné hlavní preference samců siky japonského (*Cervus nippon nippon*) ke smíšeným lesním porostům. Křoviny byly druhým stanovištně upřednostňovaným krajinným typem. Třetí místo projevilo odlišnosti v závislosti na metodě stanovení HR, u MCP 100 vznikla preference k listnatým lesům, u MCP 95 k přirozeným travinám a nakonec u MCP 75 a 50 k lesům jehličnatým. Čtvrté místo nejvíce obsadily přírodní traviny (MCP 100, 75 a 50), a také jehličnaté lesy (MCP 95). Páté v pořadí jsou u MCP 95, 75 a 50 listnaté lesy a u MCP 100 lesy jehličnaté. Na místě šestém vidíme zastoupení PPZK, jen u MCP 95 se vyskytují pastviny. Sedmé v pořadí z hlediska preference typu habitatu se nachází u všech metod kromě MCP 95 pastviny. U zmiňované MCP 95 byla zaznamenána preference k PPZK. Poslední místo zauímají s nulovou preferencí habitatu s krajinným typem orné půdy. Signifikantní rozdíl určený neparametrickým testem byl zaznamenán u MCP 100, 95 a 75 mezi ornou půdou a křovinami a smíšenými lesy. Dále se zde nachází rozdíl u MCP 100 mezi pastvinami a smíšenými lesy. Metoda stanovení MCP 50 neprokázala statisticky významné odlišnosti v procentuálním zastoupení krajinných typů testovaných na hladině  $\alpha = 0,05$ .

Tabulka 18 – Habitatové preference jelena siky japonského (*Cervus nippon nippon*) – zimní období (15. 12. – 28. 2.). (K = křoviny; JL = jehličnatý les; P = pastviny; OP = orná půda; LL = listnatý les; SL = smíšený les; PPZK = přírodní původně zemědělská krajina; PT = přírodní traviny)

Samci jelena siky japonského ( <i>Cervus nippon nippon</i> ) - zimní období									
	K [%]	JL [%]	P [%]	OP [%]	LL [%]	SL [%]	PPZK [%]	PP [%]	Kruskal-Wallisův test
<b>MCP 100</b>	29,05	6,96	2,59	0,00	12,00	35,32	3,51	10,57	OP≠K,SL; P≠SL
<b>MCP 95</b>	34,24	6,30	2,34	0,00	5,46	37,04	1,80	12,81	OP≠K,SL
<b>MCP 75</b>	33,46	9,24	0,12	0,00	5,68	41,30	2,35	7,84	OP≠K,SL
<b>MCP 50</b>	35,52	9,92	0,00	0,00	3,99	39,57	1,71	9,28	Stat. nev.
<b>Výsledky</b>	MCP 100	SL > K > LL > PT > JL > PPZK > P > OP							
	MCP 95	SL > K > PT > JL > LL > P > PPZK > OP							
	MCP 75	SL > K > JL > PT > LL > PPZK > P > OP							
	MCP 50	SL > K > JL > PT > LL > PPZK > P = OP							

Jak je patrné z tabulky č. 19, laně během jarního období preferovaly stejně jako jeleni křovinatý krajinný pokryv. Na místě druhém byla značná preference k jehličnatým lesům (MCP 100, 95 a 75) a k lesům smíšeným (MCP 50). Třetí pozice byla zastoupena především smíšenými lesy a pouze u MCP 50 PPZK. Preferenčně čtvrté místo zaujímá především PPZK u MCP 100, 95, 75 a u MCP 50 vznikla preference k jehličnatým porostům. Přírodní traviny se vyskytovaly páté v pořadí, za nimi následovaly pastviny, a nakonec s nulovými habitatovými preferencemi listnaté lesy a orná půda. Z důvodu vygenerování pouze jediného domovského okrsku u jedné laně nemohl vzniknout žádný signifikantní rozdíl v HR.

Tabulka 19 – Habitatové preference samic jelena siky japonského (*Cervus nippon nippon*) – jarní období (1. 4. – 15. 6.). (K = křoviny; JL = jehličnatý les; P = pastviny; OP = orná půda; LL = listnatý les; SL = smíšený les; PPZK = přírodní původně zemědělská krajina; PT = přírodní traviny)

Samice jelena siky japonského ( <i>Cervus nippon nippon</i> ) - jarní období									
	K [%]	JL [%]	P [%]	OP [%]	LL [%]	SL [%]	PPZK [%]	PT [%]	Kruskal-Wallisův test
<b>MCP 100</b>	32,70	24,53	4,83	0,00	0,00	18,79	11,72	7,43	Stat. nev.
<b>MCP 95</b>	33,05	24,38	4,78	0,00	0,00	18,56	11,97	7,27	Stat. nev.
<b>MCP 75</b>	33,84	23,71	4,59	0,00	0,00	18,56	12,56	6,73	Stat. nev.
<b>MCP 50</b>	49,26	8,03	0,00	0,00	0,00	26,65	14,81	1,25	Stat. nev.
<b>Výsledky</b>	MCP 100	K > JL > SL > PPZK > PT > P > LL = OP							
	MCP 95	K > JL > SL > PPZK > PT > P > LL = OP							
	MCP 75	K > JL > SL > PPZK > PT > P > LL = OP							
	MCP 50	K > SL > PPZK > JL > PT > P = LL = OP							

Během letního období (viz tab. 20) se znovu setkáváme s habitatovou preferencí laní ke křovinatým oblastem Doupovských hor. Laně dále využívaly na druhém místě přírodní traviny a po nich následovaly preference k jehličnatým lesům. Poté byly kromě dvou případů MCP 100 a 95 nulové preference ostatních krajinných typů. Za vznikem nulových preferencí může v tomto případě zřejmě nízký počet sledovaných laní a následně malý počet stanovených domovských okrsků v průběhu letního období. Také z tohoto důvodu nenastal žádný statisticky významný rozdíl mezi procentuálním zastoupením krajinných typů v domovských okrscích.

Tabulka 20 – Habitatové preference samic jelena siky japonského (*Cervus nippon nippon*) – letní období (15. 6. – 31. 8.). (K = křoviny; JL = jehličnatý les; P = pastviny; OP = orná půda; LL = listnatý les; SL = smíšený les; PPZK = přírodní původně zemědělská krajina; PT = přírodní traviny)

Samice jelena siky japonského ( <i>Cervus nippon nippon</i> ) - letní období									
	K [%]	JL [%]	P [%]	OP [%]	LL [%]	SL [%]	PPZK [%]	PT [%]	Kruskal-Wallisův test
<b>MCP 100</b>	56,85	19,76	0,00	0,00	0,00	0,18	0,73	22,47	Stat. nev.
<b>MCP 95</b>	58,75	16,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	24,39	Stat. nev.
<b>MCP 75</b>	57,46	15,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	27,11	Stat. nev.
<b>MCP 50</b>	61,23	13,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	25,56	Stat. nev.
<b>Výsledky</b>	MCP 100	K > PT > JL > PPZK > SL > LL = P = OP							
	MCP 95	K > PT > JL > PPZK > SL = LL = P = OP							
	MCP 75	K > PT > JL > PPZK = SL = LL = P = OP							
	MCP 50	K > PT > JL > PPZK = SL = LL = P = OP							

V průběhu podzimní (viz tab. č. 21) periody nastaly největší preference laní ke křovinám (MCP 95, 75 a 50) a k přírodním travinám (MCP 100). V opačném pořadí se tyto preference vyskytovaly na druhém místě. Oblasti jehličnatých porostů obývaly laně na místě třetím, a poté až porosty listnaté a nakonec PPZK. Ovšem u MCP 50 měly již listnaté lesy společně se smíšenými lesy, PPZK, pastvinami a ornou půdou nulové procentuální preference. S nulovými hodnotami se dále vyskytovaly oblasti pastvin a orné půdy u MCP 100, 95 a 75, dále také smíšené lesy u MCP 75. Velké množství nulových procentuálních zastoupení krajinných typů je způsobeno malým počtem telemetricky sledovaných jedinců samičího pohlaví v průběhu podzimního období. Díky tomu znovu nevznikl žádný statisticky významný rozdíl mezi procentuálním zastoupením jednotlivých krajinných typů.

Tabulka 21 – Habitatové preference samic jelena siky japonského (*Cervus nippon nippon*) – podzimní období (15. 9. – 30. 11.). (K = křoviny; JL = jehličnatý les; P = pastviny; OP = orná půda; LL = listnatý les; SL = smíšený les; PPZK = přírodní původně zemědělská krajina; PT = přírodní traviny)

Samice jelena siky japonského ( <i>Cervus nippon nippon</i> ) - podzimní období									
	K [%]	JL [%]	P [%]	OP [%]	LL [%]	SL [%]	PPZK [%]	PT [%]	Kruskal-Wallisův test
<b>MCP 100</b>	23,63	5,25	0,00	0,00	4,94	4,31	0,72	61,15	Stat. nev.
<b>MCP 95</b>	24,85	6,72	0,00	0,00	4,68	2,62	0,93	10,20	Stat. nev.
<b>MCP 75</b>	29,21	6,49	0,00	0,00	2,06	0,00	0,69	11,55	Stat. nev.
<b>MCP 50</b>	34,70	0,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,72	Stat. nev.
<b>Výsledky</b>	MCP 100	PT > K > JL > LL > SL > PPZK > P = OP							
	MCP 95	K > PT > JL > LL > SL > PPZK > P = OP							
	MCP 75	K > PT > JL > LL > PPZK > SL = P = OP							
	MCP 50	K > PT > JL > LL = SL = PPZK = P = OP							

Během zimního období, které je uvedené v tabulce č. 22, laně siky japonského (*Cervus nippon nippon*) upřednostňovaly především křovinaté krajinné typy na území Doupovských hor a ihned po nich přírodní traviny. Třetí z hlediska habitatových preferencí dávaly přednost listnatým lesům (MCP 100) a jehličnatým porostům (MCP 95, 75, 50). Opačné pořadí se vyskytlo na čtvrtém místě, kde jsou u MCP 100 jehličnaté porosty a u MCP 95, 75 a 50 porosty listnatých lesů, avšak u těchto lesů vznikla nulová preference v metodách MCP 75 a 50. Pokud se zaměříme na MCP 100 a 95, zde se na místě pátém vyskytly smíšené lesy, poté PPZK a nakonec s nulovou preferencí pastviny a orná půda. Již zmiňovaný nízký počet telemetricky sledovaných jedinců neumožnil získat a objasnit statisticky významné rozdíly v zastoupení krajinných typů v domovských okrscích laní siky japonského (*Cervus nippon nippon*).

Tabulka 22 – Habitatové preference samic jelena siky japonského (*Cervus nippon nippon*) – zimní období (15. 12. – 28. 2.). (K = křoviny; JL = jehličnatý les; P = pastviny; OP = orná půda; LL = listnatý les; SL = smíšený les; PPZK = přírodní původně zemědělská krajina; PT = přírodní traviny)

Samci jelena siky japonského ( <i>Cervus nippon nippon</i> ) - zimní období									
	K [%]	JL [%]	P [%]	OP [%]	LL [%]	SL [%]	PPZK [%]	PT [%]	Kruskal-Wallisův test
<b>MCP 100</b>	41,50	13,99	0,00	0,00	14,80	5,10	1,76	22,84	Stat. nev.
<b>MCP 95</b>	43,15	15,57	0,00	0,00	14,13	4,59	2,22	20,33	Stat. nev.
<b>MCP 75</b>	58,91	0,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	40,29	Stat. nev.
<b>MCP 50</b>	52,55	1,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	46,37	Stat. nev.
<b>Výsledky</b>	MCP 100	K > PT > LL > JL > SL > PPZK > P = OP							
	MCP 95	K > PT > JL > LL > SL > PPZK > P = OP							
	MCP 75	K > PT > JL > LL = SL = PPZK = P = OP							
	MCP 50	K > PT > JL > LL = SL = PPZK = P = OP							

## 6. Diskuze

Telemetricky získané poziční data sledovaných jedinců nám poskytly cenné informace o rozloze domovských okrsků, vlivu loveckého tlaku na velikost domovského okrsku a o habitatových preferencích jelena evropského (*Cervus elaphus*) a jelena siky japonského (*Cervus nippon nippon*).

Průměrná velikost domovského okrsku jelena je větší než průměrná velikost domovského okrsku laně (KAMLER et al., 2007). Tento totožný výsledek jsme získali jako první údaj ze zaznamenaných dat.

YABE a TAKATSUKY (2009) ve své studii uvádí, že samci jelena siky japonského (*Cervus nippon nippon*) vyskytující se na Japonských ostrovech mají až na několik výjimek větší domovské okrsky než laně. V naší studii se podařilo tento rozdíl bez výjimek prokázat. Samci obývali průměrně rozsáhlejší domovské okrsky než samice siky japonského (*Cervus nippon nippon*).

GEOGRII (1980) prezentuje ve své studii z 80. let 20. století získané z oblasti jihozápadního Německa, konkrétně v Bavorských Alpách, výsledky 10 pozorovaných laní, které prokázaly největší domovské okrsky během jarního a podzimního období, naopak v průběhu zimy a léta obývaly laně nejmenší domovské okrsky. Ačkoliv mohou být námi stanovená roční období trochu odlišná od těch uvedených ve výše citované studii, podařilo se nám dosáhnout téměř stejných výsledků. Laně telemetricky sledované v Doupovských horách vytvářely nejrozsáhlejší domovské okrsky během podzimního období (od 15. 9. do 30. 11.), poté následovalo období zimní (od 15. 12. do 28. 2.). Předposlední, skoro nejmenší domovské okrsky, vznikaly v období jara (od 1. 4. do 15. 6.). Na posledním místě, tedy nejmenší HR, byly vytvářeny v průběhu letních měsíců (od 15. 6. do 31. 8.). Částečná odlišnost od výsledků studie z Bavorských Alp může být zapříčiněna díky jiné délce trvání ročních období v naší prezentované studii. Samci jelena evropského (*Cervus elaphus*) obývali největší domovské okrsky také v průběhu podzimu (od 15. 9. do 30. 11.), poté se na druhém místě vyskytovaly jarní domovské okrsky, následovaly zimní HR a nakonec s nejmenší plochou okrsky vytvořené v letním období (od 15. 6. – 31. 8.). Tyto výsledky plně korespondují se studií z Bavorských Alp, která byla bohužel zaměřena pouze na samičí pohlaví.

Samci jelena siky japonského (*Cervus nippon nippon*) prokázali vytváření nejrozsáhlejších domovských okrsků během jara (od 1. 4. do 15. 6.). Druhé místo zaujalo období podzimu (od 15. 9. do 30. 11.). Téměř nejmenší HR využívali jeleni v zimním období (od 15. 12. do 28. 2.), avšak nejmenší rozlohu měly domovské okrsky z letního období (od 15. 6. do 31. 8.). Naproti těmto výsledkům projevily laně siky japonského (*Cervus nippon nippon*) značné odlišnosti. Jejich sezónní domovské okrsky nabývaly nejrozsáhlejších hodnot v podzimním období, poté v zimě, na třetím místě během jara a nejmenší byly v létě. BORKOWSKI a FURUBAYASHI (1998) zmiňuje podzimní domovský okrsek o velikosti 6,9 ha jako nejmenší naměřený domovský okrsek u jedinců siky na Japonských ostrovech. V námi prezentovaných výsledcích byl u siky japonského (*Cervus nippon nippon*) zaznamenán během podzimního období naopak největší domovský okrsek. U samic byl podzimní okrsek na místě druhém, nicméně jeho rozloha byla značně vyšší než v letním období, ve kterém byly HR samic nejmenší.

Ekosystém lesa se pro jelení zvěř stal v minulosti východiskem z nouze, pravděpodobně z důvodu lidské činnosti - lovu (ŠUSTR, 2013). Zjištěné výsledky v mé bakalářské práci mohou tuto tezi podpořit. Výsledky prokazují přímý vliv loveckého tlaku na velikost domovského okrsku před a po zahájení lovecké sezóny. Tento nárůst HR se projevil zároveň u jelení i sičí zvěře a to bez ohledu na pohlaví. V období od 1. 7. do 31. 7. nabývaly naměřené domovské okrsky menších hodnot než v období od 1. 8. do 31. 8. A zároveň máme z předchozích výsledků zaznamenány nejmenší HR právě během letního období (od 15. 6. do 31. 8.), takže navýšení rozloh HR je s největší pravděpodobností způsobeno vnějšími faktory, nikoliv ekologií druhu. Během jednoho letního měsíce se také v oblasti Doupovských hor téměř nezmění vegetační pokryv, tudíž plošný nárůst domovských okrsků pouze během jednoho měsíce na téměř dvojnásobné hodnoty můžeme přisuzovat právě loveckému tlaku.

Typickým životním prostředím jelena evropského (*Cervus elaphus*) jsou, jak uvádí ŠUSTR (2013), rozsáhlé lesy, které nemají příliš hustý podrost, ale namísto toho se v nich nalézají dostatek světlin a pásů křovin po okrajích. Mlázi a houštiny vyhledávají k odpočinku a kladení kolouchů v jarním období. Dříve byla jelení zvěř na otevřeném prostranství stepí, plání a jiných bezlesých prostor (ŠUSTR, 2013). Výsledky získané z telemetrických dat zobrazily hlavní preferenci samců jelena evropského (*Cervus*



*elaphus*) během jarního období ke křovinám, poté ke smíšeným lesům, přírodním travinám, jehličnatým lesům, pastvinám, listnatým lesům, PPZK a na posledním místě k orné půdě. Letní období zaznamenalo u jelenů znovu hlavní preference ke křovinám, následně k přírodním travinám, poté ke smíšeným lesům, jehličnatým lesům, pastvinám a PPZK, listnatým lesům a znovu v nejméně k orné půdě. Během podzimu od 15. 9. do 30. 11. jeleni zase na prvním místě preferovali křoviny, na druhém místě znovu přirozené traviny, pak smíšené lesy, jehličnaté porosty, listnaté porosty, pastviny, PPZK a minimálně ornou půdu. Zima nezměnila hlavní preference a jeleni se znovu nejvíce vyskytovali v oblasti s křovinným pokryvem krajiny, poté v přírodních travinách, smíšených lesích, jehličnatých lesích, pastvinách, listnatých lesích, PPZK a nejméně v oblastech s ornou půdou. Závěrem můžeme u jelenů určit největší roční habitatové preference k oblastem s křovinami a přírodními travinami a naopak nejmenší preference k oblastem s ornou půdou. Z lesnického hlediska je zajímavé, že se jeleni vyskytovali především ve smíšených porostech, poté v jehličnatých porostech a až nakonec preferovali lesy listnaté. Na základě těchto výsledků můžeme konstatovat, že s největší pravděpodobností může dojít k nárůstu škod na lesních kulturách ve smíšených porostech. Právě v těchto oblastech bychom mohli provádět intenzivní lov, který by mohl donutit jeleny k migraci z těchto stávaníšť. Nebo naopak příkrmováním ve vhodné vzdálenosti od těchto smíšených porostů můžeme zamezit škodám na kulturách a přimět populaci jelenů k částečnému přesídlení do oblastí s příkrmováním, které umístíme do míst dle vlastního uvážení.

Habitatové preference laní byly významné během jarního období především ke křovinám, následně k přírodním travinám, pastvinám, listnatým lesům, jehličnatým lesům, lesům smíšeným, PPZK a orné půdě. Letní a podzimní období zaznamenalo totožné následující preference: přírodní traviny, křoviny, listnaté lesy, smíšené lesy, jehličnaté lesy, pastviny, PPZK a poslední ornou půdu. Během zimy došlo k malé změně, nicméně laně upřednostňovaly znovu nejvíce přírodní traviny, poté křoviny, listnaté lesy, pastviny, jehličnaté lesy, smíšené lesy, PPZK a ornou půdu. Oproti jelenům vidíme prioritní preferenci k přírodním travinám, avšak nejmenší je stejná jako u samců. Z lesnického hlediska jsme zaznamenali největší preference laní k listnatým porostům v průběhu celého roku. Tudiž stejně jako u samců by bylo vhodné v případě zjištění škod

na smíšených porostech zaměřit myslivecký management do těchto oblastí, zvýšit zde například odlov nebo četnost společných loveckých akcí. Nicméně je nutné si uvědomit, že dvě nejhlavnější habitatové preference jelenů a laní v průběhu celého roku jsou zaměřeny na nelesní oblasti, konkrétně na křoviny a přírodní traviny. Díky těmto poznatkům můžeme říci, že v oblastech, kde má jelení zvěř příznivé podmínky v podobě travnatých stepí s místy hustého pokryvu křovin, nevyhledává úkryt v lesních porostech a nezpůsobuje zde škody, ba naopak se chová přirozeně. ŠUSTR (2013) zmiňuje jelení zvěř jako původně zvěř obývající stepi. V Doupovských horách na základě získaných poznatků můžeme vidět návrat jelení zvěře do původních a přirozených biotopů. Pokud jelení zvěři umožníme minimálně rušený výskyt v těchto oblastech, můžeme tím minimalizovat škody působené na lesních kulturách vlivem stresu a strádání.

Samci jelena siky japonského prokázali během jarního období habitatové preference především ke křovinám, poté ke smíšeným lesům, přírodním travinám, jehličnatým porostům, pastvinám, listnatým lesům, PPZK a orné půdě. Letní období zaznamenalo preference zejména znovu ke křovinám, smíšeným lesům, přírodním travinám, jehličnatým lesům, listnatým lesům, pastvinám, PPZK a orné půdě. Jeleni upřednostňovali během podzimu hlavně křoviny, poté smíšené lesy, jehličnaté lesy, přírodní traviny, listnaté lesy, PPZK, pastviny a ornou půdu. V zimě byly upírány hlavní preference ke smíšeným lesům, následně až ke křovinám, poté k jehličnatým lesům, přírodním travinám, listnatým lesům, PPZK, pastvinám a nakonec k orné půdě. U jelenů siky vidíme projev značné preference ke křovinám, ale také hlavně ke smíšeným lesům, které nabývají v zimě hlavních habitatových priorit. Z lesnického hlediska můžeme očekávat negativní vliv samčích populací siky japonského (*Cervus nippon nippon*) ve smíšených lesních porostech. McCULLOUGH et al. (2009) ve své studii upozorňuje na velmi častý vznik škod na plodinách a lesních porostech v oblastech výskytu siky, navíc zdůrazňuje mnohem větší míru poškození na rozdíl od ostatních druhů jelenovitých. A i ŠUSTR (2013) prezentuje smíšené lesy jako potencionální oblasti s výskytem škod způsobených sikou. V zimním období tvoří jeho potravu z více než 60% lesní dřeviny a značně škodí okusem letorostů a sazenic jehličnatých dřevin (ŠUSTR, 2013). Toto tvrzení upřesňují i výsledky získané z mé studie, kde vidíme hlavní preferenci jelenů v zimním období k oblastem smíšených lesů.

Laně jelena siky japonského (*Cervus nippon nippon*) zobrazily během jarního období hlavní preference ke křovinám, dále k jehličnatým porostům, smíšeným lesům, PPZK, přírodním travinám, pastvinám, listnatým lesům a nakonec orné půdě. Letní zaznamenalo drobných preferenčních změn. Nejvíce se laně vyskytovaly znovu v křovinách, poté v přírodních travinách, jehličnatých lesích, PPZK, smíšených lesích, listnatých lesích, pastvinách a orné půdě. Během podzimu se laně ubíraly znovu do křovinatých oblastí, dále do přírodních travin, jehličnatých lesů, listnatých lesů, smíšených lesů, PPZK, orných půd a pastvin. V posledním, tedy v zimním období, byla opět hlavní preference ke křovinám, následovala k přírodním travinám, jehličnatým lesům, listnatým lesům, smíšeným lesům a nakonec k PPZK, orné půdě a pastvinám. Výsledky laní siky nemůžeme nijak paušalizovat a to především z důvodu malého počtu sledovaných jedinců. Sika je všeobecně brána zvěří poměrně odolnou, při vyšších početních stavech jsou jí způsobené škody v lesním hospodářství dosti podstatné a zásadní (HROMAS et al., 2008). Sičí zvěř se na rozdíl od zvěře jelení mnohem výrazněji vyskytuje ve smíšených lesních komplexech, kde můžeme v případě vyšší populační hustoty očekávat vznik škod loupáním, okusem a ohryzem.

## 7. Závěr

Habitatové preference samců jelena evropského (*Cervus elaphus*) byly prokázány v největší míře k oblastem, kde se nacházejí křoviny. Poté následovaly preference k přírodním travinám, mimo jarního období, kde jeleni upřednostňovali smíšené lesy. Zmíněné smíšené lesní porosty nabývaly největších preferencí ze všech druhů lesních kultur. Naopak minimální hodnoty zastoupení v domovských okrscích získaly orné půdy. U samic jelena evropského (*Cervus elaphus*) se projeví největší priority zejména k prostředí přírodních travin a poté k prostředí křovin. Z lesnického hlediska nás nejvíce zaujalo časté využívání listnatých lesů téměř v celém průběhu roku, pouze s výjimkou jara. Habitatové preference jelena siky japonského (*Cervus nippon nippon*) zobrazily největší fidelitu k oblastem s křovinami a poté ke smíšeným lesním porostům. Tato skutečnost je velmi cenným zjištěním, které může upozornit zejména lesní hospodáře na možný vznik škod v tomto druhu porostů. Laně sičí zvěře projeví největší habitatové preference ke křovinám, dále k přírodním travinám a poté k lesnický významným jehličnatým porostům. Z výsledků u sičí zvěře můžeme odvodit jisté riziko vzniku škod na lesních kulturách v oblasti Doupovských hor. Na rozdíl od zvěře jelení projevuje sika vyšší preference k lesním porostům. Společně s nárůstem populační hustoty tohoto druhu v posledních letech můžeme predikovat značné komplikace způsobené tímto druhem v lesním hospodářství. Výsledky zjištěné touto studií by mohly přispět k částečnému využití v myslivecké praxi prováděné na území Doupovských hor. Dále jsme v mé bakalářské práci dospěli k dílčím výsledkům, dokazující značný vliv loveckého tlaku na velikost domovských okrsků, tudíž i na aktivitu zvěře, která je intenzivně obhospodařována lovem. Zvěř reaguje na lovecký tlak velmi rychle, dá se říci v řádech několika týdnů. Zde se nabízí možnost využití tzv. intervalového odlovu, kterým můžeme dosáhnout efektivnějšího plnění plánu lovu a na druhé straně minimalizovat stresování zvěře. Tyto výsledky mohou poskytnout podklady pro praktický myslivecký management v Doupovských horách.

Veškeré získané výsledky z této studie částečně nedokázaly zodpovědět všechny otázky ohledně ekologie jelení a sičí zvěře, proto by bylo vhodné se například detailněji zaměřit na habitatové preference v lesních kulturách. Zde pomocí porostních map zjistit

například věk, složení a historii porostů, které zvěř v daném ročním období preferuje a na základě těchto poznatků odvíjet lesnické hospodaření na území Doupovských hor. To by mohlo přinést i úsporu ekonomických prostředků na ochranná opatření proti škodám zvěří. Zajímavá otázka vzniká i v oblasti přikrmování zvěře v době nouze. Bylo by přínosné zjistit, zdali je zvěř ochotná v době nouze a strádání opustit místa krytu (křoviny a lesní porosty) v důsledku pravidelného předkládání vhodného krmiva.

Co se týče velikosti ročních a sezónních domovských okrsků, ať už jelení či sičí zvěře, jasně nám dokazují, že pro smysluplný, vhodným směrem se ubírající a společensky přijatelný myslivecký management je nutné provozovat výkon práva myslivosti na daleko větší ploše, než je současnou legislativou stanovena minimální výměra honitby. Doufám, že tato studie napomůže svými výsledky v provozu praktické myslivosti v oblasti Doupovských hor.

## 8. Seznam použité literatury

1. AARTS, G., MACKENZIE, M., McCONNELL, B., FEDAK, M., MATTHIOPOULOS, J. Estimating space-use and habitat preference from wildlife telemetry data. *Ecography*, 2008, vol. 31, no. 1, p. 140–160. ISSN 09067590. DOI: 10.1111/j.2007.0906-7590.05236.x.
2. BEVANDA, M., FRONHOFER, E. A., HEURICH, M., MÜLLER, J., REINEKING, B. Landscape configuration is a major determinant of home range size variation. *Ecosphere*, 2015, vol. 6, no. 10, ISSN 2150-8925. DOI: 10.1890/ES15-00154.1.
3. 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. ISSN 0003-455X.
4. ČERMÁK, P., JANKOVSKÝ, P., GLOGAR, J. Loupání a následné hniloby. *Lesnická práce*, 2003, vol. 82, no. 12, p. 640–641.
5. ČERVENÝ, J.; et al. *Encyklopedie myslivosti*; Ottovo nakladatelství, 2004.
6. DVOŘÁK, S., BARTÁK, V., MACHÁČEK, Z., MATĚJŮ, J. Home range size and spatio-temporal dynamics of male sika deer (*Cervus nippon*; Cervidae, Artiodactyla) in an introduced population. *Folia Zoologica*, 2014, vol. 63, no. 2, p. 103–115. ISSN 0139-7893.
7. 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. ISSN 1999-4907. DOI: 10.3390/f5061374.

8. FANCY, S. G.; et al. Satellite Telemetry: A New Tool for Wildlife Research and Management, 1988. AGRIS: International Information System for the Agricultural science and technology. <http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=AV20120104567> (accessed Feb 13, 2016).
9. GAVRILOV, G. V., et al. Home Range and Habitat Use of Brown Bear in Bulgaria: the First Data Based on GPS-Telemetry. *ACTA ZOOLOGICA BULGARICA*, 2015, vol. 67, no. 4, p. 493–499. ISSN 0324-0770
10. GEORGII, B. Home Range Patterns of Female Red Deer (*Cervus elaphus* L.) in the Alps. *Oecologia*, 1980, vol. 47, no. 2, p. 278–285.
11. GILL, R. A. M. A Review of Damage by Mammals in North Temperate Forests: 1. Deer. *Forestry*, 1992, vol. 65, no. 2, p. 145–169. DOI: 10.1093/forestry/65.2.145.
12. HROMAS, J., et al. *Myslivost*. Matice lesnická s.r.o., 2008. 559 p. ISBN 978-80-86271-00-2.
13. HUSÁK, F., LOCHMAN, J., WOLF, R., RAKUŠAN, C. *Daněk - Sika - Jelenec*. Praha: SZN, 1986. 314 p. ISBN 07-053-86.
14. JAYAKODY, S., SIBBALD, A. M., MAYES, R. W., HOOPER, R. J., GORDON, I. J., LAMBIN, X. Effects of human disturbance on the diet composition of wild red deer (*Cervus elaphus*). *European Journal of Wildlife Research*, 2011, vol. 57, no. 4, p. 939–948. ISSN 1612-4642. DOI: 10.1007/s10344-011-0508-z.
15. 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. DOI: 10.1644/11-MAMM-A-136.1.

16. KAMEI, T., et al. Seasonal pasture utilization by wild sika deer (*Cervus nippon*) in a sown grassland. *Grassland Science*, 2010, vol. 56, no. 2, p. 65–70. ISSN 17446961. DOI: 10.1111/j.1744-697X.2010.00176.x.
17. KAMLER, J. F., JĖDRZEJEWSKA, B., JĖDRZEJEWSKI, 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. ISSN 0001-7051. DOI: 10.1007/BF03194206.
18. KAMLER, J. F., JĖDRZEJEWSKI, W., JĖDRZEJEWSKA, B. Home Ranges of Red Deer in a European Old-Growth Forest. *The American Midland Naturalist*, 2008, vol. 159, no. 1, p. 75–82.
19. MATĚJŮ, J. Doupovské hory. *Ochrana přírody*, 2010, no. 4, p. 2–6.
20. McCULLOUGH, D. R., TAKATSUKI, S., KAJI, K. (ed.). *Sika deer: Biology and Management of Native and Introduced Populations*. Springer Japan, 2009. 666 p. ISBN 978-4-431-99802-0.
21. 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. DOI: 10.1007/s00442-013-2686-8.
22. POLENO, Z., VACEK, S., et al. *Pěstování lesů III.: Praktické postupy pěstování lesů*. 1st ed. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce s.r.o., 2009. 952 p. ISBN 978-80-87154-34-2.
23. REINECKE, H., LEINEN, L., THIBEN, I., MEIBNER, M., HERZOG, S., SCHÜTZ, S., KIFFNER, Ch. Home range size estimates of red deer in Germany: Environmental, individual and methodological correlates. *European Journal of Wildlife Research*, 2014, vol. 60, no. 2, p. 237–247. ISSN 1612-4642. DOI: 10.1007/s10344-013-0772-1.



24. ŠUSTR, P. *Jelenovítí na Šumavě*. Vimperk: Správa NP a CHKO Šumava, 2013. 163 p. ISBN 978-80-87257-18-0.
25. VOLF, B., LIŠKA, J., JANČAŘÍK, V., ZAHRADNÍK, P. Chemická ochrana proti zimním škodám zvěří. *Lesnická práce*, 1997, vol. 76, no. 10, p. 388–389. ISSN 0322-9254.
26. YABE, T., TAKATSUKI, S. *Sika deer: Biology and Management of Native and Introduced Populations*. Springer Japan, 2009. 20, Migratory and Sedentary Behavior Patterns of Sika Deer in Honshu and Kyushu, Japan, p. 273–283. ISBN 978-4-431-99802-0.
27. Česko, Vláda, Zákon č. 449 ze dne 27. listopadu 2001 o myslivosti. In *Sbírka zákonů České republiky*, 2001, částka 168. Dostupné také z [www: http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/SearchResult.aspx?q=449/2001&typeLaw=zakon&what=Cislo\\_zakona\\_smlouvy](http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/SearchResult.aspx?q=449/2001&typeLaw=zakon&what=Cislo_zakona_smlouvy)
28. Česko, Ministerstvo zemědělství, Vyhláška č. 343 ze dne 10. prosince 2015, kterou se mění vyhláška Ministerstva zemědělství č. 245/2002 Sb., o době lovu jednotlivých druhů zvěře a o bližších podmínkách provádění lovu, ve znění pozdějších předpisů. In *Sbírka zákonů České republiky*, 2015, částka 145. Dostupné také z [www: http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/SearchResult.aspx?q=145&typeLaw=zakon&what=Cislo\\_castky](http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/SearchResult.aspx?q=145&typeLaw=zakon&what=Cislo_castky)