

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta Životního prostředí

Katedra aplikované ekologie



**Mikrohabitatové preference jelena evropského
v Doupovských horách**

Bakalářská práce

Autor: Liliana Wočadlová

Obor: Aplikovaná ekologie

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

Praha 2015

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Katedra myslivosti a lesnické zoologie

Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Liliana Wočadlová

Aplikovaná ekologie

Název práce

Mikrohabitatové preference jelena evropského v Doupovských horách

Název anglicky

Microhabitat preference of red deer male in the Doupov Mts.

Cíle práce

Cílem práce je definovat mikrohabitatové preference samce jelena evropského, který je sledován pomocí obojku GPS v Doupovských horách. Student má za úkol zhodnotit sezónní změnu preference prostředí na základě mapování v terénu. Výsledky pomohou vysvětlit, jaké faktory jsou klíčové pro výběr stanoviště individuálním jedincem v různých denních dobách, lovecké sezóně, odlišných klimatických podmínkách apod.

Metodika

Nejdříve má student za úkol zpracovat literární rešerši na téma mikrohabitatové preference jelenovitých a ostatních kopytníků. Ta by se měla skládat z kvalitních vědeckých informací publikovaných ve vědeckých periodikách. Následně bude student pracovat v terénu a sbírat potřebná data. To bude založeno na pozicích zvířete, získaných pomocí GPS telemetrie. Tyto data studentovi poskytne jeho školitel. Tyto body budou nahrány do přístroje GPS a v terénu student tyto body lokalizuje. Na lokalizovaných bodech provede šetření, kde bude určovat především: druh porostu, strukturu porostu, viditelnost, blízkost mysliveckých zařízení apod. Po sběru dat proběhne jejich vyhodnocení pomocí základních statistických metod.

Doporučený rozsah práce

30-40 str.

Klíčová slova

Jelen evropský, GPS telemetrie, mikrohabitatové preference

Doporučené zdroje informací

- Apollonio, M., Andersen, R. & Putman, R. (2010) *European Ungulates and Their Management in the 21st Century*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Borkowski, J. & Ukalska, J. (2008) Winter habitat use by red and roe deer in pine-dominated forest. *For. Ecol. Manag.*, 255, 468-475.
- Mysterud, A. (1996) Bed-site selection by adult roe deer *Capreolus capreolus* in southern Norway during summer. *Wildl. Biol.*, 2, 101-106.
- Said, S. & Servanty, S. (2005) The influence of landscape structure on female roe deer home-range size. *Lands Ecol.*, 20, 1003-1012.
- San José, C., Braza, F., Aragón, S. & Delibes, J.R. (1997) Habitat use by roe and red deer in Southern Spain. *Mis. Zool.*, 20, 27-38.
- Virgós, E. & Telléria, J.L. (1998) Roe deer habitat selection in Spain: constraints on the distribution of a species. *Can. J. Zool.*, 76, 1294-1299.

Predběžný termín obhajoby

2015/06 (červen)

Vedoucí práce

Ing. Miloš Ježek, Ph.D.

Elektronicky schváleno dne 1. 4. 2014

Ing. Vlastimil Hart, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 12. 10. 2014

prof. Ing. Petr Sklenička, CSc.

Děkan

V Praze dne 14. 04. 2015

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem svou bakalářskou práci na téma Mikrohabitatové preference jelena evropského v Doupovských horách vypracovala samostatně, pod vedením Ing. Miloše Ježka, Ph.D. Dále čestně prohlašuji, že všechny informace, které jsou uvedeny v mé práci, byly použity z odborných literárních zdrojů, které jsou citovány a uvedeny v seznamu literatury.

V Praze dne:

.....

Liliana Wočadlová

Poděkování:

Tímto bych chtěla poděkovat svému vedoucímu práce panu Ing. Milošovi Ježkovi. PhD., za odborné rady, pomoc a vstřícný přístup při zpracování této práce. Dále děkuji Martince Náhlíkové za pomoc při gramatické kontrole práce, Tomáši Fléglovi za spolupráci při terénním výzkumu a své rodině a přátelům za pomoc, cenné rady a za podporu.

Abstrakt

Práce se zabývá výskytem laně jelena evropského (*Cervus elaphus*) v Doupovských horách na území vojenského újezdu Hradiště. Cílem práce bylo určit mikrohabitatové preference tohoto druhu v různých denních dobách a určit hlavní faktory ovlivňující jeho výskyt. V první části práce je řešen úvod do obecné problematiky preferencí a výskytu jelena evropského (*Cervus elaphus*) a dalších příbuzných kopytníků. Druhá část práce se zaměřuje na vlastní výzkum. Byly zjišťovány údaje o jednotlivých místech skutečného výskytu sledovaného jedince v porovnání s náhodnými reprezentativními místy na domovském okrsku. Pracovní hypotéza byla stanovena na základě otázky, zda je pohyb laně v prostoru náhodný. Je zde porovnáváno využívání stanoviště podle časových období a vlivu různých faktorů. Pomocí metody GPS telemetrie bylo prováděno sledování bodů nejčastějšího výskytu laně na domovském okrsku. Následně v terénním průzkumu, byla zaznamenána data o možných faktorech ovlivňujících výskyt. Analýza domovského okrsku byla provedena pomocí aplikace Gis pomocí metody MCP (Minimum Convex polygon). Výsledky nepotvrdily hypotézu o tom, že pohyb laně v prostoru je náhodný. Laň se záměrně vyhýbala místům s mysliveckými posedy a bažinatým oblastem. V průběhu denní doby laň nejvíce preferovala křovinná stanoviště tvořená zejména porosty hlohu (*Crataegus sp.*). V noci využívala otevřená stanoviště a místa s většími rozhledovými vlastnostmi než ve dne. Laně v průběhu denní doby pravděpodobně preferují domovské okrsky v místech s nízkou viditelností v průběhu dne z důvodu většího úkrytu, snížení rizika predace a tím zvyšování přežití. Znalosti o preferenci stanovišť slouží nejen pro poznání ekologických a biologických poznatků o tomto druhu, ale mohou být významné pro lepší zajištění podkladů na minimalizaci škod na lesních porostech, výzkum mezidruhových vazeb s introdukovaným jelenem sikou (*Cervus nippon*) a určení vhodného způsobu hospodaření v oblastech s výskytem obou těchto druhů.

klíčová slova:

GPS telemetrie, domovský okrsek, habitat, prostorová aktivita, jelen evropský (*Cervus elaphus*)

Abstract

The work deals with occurrence of female of red deer (*Cervus elaphus*) in Doupov mountains on military area „Hradiště“. The aim of the study is to determine microhabitat preferences of this species in various times of the day and determine main factors, which have influence on the occurrence. The first part of this work consists of general introduction into the topic, the general problems of preferences and occurrence of red deer (*Cervus elaphus*) and other related ungulates. The second part of this work is concentrated on the own study. The investigated figures about the real occurrence of observed specimen were compared with accidental places of home range. Null hypothesis was determined on the basis answer, if the movements of female in area are accidental. The use of habitat were compared according to time periods and the influence of various factors.

By using the method of GPS telemetry the points of the most frequent presence on the home range were observed. Subsequently in the field exploration, the dates about possible factors which have influences on the presence were recorded. Analysis of home range was done by using the application Gis of the method MCP (Minimum Convex Polygon).

Results didn't confirm the hypothesis, that movements of deer are accidental. The deer doe intentionally avoided places with hunting high seats and swampy regions. During daytime the deer doe's most preferred habitat was scrub vegetation consisting mainly of hawthorn (*Crataegus sp.*). At night she was using places with larger visibility than in the daytime. During daytime the deer does prefer home ranges with low visibility for they offer bigger hiding places, reduce dangers of predation and increase chances of survival. Knowledge about preferences of habitat may serve not only for ecological and biology findings, but it can be also significant for ensuring better work on the minimization of harm on forest grows, research on interactions between red deer and sika deer and determination of the appropriate method of management in the areas of occurrence of both species.

Key words:

home range, GPS telemetry, activity of area, red deer (*Cervus elaphus*)

Obsah:

1. Úvod	10
2. Cíl práce	12
3. Literární rešerše	13
3.1 Původ a rozšíření jelena evropského (<i>Cervus elaphus</i>).....	13
3. 1. 1 Původ a rozšíření jelenů v Doupovských horách.....	13
3.1.2 Rozšíření jelena evropského ve světě a v České republice	14
3. 1. 3 Rozšíření a preference biotopu jelena evropského	15
3. 2 Preference biotopu jiných příbuzných kopytníků	15
3. 2. 1 Wapitti v Albertě	15
3. 2. 1 Jeleni indického subkontinentu.....	16
3. 2. 2 Jelen sika (<i>Cervus nippon</i>) - původ introdukce a preference stanovišť.....	16
3. 2. 3 Srnec obecný	17
3. 2. 4 Mezidruhové interakce jelenů evropských a srnce obecného v Cádizu	18
3. 3 Teritorium a domovský okrsek jelena evropského	19
3. 4 Pohybová aktivita jelenů	20
3. 4. 1 Pohybová aktivita a její hlavní faktory	20
3. 4. 2 Vliv potravního faktoru na výskyt.....	20
3. 4. 3 Rozdíly v pohybové aktivitě podle pohlaví jedince	21
3. 5 GPS telemetrie	21
3. 5. 1 GPS obojek	21
3. 5. 2 GPS metoda.....	22
3. 6 Mezidruhové vazby s jelenem sikou	22
3. 6. 1 Hybridizace v Evropě	22
3. 6. 2 Podstata a projevy hybridizace	22
4. Metodika	24
4.1 Popis studijního území	24
4. 2 Odchyt a označování jedinců	24
4. 3 MCP Metoda	25

4. 4 Terénní průzkum	25
4.5 Analýza dat.....	26
5. VÝSLEDKY	27
5. 1. Domovský okrsek sledovaného jedince	27
5.2 Druhové zastoupení stromového patra	28
.....	28
5. 3 Druhové zastoupení keřového patra.....	29
5. 4 Druhové zastoupení bylinného patra.....	30
5.5 Výběr stanoviště podle denního období.....	31
Obr. č. 9. Výběr stanoviště podle denního období.....	31
5. 6 Přítomnost mysliveckých zařízení	32
Obr. č. 10. Porovnání přítomnosti loveckých zařízení u reprezentativních bodů stanoviště a skutečných bodů výskytu jedince.....	32
5. 7 Podmáčenost lokalit.....	33
5. 8 Ekotonální efekt	34
Obr. č. 14. Porovnání ekotonálního efektu na reprezentativních stanovištích a skutečných bodech výskytu jedince	34
5. 9 Viditelnost	35
6. Diskuse	37
7. Závěr	40
8. Přehled literatury.....	41
9. Přílohy	47

1. Úvod

Práce se zabývá naším původním druhem z čeledi jelenovitých jelenem evropským (*Cervus elaphus*). Řešenou problematikou je výskyt laně na domovském okrsku podle vlivu různých faktorů.

V minulosti se tento druh pohyboval ve většině oblastí Evropy na rozlehlých lesích a pastvinách, které mu poskytovaly vhodné životní podmínky. Díky přeměněm stanovišť, zvýšené produkci zemědělských plodin a rozšiřování chovu domácích zvířat zvěř postupně přicházela o přirozenou pastvu. V důsledku toho se jelení zvěř stala konkurentem člověka (Macháček, 2012). V současné době dochází ke zvyšování škod v lesních porostech, zemědělství a významnému ovlivňování lesnických hospodářství. Proto je potřeba kontrolovat prostorovou aktivitu kopytníků. Bez znalostí biologie a prostorové aktivity těchto druhů, lze jen obtížně odhadovat vývoj jejich počtu z důvodu lokální migrace (Anděra & Červený, 2009).

Díky lovu je jelení zvěř stále vyrušována ze svého klidu při hledání potravy nebo kladení mláďat. V důsledku stresu jelení zvěře dochází k jejímu vytlačování z klidných míst a útočišť. Jedním z mála druhů stanovišť, kde je dnes pro zvěř dostatečný klid, se nachází na území národních parků a Vojenských lesů a statků. Na těchto místech je omezen přístup k lovu a neprobíhá zde plánovaný odstřel, což ve srovnání s jinými lokalitami způsobuje výskyt větších populací a tím dochází k větším škodám na lesních kulturách.

Výzkum byl prováděn na území Doupovských hor ve vojenském prostoru Hradiště, v období července, srpna 2014 a března 2015. Toto území, ve kterém sledování jelenů probíhá, je specifické, a to nejen zákazem vstupu veřejnosti, ale špatnou přístupností a řadou míst s nepropustnými křovinami. Lesnatost území tvoří 45%, sukcesní stanoviště (křoviny složené převážně z hlohu a šípku) 37% a zbytek území je tvořeno udržovanou plochou vojenských střelnic, luk a pastvin. Takovéto prostředí vytváří ideální životní podmínky pro jelení zvěř. Projekt tohoto výzkumu vznikl v návaznosti na telemetrické sledování jelena siky japonského (*Cervus nippon*), které bylo započato 1. 1. 2009 (Macháček, 2012).

Důvodem potřeby studia jelenovitých v této oblasti jsou nejen škody v lesním hospodářství, ale také silné ovlivnění populací jelena evropského nepůvodním druhem jelenem sikou (*Cervus nippon*) a jejich vzájemnému křížení.

Ačkoli je nebezpečnost narušení populací jelena evropského jelenem sikou známa již několik desítek let, nejsou mezidruhové vztahy siky v Evropě téměř vůbec zdokumentovány (Mann & Putman, 1989). Nicméně informace o jelenech sika jsou velmi dobře známy v původních oblastech jejich výskytu (Sakuragi & kol., 2004; Takatsuki, 2009). Vlastní výzkum je zaměřen na výskyt laně jelena evropského (*Cervus elaphus*), která je opatřena GPS obojkem, na jejím domovském okrsku.

2. Cíl práce

Cílem práce je definovat mikrohabitatové preference laně jelena evropského, která je sledována pomocí GPS obojku na území vojenského prostoru Hradiště v Doupovských horách. Práce má za cíl zhodnotit denní změnu preference prostředí na základě mapování v terénu. Výsledky pomohou vysvětlit, které faktory jsou klíčové pro výběr stanoviště individuálním jedincem v různých denních dobách, viditelnosti, odlišných klimatických podmínkách apod. Byla stanovena nulová hypotéza, že pohyb laně v prostoru je náhodný, proti alternativní hypotéze, že laň v prostoru se nepohybuje vlivem náhodnosti.

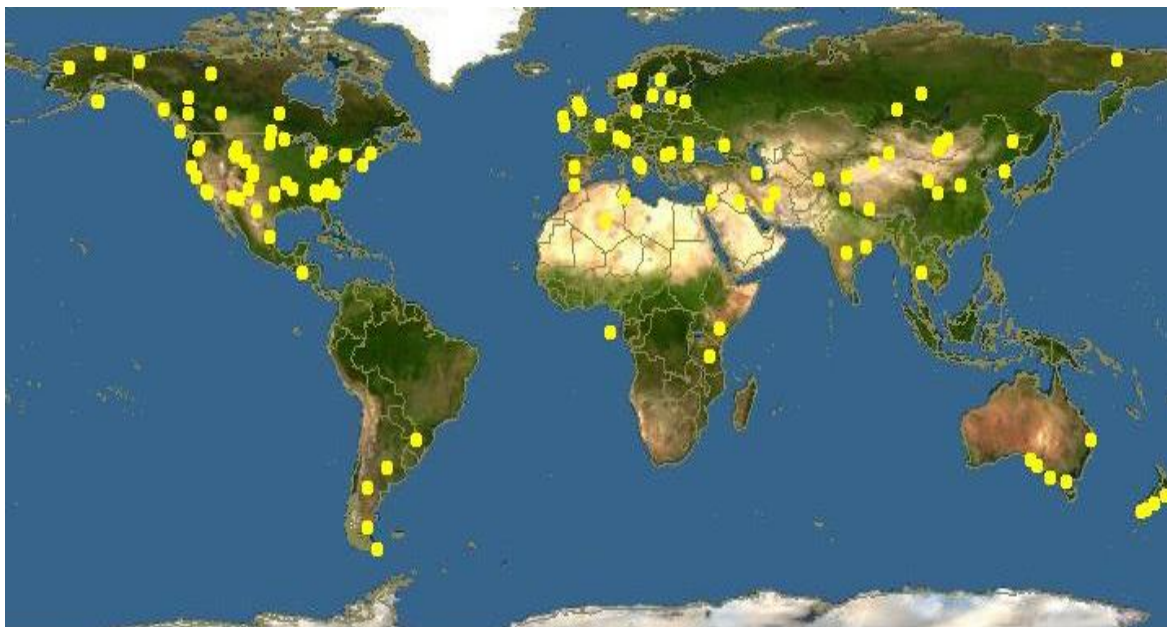
3. Literární rešerše

3.1 Původ a rozšíření jelena evropského (*Cervus elaphus*)

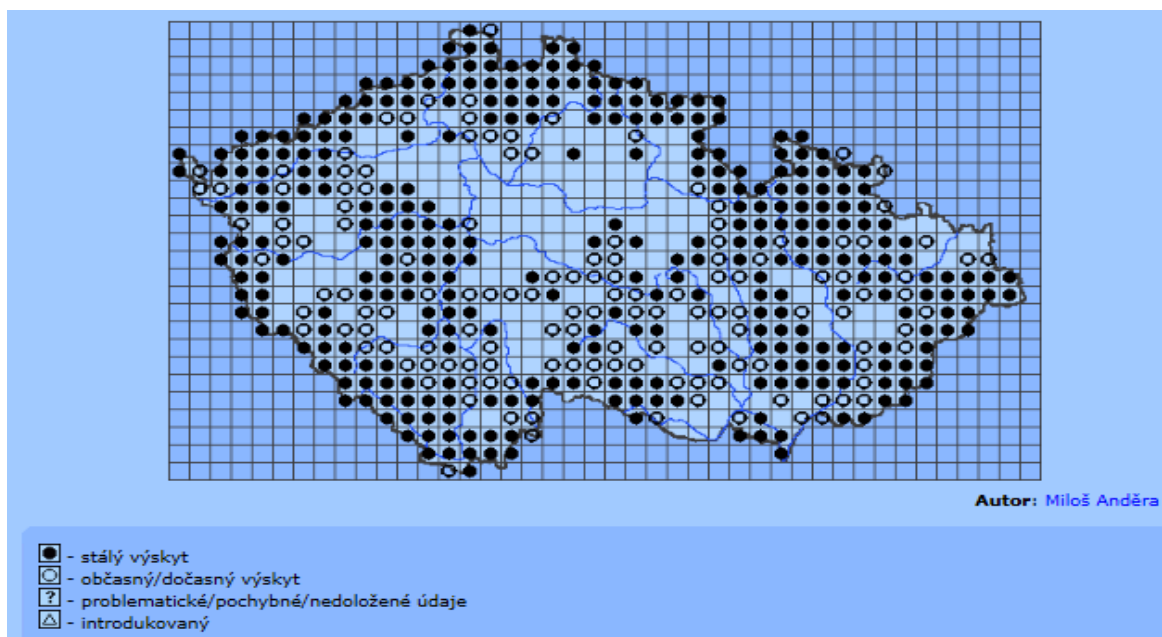
3.1.1 Původ a rozšíření jelenů v Doupovských horách

Na území Doupovských hor patří jelení zvěř k poddruhu jelena evropského západního (*Cervus elaphus hippelaphus*). Až do období konce 2. Světové války se jeleni na tomto území vyskytovali, spíše v podobě zatoulaných jedinců než v početnějších stavech. Po válce se vlivem zničení mnohých obor zvěř rozšířila i do oblastí, kde se původně nevyskytovala (Křivánek, 2010). Po odsunu německého obyvatelstva v roce 1953 bylo uvolněno obrovské množství území. Po následném vytvoření vojenského prostoru vznikla v Doupovských horách plošně rozsáhlá klidová zóna pro zvěř. Při zřízení vojenského prostoru byla jeho plocha 290,4 km². Postupnými úpravami hranic vojenského prostoru dosáhla jeho plocha 331,6 km², což z něj činí největší vojenský újezd v České republice (Matějů, 2010). Migrace jelenů do Doupovských hor probíhala ve dvou rozhodujících směrech. Vlivem těchto migrací vznikl zajímavý a lovecky atraktivní typ jelena současné podoby. Pravděpodobně byl vyselektován z typů jelenů pocházejících z oblastí Slavkovského lesa a Krušných hor. V Krušných horách se vyskytoval původní (autochtonní) jelen. Byl menšího vzrůstu, kratší hlavy a kratšího paroží. Tento jelen byl záhy prakticky vyhuben, neboť byl, díky kratšímu paroží, zcela systematicky odstraňován z chovu. Z důvodu zlepšování kvality paroží byli do oblasti Krušných hor dováženi jeleni i z jiných oblastí, například jeleni karpatští. Současný krušnohorský jelen je tedy výsledkem mnohonásobného křížení. V roce 1968 zde bylo stanoveno Směrnicí Ministerstva zemědělství a výživy 29 jeleních oblastí. Zpočátku 50. let byl v tehdejší správě vojenských lesů Dubina zaznamenán první trvalý výskyt. V těchto dobách zde zvěř nebyla lovena. Hlavním předmětem činnosti zde byla intenzivní výcviková činnost vojsk. První zástřel jelena je datován do roku 1962, kde byl uloven vůbec první jelen v oblasti lesního komplexu Bučiny (LS Dolní Lomnice). V současnosti je jelení zvěř zastoupena po celém území honitby, a to během celého roku. Tato skutečnost je podporována převážně díky struktuře porostu a nelesní zeleni území, změně způsobu a intenzity výcviku vojsk a potravním možnostem. Populační hustota je během roku měněna především v závislosti na potravních možnostech a probíhající říjí (Křivánek, 2010).

3.1.2 Rozšíření jelena evropského ve světě a v České republice



Obr. 1 Rozšíření jelena evropského (*Cervus elaphus*) ve světě (URL 1)



Obr. 2 Rozšíření jelena evropského (*Cervus elaphus*) v České republice (URL 2)

3. 1. 3 Rozšíření a preference biotopu jelena evropského

V celé Evropě, kromě její nejsevernější části, se vyskytuje několik druhů jelenů. Naše populace je označována za poddruh jelena západního (*Cervus elaphus hippelaphus*). Protože v dávných dobách byli naši původní jeleni téměř vyhubeni, je současná populace hybridním potomstvem více poddruhů např. jelena karpatského (*Cervus elaphus montanus*), marala (*Cervus elaphus sibiricus*), jelena wapiti (*Cervus canadensis*), kteří byli využiti ke zpětnému zazvěřování. V současné době je jelen nejvíce rozšířen především v horských oblastech. Jeleni preferují nejraději listnaté a smíšené lesy s otevřenými plochami jako jsou louky a paseky. Vyskytují se také v jehličnatých lesích a na plochách s pěstováním zemědělských plodin. Výběr stanoviště je ovlivněn faktory, které zahrnují zásoby potravy, konkurence a výskyt predátorů (Červený & kol. 2004).

3. 2 Preference biotopu jiných příbuzných kopytníků

3. 2. 1 Wapitti v Albertě

Na území západní a střední Alberty byla pomocí GPS telemetrie prováděna studie jelena wapiti (*Cervus canadensis*). Zkoumaný byl výskyt wapiti v prostředí podle různých faktorů, jako např. keřové a bylinné patro, nadmořská výška či riziko vlčí predace. Také u nich byla variabilita v odpovědi na riziko predace výrazně vyšší během zimy než v letním období. Mimo jiné bylo prokázáno, že wapiti dávali přednost již dříve navštíveným známým místům. Jedinci si tedy přednostně vybírali domovské okrsky na základě předchozí znalosti území. Na rozdíl od faktorů životního prostředí, měla znalost území pro sledované jedince vliv na výběr stanoviště přes všechna období. Vliv známosti prostředí byl celkově silný a vždy pozitivní. Dále se ukázalo, že v průběhu zimy je terén a predace větším důvodem pro pravděpodobnost návratu wapiti do známých míst (Wolf & kol. 2008). Mnoho rozsáhlých výzkumů prokázalo, že zvýšené znalosti zvěře o oblastech, které již byly touto zvěří v minulosti navštíveny, mohou snižovat riziko predace a zvyšovat úživnost pastvy (Hinde, 1956; Part, 1994; Stamps, 1995; Pusenius & kol., 2000). Řada studií potvrzuje, že zvěř je schopna zapamatovat si relativní kvalitu lokality. Prostorové znalosti jsou tedy dů-

ležité pro určení toho, zda dochází k návratu do původních míst výskytu (Benhamou, 1994; Hosoi & kol. 1995a ; Bailey & kol. 1996; Laca, 1998; Howery & kol., 1999).

3. 2. 1 Jeleni indického subkontinentu

Údajně nejkrásnější druh jelena, axis indický (*Axis axis*), preferuje otevřené plochy v parkovité krajině často poblíž vod, neboť vyniká výborně vyvinutou schopností plavat. Podle mnoha autorů se naopak spíše vyhýbá hustým lesům. Tento druh jelena preferuje stanoviště s výskytem druhu opice hulman posvátný (*Presbytis entellus*), se kterým běžně žije ve vzájemné symbióze. Hulmani se po většinu času zdržují v korunách stromů, mají výborný zrak a vynikající rozhled, ale poměrně špatný čich a sluch, na rozdíl od axisů. Hulmanům při stravování v korunách stromů padají listy a nakousané plody, které slouží jelenům jako zpestření potravních zdrojů. Podobně jako axis se vyskytuje v bažinatých oblastech pod Himalájemi i druh jelínek vepří (*Hyelaphus porcinus*). Indický jelen barasinga patří mezi jeden z nejhroženějších druhů jelenů na světě. Dělí se na dva samostatné poddruhy: barasinga západní (*Rucervus duvauceli duvauceli*) a barasinga východní (*Rucervus duvauceli ranjitsinhi*). Oba tyto poddruhy vyhledávají bažinaté oblasti. Zde se pasou na nízké trávě rostoucí ostrůvkovitě v rozlehlých plochách sloní trávy. Důležitým přízpůsobením k pobytu v bažinách jsou rozšířené spárky, které umožňují lepší chůzi v podmáčeném terénu. Největším jelenem indického subkontinentu je sambar indický (*Rusa unicolor*). Tento jelen nepreferuje otevřená stanoviště, ale naopak převážně lesy. Kriticky ohrožený druh jelen manipurský (*Panolia eldi eldi*), žijící ve státě Manípur, obývá podmáčená, bažinatá území. Hustým lesům se spíše vyhýbá. Nejmenším z jelenů obývajících Indii je muntžak červený (*Muntiacus vaginalis*). Nejčastěji se zdržuje v husté lesní vegetaci (Šípek & Šípková, 2011).

3. 2. 2 Jelen sika (*Cervus nippon*) - původ introdukce a preference stanovišť

Jelen sika (*Cervus nippon*) patří k podčeleďi *Cervinae*. Je původní na pevnině jihovýchodní Asie a následně byl rozšířen na Tchaj-wan a japonské souostroví (McCullough, 2009a). Během posledních dvou století byl jelen sika introdukovan do mnoha částí světa a stal se stabilní součástí fauny v různých evropských zemích (Bartoš 2009; McCullough & kol. 2009 b.). Sika se šířil původně z Japonska přes Jižní Ussuri, Koreu, Mandžusko a Východní Čínu do Vietnamu. Nicméně přirozené populace siky zde v důsledku změn stano-

višť (Yuasa & kol. 2007) a nekontrolovanému lovu značně trpěly, což vedlo k zániku místní divoké populace ve Vietnamu, Tchaj-wanu a Jižní Korei (McCullougha kol. 2009a, b). Zavlečení jelena sika do Evropy začalo probíhat zhruba před 150 lety. Sika byl zaveden do 35 různých evropských zemí na konci 19. století (Bartoš, 2009). V České republice byl sika poprvé vypuštěn do Boru u Poděbrad v roce 1891 (Kokeš, 1970a). Do konce 2. světové války žili v České republice jeleni sika pouze v oborách. Nicméně po válce došlo ke zničení mnohých těchto obor. Zvěř se tak dostala do volné přírody (Vavrůněk & Wolf, 1977). Tito vypuštění jedinci dali základy Západní české a Moravské populaci sik (Babička & kol. 1977). Od té doby jeleni sika kolonizují velká území České republiky (Vavrůněk & Wolf, 1977). Jeleni sika žijí v současnosti ostrůvkovitě prakticky po celém území České republiky s výjimkou severních a jižních Čech. Jelen sika je schopen žít v mnohem chudších biotopech než jelen evropský (Hanzal, 2000). Nejlépe mu vyhovují listnaté a smíšené lesy rozvolněné krajiny nižších a středních poloh. Běžně žije i v podhorských jehličnatých lesích (Červený & kol., 2004). Je velmi nenáročný na potravu a je schopen spásat tvrdé i kyselé trávy, které jiná zvěř odmítá. Jeho nenáročnost zřejmě vyplývá z toho, že v oblasti původního rozšíření je tvrdé klima s vysokou sněhovou příkrývkou (Hanzal, 2000).

3. 2. 3 Srnec obecný

Srnec obecný (*Capreolus capreolus*) je v České republice nejmenším zástupcem jelenovitých. Srnčí zvěř je původním obyvatelům okrajů stepí a lesostepí. Se srncem je možné se setkat na různých typech stanovišť, od nížinných luhů až po stromovou hranici lesa (Drmotá & kol. 2007). Dnes se u nás srnec vyskytuje v největším počtu v otevřené krajině s menšími lesíky, poli a křovinami (Červený & kol. 2004). Největší hojnost srnčí zvěře je v nižších nadmořských oblastech (do 700 m. n. m.). Tato zvěř často preferuje pro svůj výskyt ekotonální oblasti. Vyskytuje se zejména na hranicích lesních a polních oblastí, které představují pro tento druh zvěře ideální životní podmínky. Srnčí zvěři vyhovují především nesouvislé, členité lesy s četnými mladými kulturami a bohatým bylinným patrem. V minulosti srnčí zvěř vycházela do polních stanovišť pouze na pastvu a poté se vracela zpět do lesních úkrytů. Kvůli přechodu na velkoplošné zemědělství a přeměně krajiny na kulturní step nachází v současnosti srnčí zvěř velmi vhodné životní podmínky na polních biotopech. Tráví zde čas po všechna roční období. Na těchto stanovištích nachází srnčí zvěř dostatek klidu. Otevřená stanoviště srnci umožňují včas zpozorovat blížící se nebez-

pečí (Drmotá & kol. 2007). Srnec je velmi přizpůsobivý, a proto je schopen žít na různých stanovištích. V České republice obývá nejen intenzivně obhospodařované zemědělské krajiny v nížinách, ale i souvislé lesy v horských oblastech na celém území (Červený & kol. 2004).

3. 2. 4 Mezidruhové interakce jelenů evropských a srnce obecného v Cádizu

V jižním Španělsku v parku Alcornocales v Cádizu byl prováděn výzkum využití biotopu jelena evropského (*Cervus elaphus*) a srnce obecného (*Capreolus capreolus*). Pro analýzu bylo využito 44 pozemků ve čtyřech lineárních transektech na území Alcornocaleského parku. Výsledky výzkumu prokázaly jasný vliv prostorových interakcí mezi těmito dvěma druhy v jarním a letním období. Oba druhy si v jarním a letním období vybíraly lokality s nižší nadmořskou výškou). Srnčí zvěř preferovala stanoviště s nejnižší nadmořskou výškou během srnčí říje. Na rozdíl od srnců, nebylo u jelenů prokázáno v průběhu roku upřednostňování konkrétních druhů stromů a rostlin. Především v březnu a v září populace srnců, na rozdíl od jelenů, upřednostňovala vyšší úroveň stromového patra a také lokality s velkou druhovou pestrostí potravních zdrojů. Srnci (San José & kol. 1997) na rozdíl od jelenů, rodí mláďata dvakrát ročně, a proto potřebují větší možnosti úkrytu k ochraně mláďat (Chapman D. & Chapman N. G. 1971; Putman, 1988). Druhy se schopností produkce většího počtu mláďat jsou citlivější na potravu a abiotické vlivy, protože tyto faktory mohou značně ovlivňovat velikost vrhu a počet zabřeznutí. Výživa laní i srn významně ovlivňuje jejich schopnost reprodukce a fyzickou kondici (Clutton-Brock, 1982). Podle mnohých autorů by hlavním důvodem interakcí mezi těmito druhy měla být potravní konkurence (Goffin & Crombrugghe S. A., 1976; Hearney & Jennings, 1983; Staines & Welch, 1984). Vysoký počet jelenů by mohl vykazovat negativní tlak na stejné potravní zdroje srnců. K dispozici je jen málo informací o prostorové konkurenci mezi oběma těmito druhy. Ačkoli mnoho autorů tvrdí, že srnci se jen zřídka objevují na místech výskytu vysokých stavů jelení zvěře (Wildash, 1951). V mnohých případech je tomu tak zkrátka proto, že srnčí zvěř je citlivější na změny v krajině (Batscheler, 1960).

3. 3 Teritorium a domovský okrsek jelena evropského

Teritorium je určitý prostor, který je využíván reprodukční skupinou a je aktivně obhajován především proti příslušníkům vlastního druhu. Teritoriální chování se vyznačuje obhajováním, hájením a značením určitého území tzv. teritoria. Domovský okrsek je svojí rozlohou několikrát větší než rozloha teritoria. Představuje omezenou oblast, v které se vyskytuje a žije zvěř (Drmota & kol. 2007). Domovské okrsky jsou typické tím, že se mohou vzájemně překrývat (Jewel, 1966). Také závisí na množství dostupných zdrojů v dané oblasti. Při rozhodování o místě výskytu je hlavním kritériem dostatek potravy, ale důležitými faktory jsou také vhodná místa k rozmnožování a vhodné úkryty před predátory (Sinclair, 1983; Sakuragi & kol. 2003a). Jednoduché prostorové studie by měly být podpořeny časovými a sociálními faktory, aby bylo možno pochopit základní mechanismy, které rozhodují o velikosti domovského okrsku (Börger & kol. 2006b).

Velikosti domovských okrsků (Home range) jelenů se na území původního výskytu do značné míry odlišují podle charakteru stanoviště (Takatsuki, 2009). Například pro jelena evropského (*Cervus elaphus*) obývajících původní staré lesy Severní Ameriky je předpokladem na těchto stanovištích poskytnutí větších výhod v období krutých zim v porovnání s mladými obnovovanými porosty (Jenkins & Starkey, 1982). Například v Helanských horách, se jelen rodu (*Cervus elaphus alxaicus*) každoročně pohybuje od zóny horské stepi pod 1600 m v oblasti výskytu alpských keřů a luční oblasti nad 3000 m (Liu, 2009). U jelenovitých je také známá sezónní změna domovských okrsků. Časté bývají migrace mladých jedinců na vzdálenosti 10 i více kilometrů. Studie prováděné ve Skotské Vysočině uvádí hodnoty 400-6000 ha, které se odlišovaly v závislosti na sezóně. V oblasti Západních Karpat využívají jeleni nejmenší rozsah domovských okrsků v zimním období (Kropil & kol. 2014). V bavorských Alpách, byla zaznamenána aktivita laní v zimním období na velikost domovských okrsků v rozmezí pouhých 65 ha až 170 ha. Mnohé výzkumy potvrzují, že v letním období domovské okrsky leží ve vyšších nadmořských výškách než v zimě. Laně, které mají přístup k pestřejší topografické krajině s větší nadmořskou výškou, mívají obvykle vyšší tělesnou hmotnost než v nížinách. V nížinách je mírnější klima, což má za následek menší množství sněhových srážek (Sinclair, 1983). Jsou zde větší plochy jehličnatých lesů, které dále snižují hloubku sněhu na zemi. Taková oblast může být studována v různých úrovních, v závislosti na uvažovaných proměnných (Börger & kol. 2006b).

3. 4 Pohybová aktivita jelenů

3. 4. 1 Pohybová aktivita a její hlavní faktory

Pohybová aktivita jelení zvěře je 24 hodin denně ovlivňována různými faktory. Na pohybovou aktivitu působí především denní cyklus světla a tmy, fáze měsíce, teplotní cykly, pravidelná říje, vytloukání paroží a často i pravidelné příkrmování. Predátoři, včetně člověka, jsou také považováni za důležité faktory, které ovlivňují chování kopytníků a výběr jejich stanoviště (Bonenfant & kol. 2004). Sezónní migrace jelenovitých zahrnují rozšíření do oblastí s nižší nadmořskou výškou, a to zejména v zimě, kdy je životní prostředí méně příznivé ve vyšších nadmořských výškách (Albon & Langvatn, 1992)

3. 4. 2 Vliv potravního faktoru na výskyt

Jeleni jsou typickými stádovými zvířaty, která se každoročně stěhují do zimních stávaníšť. Každý rok překonávají často i mnohakilometrové vzdálenosti, které jim poskytují ty nejlepší podmínky pro říjiště, kladení kolouchů či překonávání zimních období. Hlavním motivem však bývá potrava (Hanzal, 2002). Je známým faktem, že kvalita potravních zdrojů hraje důležitou roli ve využívání stanovišť jeleny (Langvatn & Hanley, 1993). Jeleni se však musejí v průběhu roku nebo období několika let adaptovat na různé podmínky krmení. Potrava se skládá především z tvrdších dřevin a keřů obsahujících větší množství celulózy a hrubé vlákniny. Tedy na druhy vyskytující se v areálech jeho původního rozšíření což byli galeriové a parkové lesy přecházející ve stepi a lužní nivy. Jeleni se živí také houbami, lišejníky a mnoha druhy bylin. Složení potravy se mění podle ročního období. V zimě preferují hrubou vlákninu a celulózu. V létě jeleni spásají velké množství bylin a trav, aby byl jejich organismus zásoben stavebními látkami. Na podzim preferují sběr žaludů a kaštanů. Pastervní periody jsou rozděleny do pěti časových úseků. V letním období se jeleni pasou častěji. Naopak v zimním období přijímají menší množství potravy (Hanzal, 2002). Na většině mírných stanovišť je dostupnost potravy nízká v zimních měsících a naopak vysoká v průběhu jara a počátkem léta (Moen, 1996a). Jeleni v mírných oblastech se tedy musejí přizpůsobovat sezónním změnám v zásobování potravin (Fryxell & Sinclair, 1988). Typ vegetace určuje složení a rozložení píce a je určen typem půdy, klimatem, slunečním zářením, topografií, reliéfem a mnoha mikrohabitatovými faktory. Geografické a sezónní variace vegetačních typů ovlivňují výběr jeleního stanoviště. Heterogenní rozložení biotic-

kých a abiotických faktorů v prostředí vede k prostorové heterogenitě vegetačních typů. Fyziologické a ekologické požadavky jelena jsou splněny v různém stupni různými typy vegetace (Liu, 2009).

3. 4. 3 Rozdíly v pohybové aktivitě podle pohlaví jedince

Pohybová aktivita jelenů se liší mimo jiné v závislosti na pohlaví jedince. V Cennevenés se lišila denní i roční aktivita samců a laní. Denní aktivita samců, zde byla nižší než denní i zimní aktivita laní. Samci byly neaktivnější v období říje a naopak u laní se v tomto období aktivita značně snížila (Pépin & Morellet & Goulard, 2009). Výzkumy v Alpách ukazují, že laně mohou v důsledku sezónních změn migrovat na velké vzdálenosti, ačkoliv ve většině případů dosahují laně žijící v matrarchárních skupinách, včetně kolouchů a ročků, menších vzdáleností než mladí samci (Adrados, 2002). Jeleni zřídka kdy mění svá letní sídla, vlivem péče o potomstvo (Sakuragi & kol. 2004).

3. 5 GPS telemetrie

3. 5. 1 GPS obojek

Metoda GPS spočívá v označení příslušného jedince GPS obojkem (Löttker, 2010). Toto zařízení pracuje s přesností určení polohy označeného zvířete na několik metrů (www.agris.cz). Obojek je vybaven GPS modulem (Global Position systém-globální poziční systém), který slouží k lokalizaci dané polohy (Dvořák, 2010). Dále je obojek vybaven GSM modulem. Údaje jsou v obojku ukládány a předávány přes GSM (Global System for Mobile Communications) pro zpracování bez fyzické přítomnosti v terénu. Data jsou ukládána ve formě tabulky. V ní jsou uvedeny údaje o datu, čase (UTC), geocentrické souřadnice (ECEF), zeměpisné šířky a délky v závislosti na WGS 84 a satelitní prostorový referenční systém, který je použit pro výpočet umístění (Halbich & Vostrovský, 2011; Klitsch & Holešinský, 2012). Obojek obsahuje také senzor úmrtnosti a automatický mechanismus uvolnění, když je límec poškozen. Současné přístupy k hodnocení prostorových dat se provádějí nejčastěji na základě transformace dat do některého z proprietárních geografických informačních softwarů jako je především GIS (Halbich & Vostrovský, 2012; Klitsch & Holešinský, 2012). Časové intervaly jsou nastaveny standardně 1 krát za hodinu (www.agris.cz). Nastaveny jsou především podle kapacity baterie tak, aby odpovídaly její

životnosti. GSM modul obsahuje vloženou SIM kartu, která poté odesílá informace do počítače příslušného uživatele (Dvořák, 2010).

3. 5. 2 GPS metoda

Adaptace na zařízení GPS pro studium volně žijících živočichů (Rodgers & Anson, 1994) nabízí technologickou možnost sledovat pohyby savců v měřítku krátkých časových intervalů. V důsledku toho umožňuje vyhodnotit kumulativní denní pohyby. Mnohé studie se zaměřují na testování výkonu a přesnosti GPS obojků, které by mohly být ovlivněny technologickými omezeními, chováním zvířat nebo různými parametry prostředí (Edenius, 1997; Moen & kol. 1996a). Přesnost každého místa diferenciální GPS závisí také na počtu a umístění viditelných satelitů. Každé místo má konkrétní ředění přesné hodnoty, což je míra kvality satelitní geometrie. Nicméně vliv satelitu geometrie na přesnost byl značně snížen při uplatňování diferenciální korekce (Pépin & kol. 2004).

3. 6 Mezidruhové vazby s jelenem sikou

3. 6. 1 Hybridizace v Evropě

Jedním z důvodů potřeby studia jelenovitých v oblasti Doupovských hor je silné ovlivnění populací jelena evropského nepůvodním druhem jelenem sikou (*Cervus nippon*) a jejich vzájemnému křížení (www.myslivost.cz). Ačkoli je známa nebezpečnost narušení populací jelena evropského jelenem sikou již několik desítek let, nejsou mezidruhové vztahy siky v Evropě téměř zdokumentovány (Mann & Putman, 1989). V Evropě byla prokázána hybridizace jelena siky a jelena evropského například v Irsku a ve Velké Británii (Lowe & Gardiner, 1975). Ke křížení jelenů evropských a jelenů sika došlo poprvé ve východním Irsku jako výsledek proniknutí jedinců jelena siky do volné přírody a následnému křížení. Podstatná část jedinců z populace jelenů na východě a severu země jsou nyní považovány za hybridní zvířata (Harrington, 1973).

3. 6. 2 Podstata a projevy hybridizace

Jelen sika (*Cervus nippon*) je velmi přizpůsobivý druh a s jelenem evropským se snadno kříží. Lze s vysokou pravděpodobností předpokládat, že se v oblasti výskytu obou

těchto druhů nacházejí jedinci z první F1 i F2 filiální generace. Hybridní znaky jsou vyštěpovány v F1 generaci. V důsledku tohoto jevu je většina těchto kříženců odstraňována již během průběrného odstřelu (Bartoš. & Žirovnický, 1981; www.myslivosť.cz). Tvar paroží hybridních samců nese typické znaky obou druhů. Kříženci F1 generace se ve velikosti spíše podobají jedincům jelena lesního, velmi často jsou však skvrnití jako sika (Červený, 2004). Pokud se hybrid kříží do další F2 generace, dochází k tzv. maternálnímu efektu. Jedinci jsou fenotypově podobní matce a hybridní znaky jsou smazávány (Bartoš. & Žirovnický 1981) Hybridní tvar parohů v dalších generacích postupně zaniká. Křížence F2 a dalších generací lze spolehlivě určit pouze za pomoci moderních metod molekulární genetiky (Červený & kol., 2004). Tito jedinci jsou nositeli genů nepůvodního jelena siky a šíří geny tohoto druhu dále do populace (Bartoš. & Žirovnický, 1981).

4. Metodika

4.1 Popis studijního území

Výzkum byl prováděn na území vojenského újezdu Hradiště cca 5 kilometrů od obce Kyselka na území Doupovských hor. Doupovské hory se nachází v severozápadních Čechách v oblasti mezi Karlovými Vary, Bochovem, Podbořany, Kadaní a Ostrovem. Doupovské hory jsou největším komplexem vulkanických hornin v České republice. Vznikaly v místě křížení Podkrušnohorského zlomového prolomu probíhajícího podél Krušných hor. Pohoří bylo formováno v období svrchního eocénu a nejspodnějšího miocénu. Z petrografického hlediska je tvořeno pyroklastickými horninami. Je zde významné naleziště sklovitého opálu hyalitu. Převažujícím typem půd tohoto území jsou kambizemě především modrániho subtypu. Střední výška pohoří je 558 m. n. m. a rozloha tvoří 607 km². Nejvyšším vrcholem je Hradiště (933,8 m. n. m). Údolím pohoří protéká řeka Ohře, jejíž hloubka je 400 m (Matějů, 2010). Doupovské hory jsou charakteristické mírným až chladným klimatem. Roční srážky jsou v rozmezí 650-1000 mm. Sněhová pokrývka se zde nachází po dobu 40-120 dnů ročně (Quitt, 1971). Významným fenoménem tohoto území je výskyt minerálních pramenů. Jímají se odtud komerčně stáčené vody Aquila a Mattoni. Z hlediska ochrany přírody se zde vyskytuje 160 zvláště chráněných druhů živočichů a 235 druhů rostlin uvedených v Červeném seznamu České republiky. Jsou zde dochovány kvalitní sukcesní biotopy, jako jsou např. květnaté bučiny, suťové lesy či jasanovo-olšové luhy. Území je významné díky výskytu velkých ploch křovin, tůní po dopadech střel, míst ovlivněných častými požáry či obnažených povrchy tankových cest (Matějů, 2010).

4.2 Odchyt a označování jedinců

Odchyt jedinců probíhá za pomoci narkotizační pušky (Pneu Dart X-Caliber a střely PneuDart 3.0 CC typ). Dojde k anestezii za použití 3 ml ketaminu a xylazinu (Hellabrunské směsi). Tato směs je vpravena do svalů na zadních nohách jedince. Po znehybnění jedince je jelen vybaven obojkem a zároveň jsou získávány údaje o fyzické kondici a věku jedince. Poté se jedinci intravenózně aplikuje Yohimbini. Jeleni jsou monitorováni až do zotavení a odchodu z místa imobilizace. Podle prohlášení 0811 byla tato metoda schválena etickou komisí České zemědělské univerzity v Praze (Dvořák, 2014).

4. 3 MCP Metoda

Pomocí aplikace Gis byla použita metoda MCP (Minimum Convex Polygon) pro výpočet domovského okrsku (home range) laně. Pomocí metody MCP bylo náhodně vygenerováno 50 reprezentativních bodů domovského okrsku laně. Odhad domovského okrsku vzniká zformováním konvexních polygonů ze série lokací. Polygonová metoda je nejstarší a nejběžnější (Mohr, 1947). Metoda neumí odhadnout centra aktivity a intenzitu využívání jednotlivých bodů v okrsku, ale je využitelná pro malé množství vzorků. Nevýhodou této metody je ovlivnění odhadu extrémními lokacemi. Výsledný polygon domovského okrsku zahrnuje často místa, které jedinec nikdy nenavštívil (Kenward, 2001). V programu Arcgis byla připojena tabulka s časovými záznamy o výskytu laně k tabulce s daty z terénního průzkumu pomocí funkcí Join a Relate. Byla stanovena čtyři časová období o výskytu podle délky dne a noci. První období bylo stanoveno v čase 2:40-6:40 tedy cca dvě hodiny před východem a po východu Slunce. Druhé období bylo stanoveno v čase 6:40-18:40 tedy v průběhu dne. Třetí období od 18:40-22:40 dvě hodiny před západem a dvě hodiny po západu Slunce. Čtvrté období v čase 22:50-2:43, tedy přes noc v době, kdy je absolutní tma. Údaje o náhodných reprezentativních bodech byly následně porovnávány s údaji o bodech skutečného výskytu laně podle časových období.

4. 4 Terénní průzkum

Původní záměr výzkumu byl, jak je uvedeno v zadání práce, zkoumat jedince samce jelena evropského. V daném období však nebyl samec k dispozici, proto byla na místo něho, zkoumána samice. Laň, pojmenovaná Míša, byla pomocí imobilizace označena gps obojkem s číslem 14114. Terénní výzkum probíhal na území vojenského prostoru Hradiště v období července, srpna 2014 a března 2015. Jelikož se území výzkumu nacházelo na území vojenského prostoru, bylo potřeba podat žádost o vydání vstupního povolení od Újezdního úřadu Hradiště. Pomocí gps zařízení s nahanými souřadnicemi o bodech výskytu a kompasu probíhalo vyhledávání bodů v terénu. O každém jednotlivém bodě v průměru v okruhu 10 metrů probíhalo zaznamenávání zjišťovaných údajů do zápisníku. Zapisovány byly údaje o druhu pozemku, bylinném, křovinném a stromovém patře. Dále byla zkoumána přítomnost či nepřítomnost mysliveckých zařízení, podmáčenosti lokality a ekotonálního efektu. V neposlední řadě byly zkoumány rozhledové vlastnosti podle světových stran.

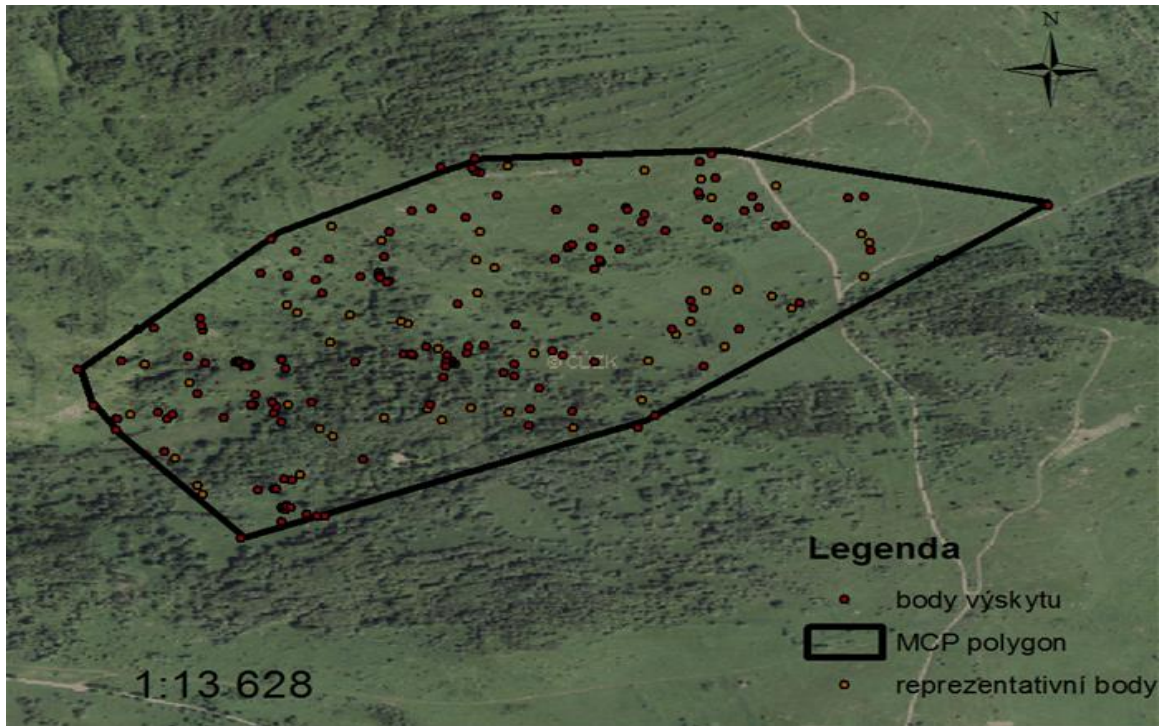
Viditelnost byla určována pomocí dvoumetrové tyče rozdělené výrazným barevným značením na deset úseků. Každý úsek měl délku dvacet centimetrů. V každém z jednotlivých bodů byla tyč postavena ve směru všech světových stran. Údaje o počtu viditelných částí byly zaznamenávány pro vzdálenosti 5, 20 a 50 metrů.

4.5 Analýza dat

Data byla vyhodnocována pro 137 lokalizovaných stanovišť skutečného výskytu laně a 50 stanovišť náhodných reprezentativních bodů domovského okrsku. Data skutečného výskytu laně byla podle času seřazena do čtyř denních období. Získaná data byla vyhodnocována v programu Microsoft Excell a aplikace GIS. Datové soubory pro jednotlivé faktory byly převedeny na procentická zastoupení. Data výskytu byla porovnávána zaprvé podle časových období výskytu a zadruhé s náhodnými reprezentativními body stanoviště. Po převedení na procentické údaje, byly výsledky graficky znázorněny pomocí programu Microsoft Excell. Pro data vzdáleností mysliveckých zařízení byly hodnoty zprůměrovány. U dat viditelnosti byly hodnoty pro každé denní období sečtena pro všechny vzdálenosti na 5, 20 a 50 m. Dále byla data přepočtena na procentická zastoupení a graficky znázorněna.

5. VÝSLEDKY

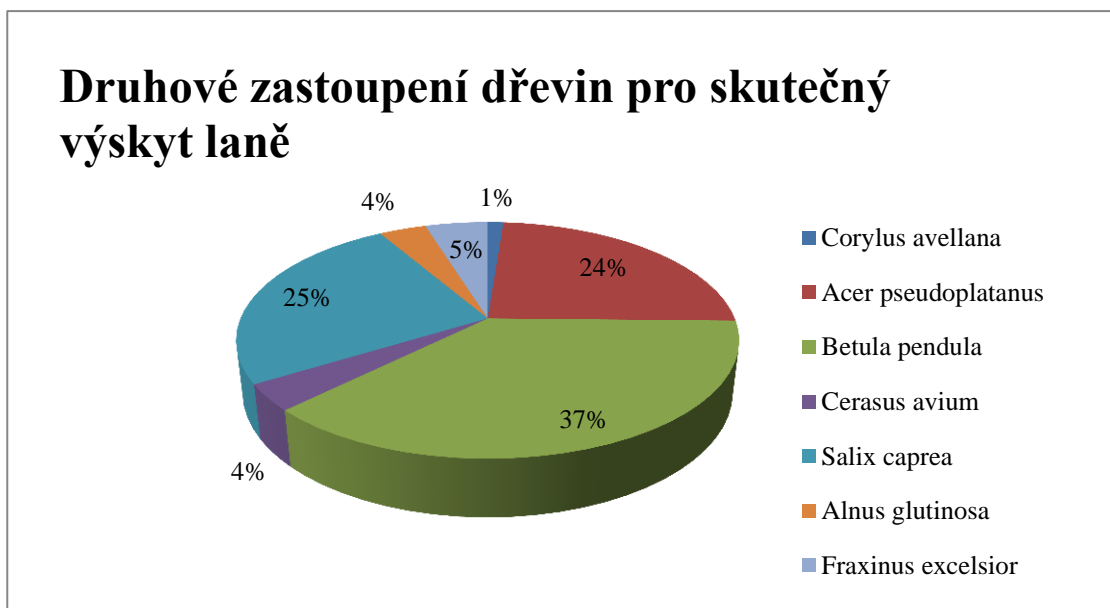
5. 1. Domovský okrsek sledovaného jedince



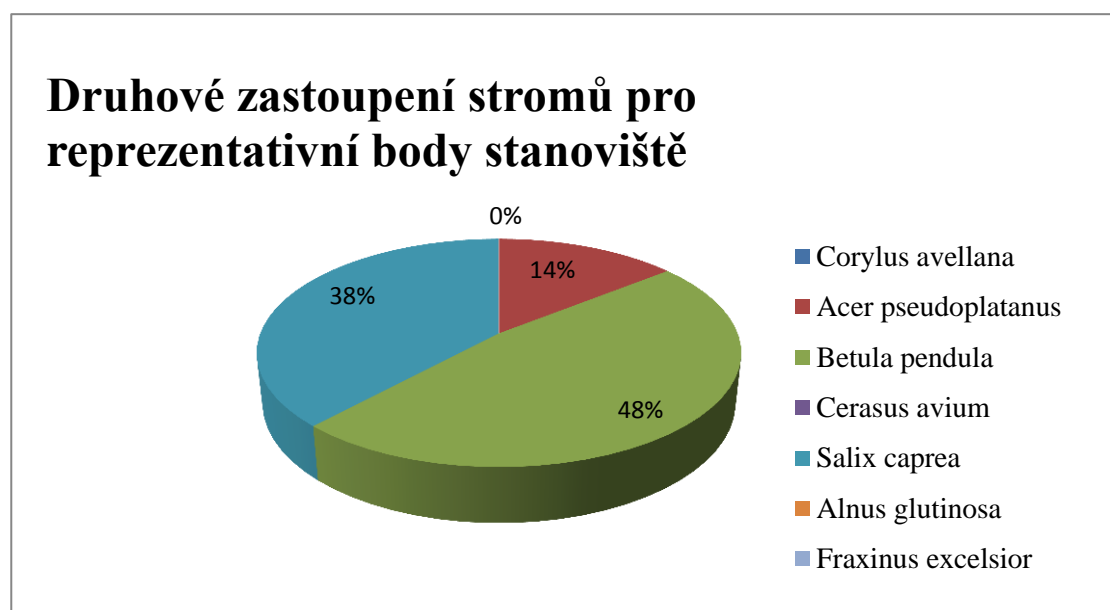
Obr. 3. Domovský okrsek laně Míši stanovený metodou Minimum Convex Polygon

Pomocí metody MCP v programu Arcgis byl stanoven domovský okrsek sledované laně Míši. Obrázek č. 3. zobrazuje domovský okrsek včetně bodů výskytu a reprezentativních bodů stanoviště. Velikost domovského okrsku pro období července a srpna byla 2, 8 km².

5.2 Druhové zastoupení stromového patra



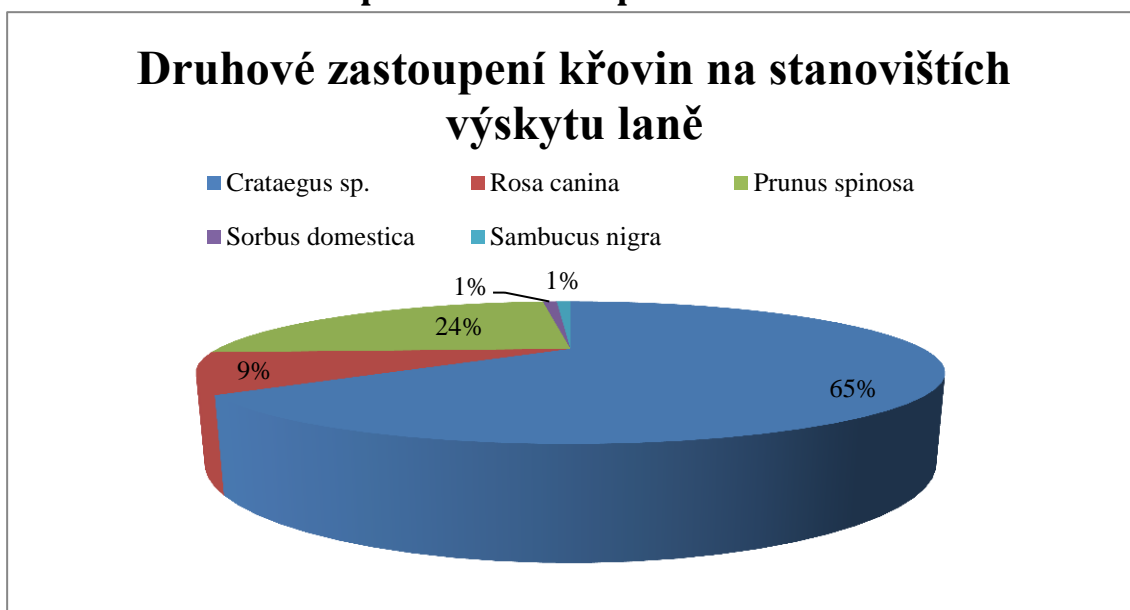
Obr. č. 4. Druhové zastoupení stromového patra na místech výskytu laně



Obr. č. 4. Druhové zastoupení stromového patra na místech výskytu laně

Byla porovnána druhová zastoupení stromového patra na náhodných bodech domovského okrsku a místech skutečného výskytu laně. Datové soubory byly převedeny na procentická zastoupení druhů. Laň v porovnání s reprezentativními body nejvíce upřednostňovala stanoviště s výskytem javoru klenu (*Acer pseudoplatanus*). Naopak, jak je možné vidět z grafu č. 4., laň v porovnání s reprezentativními body ve skutečnosti spíše nepreferovala výskyt s druhy jako bříza bělokorá (*Betula pendula*) a vrba jíva (*Salix caprea*).

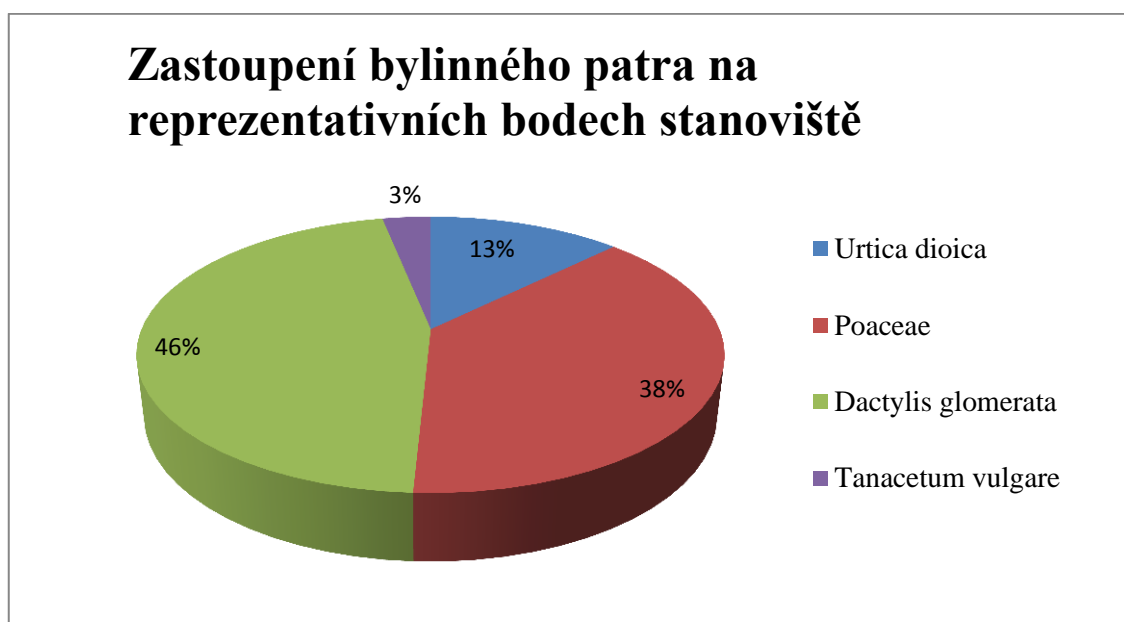
5. 3 Druhové zastoupení keřového patra



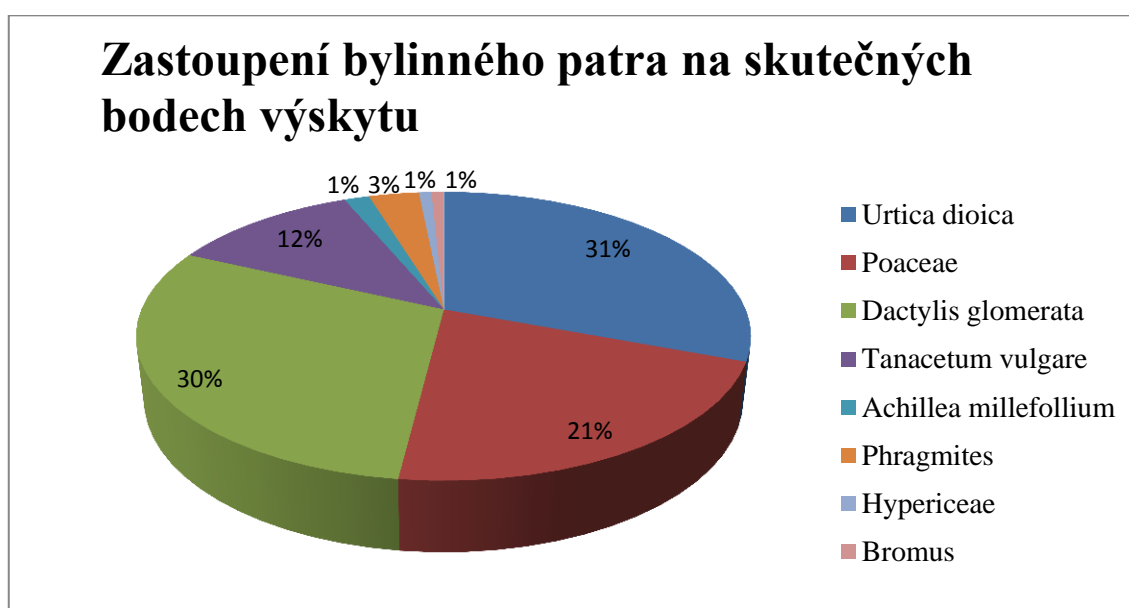
Obr. č. 6. Graf druhového zastoupení křovin

U stanovišť na kterých se laň vyskytovala, byl zaznamenán nejčastější výskyt hlohu (*Crataegus sp.*) Na reprezentativních bodech stanoviště byl zaznamenán pouze výskyt hlohu (*Crataegus sp.*). Laň tedy záměrně vyhledávala i jiné druhy křovin.

5. 4 Druhové zastoupení bylinného patra



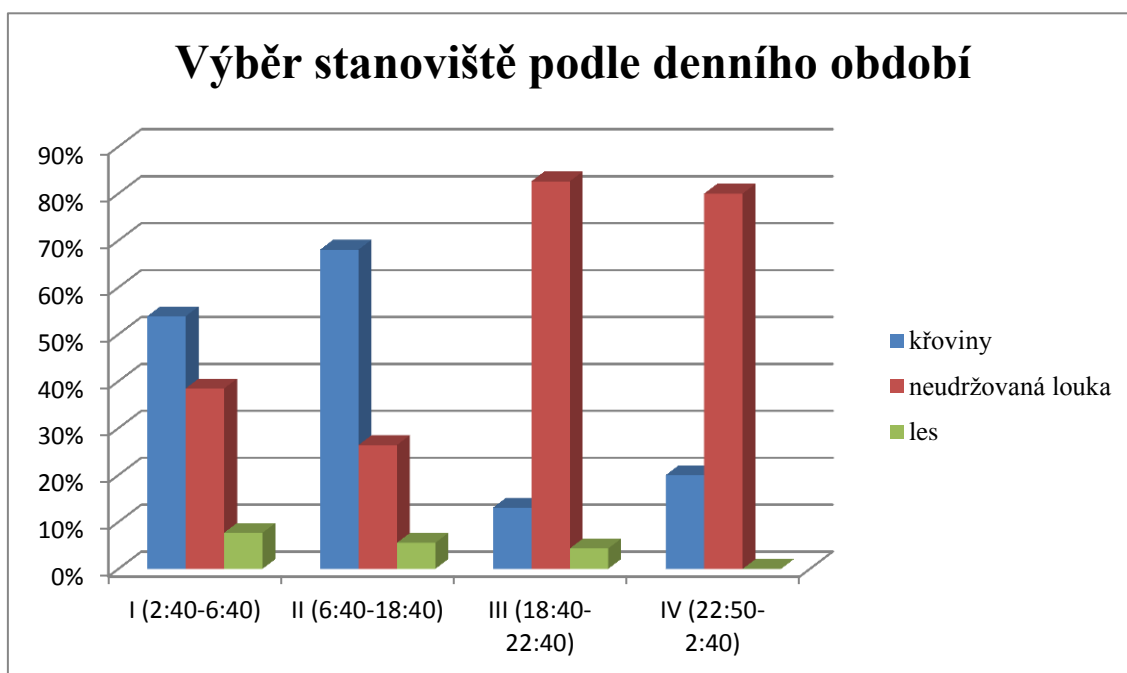
Obr. č. 7. Grafické znázornění zastoupení bylinného patra na reprezentativních bodech stanoviště



Obr. č. 8. Grafické znázornění zastoupení bylinného patra na bodech výskytu laně

Z bylinného patra laň nejvíce preferovala stanoviště s výskytem kopřivy obecné (*Urtica dioica*) a vratič obecný (*Tanacetum vulgare*). Naopak jak je možno vidět z Obr. č. 7 a 8., výskyt laně u druhů z čeledi lipnicovité (*Poaceae*) a srha laločnatá (*Dactylis glomerata*) byl nižší než na území u reprezentativních bodů.

5.5 Výběr stanoviště podle denního období



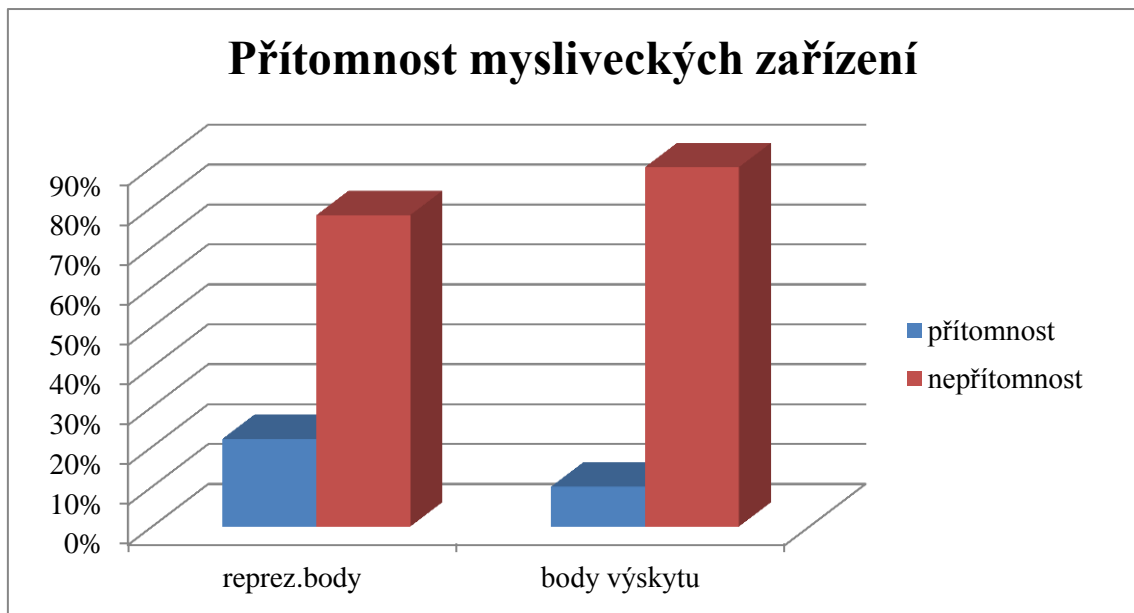
Obr. č. 9. Výběr stanoviště podle denního období

Tabulka č. 1. Procentuální zastoupení druhu pozemku podle výskytu v denní době

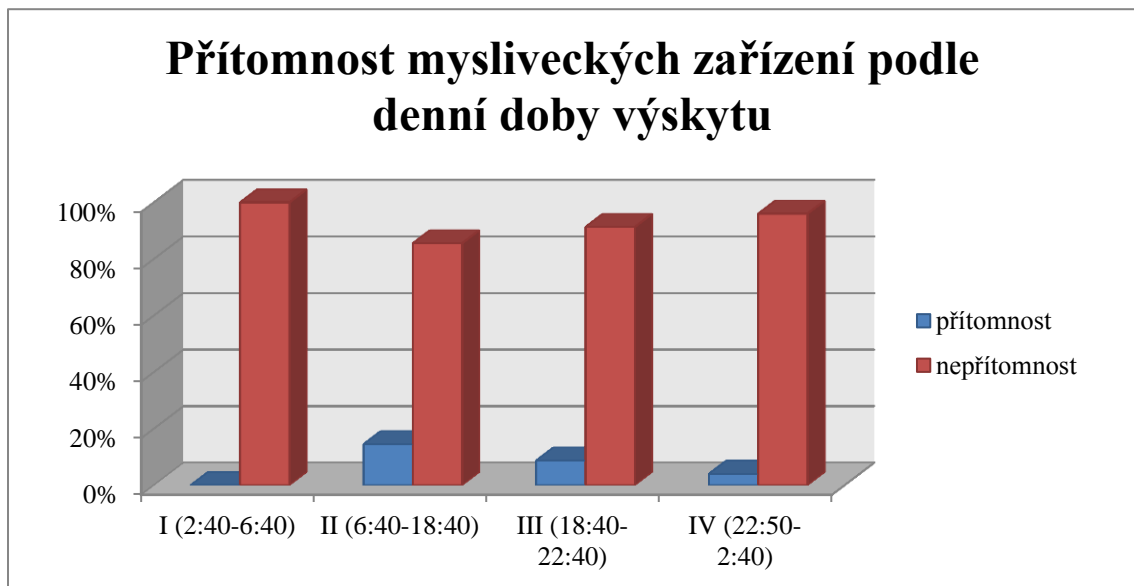
období	křoviny	neudržovaná louka	les
I (2:40-6:40)	54%	38%	8%
II (6:40-18:40)	68%	26%	6%
III (18:40-22:40)	13%	83%	4%
IV (22:50-2:40)	20%	80%	0%

Jak je možno vidět z grafu na Obr. č. 9., v období od 6: 40-18: 40 a 22:50-2: 40 hod laň nejvíce preferovala neudržované louky, ve III. období až z 80%. V době od 2: 40-6: 40 se začínala vracet do úkrytů křovin. V období od 6:40-18:40 se zdržovala z více než 60 % v křovinách.

5. 6 Přítomnost mysliveckých zařízení



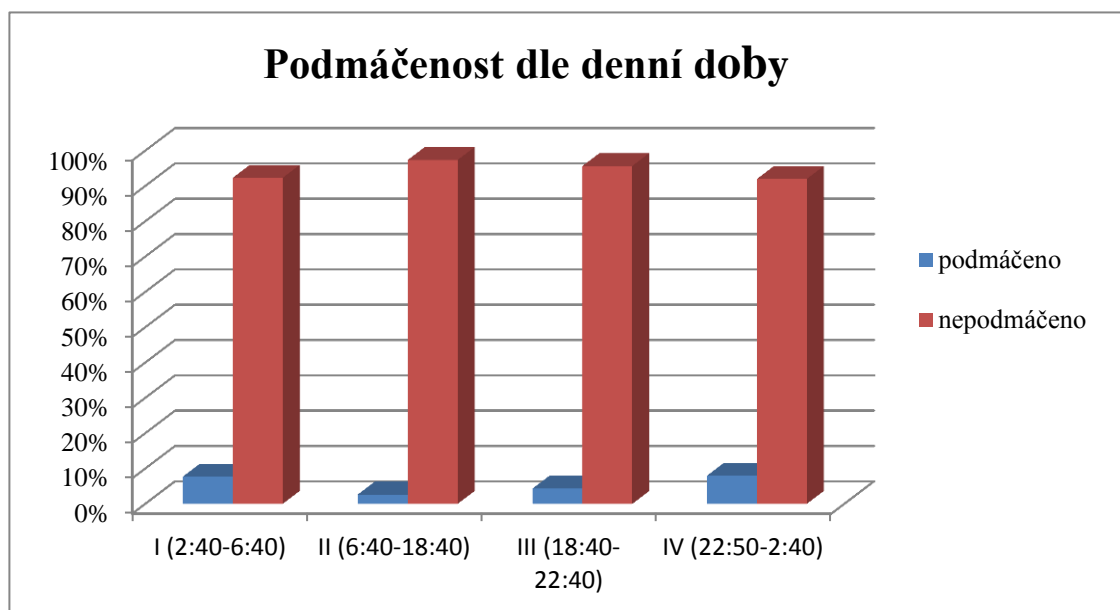
Obr. č. 10. Porovnání přítomnosti loveckých zařízení u reprezentativních bodů stanoviště a skutečných bodů výskytu jedince



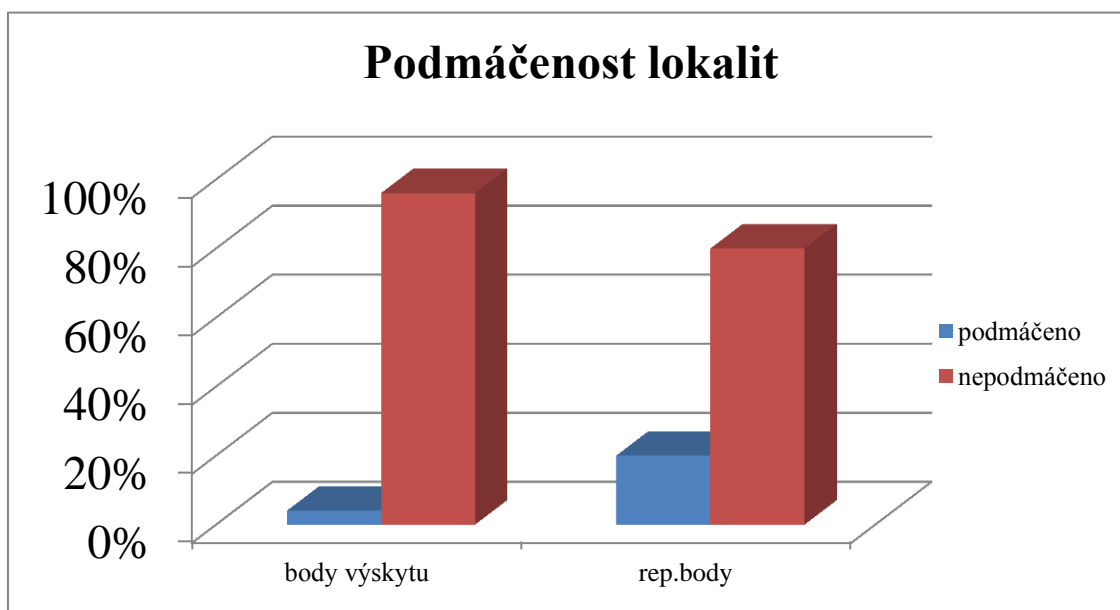
Obr. č. 11. Přítomnost loveckých zařízení podle denní doby výskytu jedince. Průměrná vzdálenost posedů od místa výskytu činila 133 m.

Průměrná vzdálenost reprezentativních míst stanoviště od posedu byla 104 m. Z grafu na obrázku č. 10. Je vidět, že laň se vyhýbala bodům s výskytem mysliveckých posedů. Z grafu č. 11. Je možné pozorovat, že laň navštěvovala místa s nejvyšší přítomností posedů v průběhu dne.

5. 7 Podmáčenost lokalit



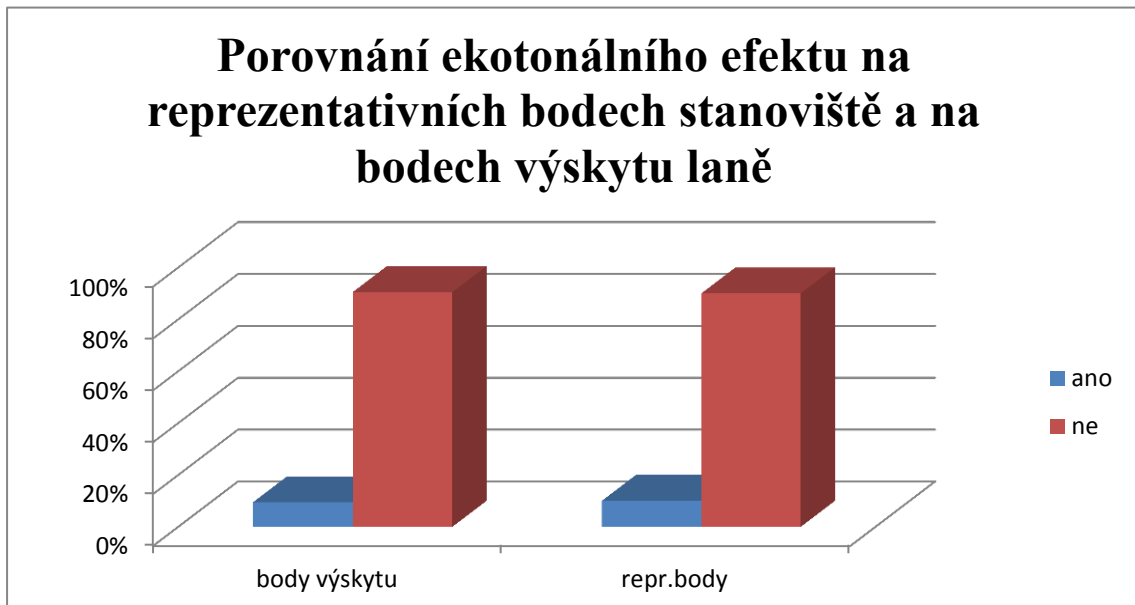
Obr. č. 12. Porovnání podmáčenosti lokalit na bodech výskytu jedince a reprezentativních bodech stanoviště



Obr. č. 13. Podmáčenost podle denních období

Výrazně menší byla podmáčenost u bodů výskytu laně. Z grafu lze pozorovat, že se laně záměrně vyhýbala podmáčeným lokalitám. Jak je možné vidět z Obr. č. 13. v průběhu I. a IV. časového období, byla podmáčenost mírně vyšší, zřejmě díky tmě, která neumožňovala v průběhu noci dobré rozhledové podmínky.

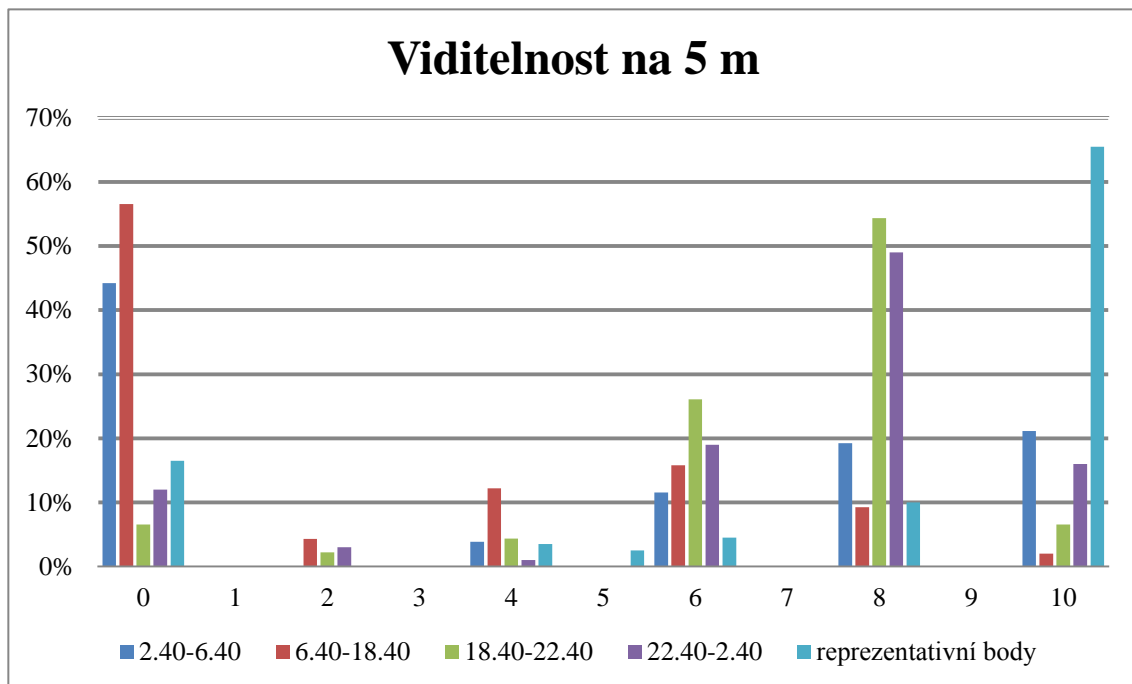
5. 8 Ekotonální efekt



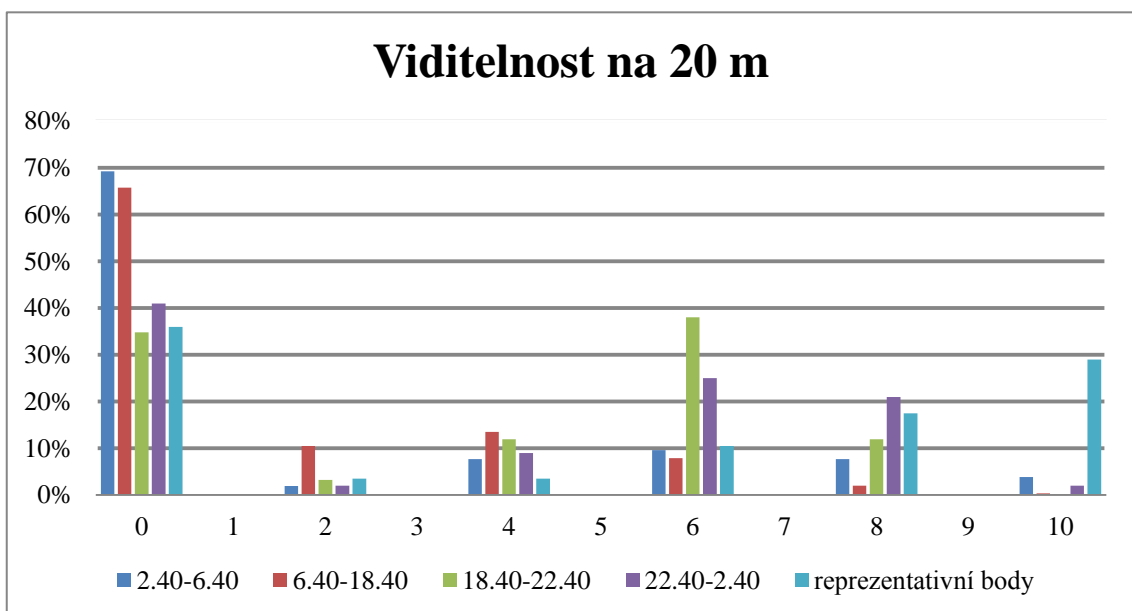
Obr. č. 14. Porovnání ekotonálního efektu na reprezentativních stanovištích a skutečných bodech výskytu jedince

Z Obr. č. 14. Je možné vidět, že ekotonální efekt se nelišil v místech bodů výskytu a reprezentativních bodů.

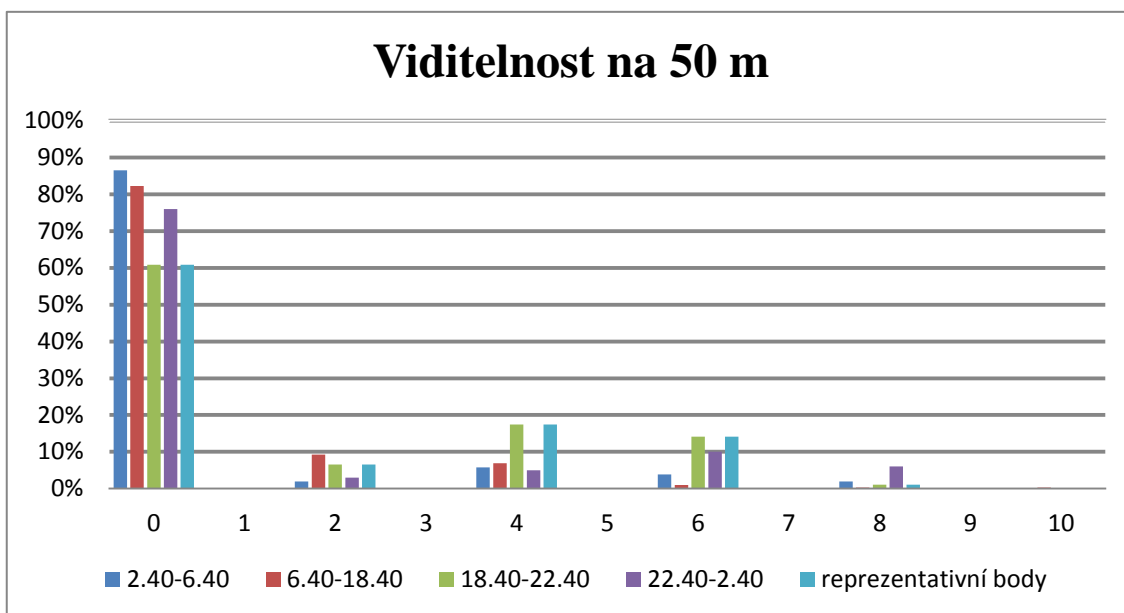
5. 9 Viditelnost



Obr. č. 15. Procentické zastoupení viditelnosti na vzdálenost 5 m v porovnání reprezentativních bodů stanoviště a jednotlivých časových období výskytu



Obr. č. 16. Procentické zastoupení viditelnosti na vzdálenost 20 m v porovnání reprezentativních bodů stanoviště a jednotlivých časových období výskytu



Obr. č. 17. Procentické zastoupení viditelnosti na vzdálenost 50 m v porovnání reprezentativních bodů stanoviště a jednotlivých časových období výskytu

Jak je možno vidět z grafu na Obr. č. 15. největší viditelnost lokalit pro vzdálenost 5 m se projevila během noci. Největší viditelnost byla zaznamenána v čase 18.40 - 22.40 hod a 22.40 - 2.40., kdy byla viditelnost pro 8 segmentů v 54 % pozorování. Naopak nulová viditelnost se projevila během dne v období 6.40 - 18.40 hod. U lokalit skutečného výskytu laně, byla viditelnost značně nižší v porovnání s reprezentativními body.

Pro vzdálenost 20 m popsané na Obr. č. 16. byla nulová viditelnost nejvyšší pro období 2.40 - 6.40 a dále 6.40 - 18.40 hod. Nejvyšší viditelnost se projevila v období 18.40 - 22.40 a 22.40 - 2.40 hod. Nejnižší viditelnost byla v průběhu dne od 6.40 – 18.40. V období od 2.40 - 6.40 hod se viditelnost značně snižovala.

Pro vzdálenost 50 m nebyly dvoumetrové viditelnostní tyči zaznamenány již žádné hodnoty viditelnosti pro 9 a 10 segmentů. Nulová viditelnost se vyskytovala přes 80 % případů v období od 2.40-6.40 a 6.40-18.40. Nejvyšší rozhledové vlastnosti byly v období od 18.40-22.40 hod. Hodnoty v tomto období se téměř nelišily s hodnotami reprezentativních bodů.

6. Diskuse

Velikost domovského okrsku sledované laně pro letní období byla 2,8 km². Pro srovnání velikosti domovských okrsků laní na Šumavě, udané MCP 95, se pohybují mezi 3, 76-46, 95 (Suk M., 2012). Průměrná roční velikost domovských okrsků sledovaných jelenů na Šumavě byla téměř 60 km². U migrujících samčích jedinců šlo o větší území, 60 až 120 km², „usedlíkům“ stačilo 20 až 50 km² (Šustr a kol., 2011). Například ve výzkumných studiích jelenů v Zala County a v Sopronu byl letní domovský okrsek vždy menší než zimní (Náhlík, 2009). Z výzkumů mnohých autorů tedy vyplývá, že velikosti domovských okrsků jelenů se výrazně odlišují podle životních podmínek sezóny a jiných faktorů. Proto je pro použití vhodného managementu konkrétní lokality nutné znát přesné individuální poměry na lokalitě a reakce zvěře na konkrétních územích. Výsledky prokázaly, že preference biotopu sledované laně se lišila během denních období. Nejvíce preferovaným typem biotopu ve dne byly křoviny. Je tomu tak pravděpodobně z důvodu světelných podmínek během dne, kdy laň preferuje křoviny jako možnost úkrytu před predátory. V období dvě hodiny před západem a dvě hodiny po západu Slunce se laň zdržovala na stanovišti neudržované louky. Vzhledem ke snížení světelných podmínek laň vycházela z křovin na pastvu. V období noci, kdy je největší tma, byl výskyt laně na neudržovaných loukách největší v průběhu všech denních období. V období dvě hodiny před a dvě hodiny po západu Slunce se laň uchýlovala zpět do bezpečí úkrytu. Využívání otevřených stanovišť jako jsou louky a pastviny, může mimo jiné záviset na kvalitě potravních zdrojů na stanovišti. Pokud je potrava dostatečně kvalitní, doba pastvy se snižuje. Se zhoršující se kvalitou potravin dochází k prodloužení času stráveného na pastvě (Náhlík, 2009). Telemetrické studie prováděné v Bavorských Alpách přinesly výsledky o tom, že populace jedinců v oblastech s maximálním klidem měla vysoký počet krátkých pastevních aktivit. Zatímco populace v níže položených polohách, kde byla vyšší intenzita zneklidňování, přijímala potravu především v nočních hodinách (Vodňanský, 2001).

Naše poznatky se shodují s výsledky výzkumu v Norsku, kde bylo prokázáno, že jeleni využívají své domovské okrsky rozdílně podle vlivu dne a noci. Noční období využívají k pastvě na otevřených stanovištích, zatímco přes den se schovávají v lesních porostech (Godvik & kol. 2009). Vzhledem k tomu, že výzkum probíhal v měsících červenci a srpnu, byla sbírána data pouze pro letní období, pro další výzkum by bylo vhodné použít srovnání dat sběru letního a zimního období a porovnat, jak se lišila v závislosti na sezóně.

V preferenci druhu pozemku se laň nejvíce vyskytovala v křovinných porostech. Ty zaručují zvěři úkryt před výcvikovou činností vojsk, lovem, špatnými klimatickými podmínkami a tepelnou ochranu v zimním období. Ze všech zde rostoucích druhů keřů laň jednoznačně preferovala stanoviště s hlohem (*Crataegus sp.*). Hloh tvoří největší podíl z druhového zastoupení křovin Doupovských hor (Drhovská a kol., 2010). Je to především hloh tuholistý (*Crataegus fallacina*), hloh křivokališný (*Crataegus praemonticola*), hloh velkoplodý (*Crataegus macrocarpa*), hloh obecný (*Crataegus laevigata*) a hloh jednosemenný (*Crataegus monogyna*). Hloh poskytuje pro laň dostatečný úkryt před predátory a velký zástín v letním období. Hlohy zde často vytvářejí mezernatě mozaikovitě porosty v jejichž prolukách prospívají druhy typická pro mezofilní druhová společenstva, ale také druhy různých typů travních porostů. Pod korunami hlohů mohou přežívat konkurenčně slabé druhy rostlin jako kapradina hadí (*Ophioglossum vulgatum*), hořec brvitý (*Gentianopsis ciliata*) nebo peníze modravý (*Thlaspi caerulescens*). Navíc se pod jednotlivé keře hlohů a pionýrských dřevin Doupovských hor, stěhují první lesní druhy jako bažanka vytrvalá (*Mercurialis perennis*), ječmenka evropská – *Hordelymus europaeus*, lýkovec jedovatý (*Daphne mezereum*) apod.). Hlohy na tomto území tedy překvapivě zajišťují vysokou diverzitu druhů bylin (Drhovská a kol., 2010) a mohou tak obohacovat potravní nabídku pro zvěř. Vzhledem k nepřístupnosti stanovišť několikametrových rozsáhlých porostů křovin, však nebylo možné, provádět v terénu podrobnou analýzu druhového zastoupení rostlin v křovinách. Nejvyšší místo na domovském okrsku naší laně byl vrch Huseň v nadmořské výšce (762 m. n. m.). Obdobný výzkum laní na Šumavě ukázal, že laně se pohybovaly v nadmořské výšce v zimě kolem (800 m. n. m.) a v létě na hřebenových partiích Šumavy (1300 m. n. m.). Podmáčenost lokalit se nelišila během denního období. Na místech výskytu laně byla však podmáčenost lokalit značně nižší než u reprezentativních bodů stanoviště. Sledovaná laň se tedy záměrně vyhýbala podmáčeným mokřinným lokalitám. Je tedy možné pozorovat, že způsob života jelenů v našich podmínkách, se liší od způsobu života jejich příbuzných obývajících indický subkontinent. Příbuzní jelenů obývajících indický subkontinent jako jelínek vepří, barasinga západní či barasinga východní upřednostňují právě pobyt v bažinatých oblastech, který jim umožňují rozšířené paspárky (Šípek & Šípková, 2011). Výskyt ekotonálního efektu se nelišil mezi body výskytu a náhodnými body stanoviště. Objevoval se u 10 % stanovišť reprezentativních bodů a u bodů výskytu v 9%. Preference ekotonu v našem výzkumu tedy nebyla prokázána. V samostatné oblasti tohoto faktoru, by mohla být podpořena nulová hypotéza, že pohyb jedince se uskutečňoval na základě náhodnosti. Nejčastější ekotonální lokalitou byl přechod mezi lesem a

křovinami. Pro podrobnější porovnání preferencí ekotonů, by bylo potřebné využití většího množství dat. Přítomnost mysliveckých posedů na bodech výskytu laně byla výrazněji nižší než u reprezentativních bodů stanoviště. Navíc na místech s výskytem mysliveckých zařízení byla průměrná vzdálenost posedů od míst výskytu laně prokazatelně větší než průměrná vzdálenost posedů od reprezentativních bodů stanoviště. Prokázalo se tedy očekávání, že se laň spíše těmto zařízením vyhýbala z důvodu bezpečnosti. Přítomnost mysliveckých zařízení byla porovnávána i během denních časových úseků. Největší přítomnost se projevila během dne, což bylo způsobeno nejspíš tím, že posedy jsou využívány k lovu zejména ve večerních hodinách. Do budoucna pro přesnější porovnání by mohla být data využita ještě vhodnějším způsobem z již vyzkoumaného letního období ke srovnání s daty z období říje či zimního období, kdy se konají myslivecké hony a probíhá lov zvěře v mnohem větší intenzitě. Co se týče viditelnosti u reprezentativních bodů stanoviště, největší rozhledové podmínky se projevily jednoznačně s orientací na východ. Sledovaná laň však po většinu období vyhledávala vzdálenosti s největší viditelností na západ a to jak ve dne, tak po většinu trvání noci. Nejmenší viditelnost byla orientována na sever. Přirozená viditelnost stanoviště byla největší na východ, laň se záměrně vyhýbala bodům s touto viditelností. Tento jev mohl být zapříčiněn tím, že na místech s vyšší viditelností na západ zřejmě převládaly výhodnější potravní a úkrytové poměry stanoviště. V neposlední řadě byly porovnány viditelnosti podle časových období. Bylo zjištěno, že viditelnost lokalit, byla největší, u míst zaměřených v průběhu noci. Tyto poznatky podporují fakt, že laň vyhledávala otevřená stanoviště za tmy. Na významný vliv viditelnosti poukazují i mnohé jiné výzkumy. Například výzkum prováděný v roce 2000 ve Francii v Parc National des Cévennes potvrdil, že velikost domovského okrsku se zvyšuje s průměrnou vzdáleností, na kterou je zrak blokován zasahující vegetací (Adrados & kol., 2008).

7. Závěr

Výzkum této bakalářské práce ukázal, že pohyb laně v prostoru není náhodný. Laň v průběhu dne upřednostňovala křoviny před otevřenými stanovišti. Naopak v noci se vyskytovala na neudržovaných loukách. Viditelnost na stanovištích byla nejvyšší v průběhu noci. S blížícími se ranními hodinami se viditelnost na stanovištích snižovala a nejméně se projevovala během dne. Laň se vyhýbala mysliveckým posedům. Velikost domovského okrsku. Velikost domovského okrsku se pohybovala v průběhu sledovaného období v rámci 2, 8 km², takže byla relativně malá v porovnání s jinými výzkumy. Data získaná během tohoto výzkumu by mohla do budoucna sloužit jako základ dat pro využití k další práci. Například by bylo vhodné využít tyto data ke srovnání s daty jiných období a zjistit jak se liší preference v závislosti na sezoně. Data by mohla sloužit k prohloubení znalostí o chování a ekologii jelenů v Doupovských horách a navrhnutí vhodnějšího managementu v oblasti myslivosti a lesnického hospodaření této lokality.

8. Přehled literatury

ADRADOS CH., BALTZINGERCH., JANEAU G. & PÉPIN D., 2008: Red deer *Cervus elaphus* resting place characteristics obtained from differential GPS data in a forest habitat. *European Journal of Wildlife Research* 54: 487-494.

ALBON S. D. & R. LANGVATN, 1992: Plant phenology and the benefits of migration in a temperate ungulate. *Oikos* 65: 502-513.

ANDĚRA M. & ČERVENÝ J. 2009: Velcí savci v České republice. Národní muzeum, Praha, 88 s.

BABIČKA C., DRÁBEK M., ŠTIKA J., & ŽENOŽIČKA J. 1977: Poznatky z chovu jelena siky. *Myslivost* 11: 270-271.

BAILEY D. W., GROSS J. E., LACA E. A. RITTENHOUSE L. R., COUGHENOUR M. B., SWIFT D. M. & SIMS P. L. 1996: Mechanisms that result in large herbivore grazing distribution patterns. *J. Range Manage.* 49: 386-400.

BARTOŠ L. 2009: Sika deer in Continental Europe. In: MCCULLOGH D. R., KAJI K. & TAKATSUKI S. (eds) *Sika deer. Biology and management of native and introduced populations.* Springer. Berlin, Heidelberg, New York 573–594.

BARTOŠ L. & ŽIROVNICKÝ J. 1981: Hybridisation between red and sika deer. II. Phenotype analysis. *Zoologischer Anzeiger.* 207: 271–287.

BATCHELER C. L., 1960: A study of the relation between roe, red and fallow deer, with special reference to Drummond hill forest, Scotland. *Journal of Animal Ecology* 29: 375-384.

BENHAMOU S., 1994: Spatial memory and searching efficiency. *Anim. Behav* 47: 1423-1433.

BONENFANT C., LEIF E. L., MYSTERUD A., LANGVATN R., STENSETH N.C., GAILLARD J.M. & KLEIN. F. 2004: Multiple causes of sexual segregation in European red deer: enlightenments from varying breeding phenology at high and low latitude. *Proceedings of the Royal Society B Biological Sciences* 271: 883-892.

BÖRGER L., STRICKLAND B. K. DEMARAIS S. & DEYOUNG R. W. 2006b: An integrated approach to identify spatiotemporal and individual-level determinants of animal home range size. *American Naturalist* 168: 471-485.

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

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

DRMOTA J., KOLÁŘ Z. & ZBOŘIL J. 2007: *Smččí zvěř v našich honitbách.* Grada Publishing, a.s. Praha.

DVOŘÁK S. 2014: Analýza domovských okrsků siky japonského (*Cervus n. nippon*) Home Range. Disertační práce. Česká zemědělská univerzita.

- DVOŘÁK S., 2010:** Prostorová aktivita siky japonského (*Cervus n. nippon*) v honitbě VLS ČR s.p., divize Karlovy Vary. Diplomová práce. Česká zemědělská univerzita. s. 154.
- EDENIUS, L. 1997:** Field test of a GPS location system for moose *Alces alces* under Scandinavian boreal conditions. *Wildlife Biology* 3: 39-43.
- FRYXELL J. M. & SINCLAIR A. R. E. 1988:** Causes and consequences of migration by large herbivores. místo neznámé: *Trends Ecol. Evol.* 3: 237-241.
- GODVIK I. M. R., LOE L. E. VIK. J. O. LANGVATIN R. & MYSTERUD A. 2009:** Temporal scales, trade-offs, and functional responses in red deer habitat selection. *Ecology* 90: 699-710.
- GOFFIN R. A. & CROMBRUGGHE S. A., 1976:** Régime alimentaire du cerf (*Cervus elaphus*) et du chevreuil (*Capreolus capreolus*) et critères de capacité stationnelle de leurs habitats. *Mammalia*. 40(3): 355-376.
- GOULARD M. MORELLET N. & PÉPIN D., 2009:** Seasonal and daily walking activity patterns of free-ranging adult red deer (*Cervus elaphus*) at the individual level. *European Journal of Wildlife Research*. 55: 479-486.
- HALBICH C. & VOSTROVSKÝ V., 2011:** GIS as spatial decision support systém. *Agris on-line Papers in Economics and Informatics*. 3 (2): 67 – 73.
- HANZAL V., 2. vydání, 2000:** O zvěři a myslivosti. Dona. České Budějovice.
- HARRINGTON R., 1973:** Hybridization among deer and its implications for conservation. 30: 64-78.
- HEARNEY A. W. & JENNINGS T. J., 1983:** Annual foods of the red deer (*Cervus elaphus*) and the roe deer (*Capreolus capreolus*) in the east of England. *Journal Zoology*. London 201: 565-570.
- HINDE R. A., 1956:** The biological significance of the territories of birds. *Ibis* 98: 340-369.
- HOSOI E., RITTENHOUSE L. R., SWIFT D. M. & RICHARDS R. W., 1995a:** Foraging strategies of cattle in a Y-maze influence of food availability. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 43:189-196.
- HOWERY L. D., BAILEY D. W. & LACA E., 1999:** In: Launchbaugh K. L. & SANDERS K. D. (eds): Impact of spatial memory on habitat use. *Grazing behavior of livestock and wildlife*. Idaho Forest, Wildlife and Range 59501: 91-100.
- CHAPMAN D. & CHAPMAN N. G., 1971:** Further observations on the incidence of twins in roe deer (*Capreolus capreolus*). *Journal of Zoology*. London 23: 505-544.
- JENKINS K. J. & STARKEY E. E. 1982:** Social organization of Roosevelt elk in an old-growth forest. *J.Mammal.* 63:331-334.
- JEWELL P. A., 1966:** The concept of home range in mammals. *Symposium of the Zoological Society of London*. London 85-109.

- KAJI D. R., K. TAKATSUKI & S. MCCULLOUGH 2008:** (eds) Sika deer. Biology and management of native and introduced populations. Springer. Berlin, Heidelberg, New York 573–594.
- KENWARD R. E., 2001:** A Manual for Wildlife Radio Tagging. Academic Press. London.
- KLITSCH M. & HOLEŠINSKÝ O., 2012:** Možnosti zjišťování prostorové aktivity spárkaté zvěře a způsoby vyhodnocení získaných dat. 59-60.
- KOKEŠ O. 1970:** Asijský jeleni na území Československa. Ochrana Fauny 4:158-161.
- KROPIL R., SMOLKO P. & GARAJ. P. 2014:** Home range and migration patterns of male red deer *Cervus elaphus* in Western Carpathians. Eur J. Wild Res 61: 63-72.
- KŘIVÁNEK J., 2010:** První zlatá trofej jelena evropského z honitby Hradiště, divize Karlovy Vary VLS ČR sp. p. Myslivost 58 (88) / 3: 50-53.
- LACA E. A. 1998:** Spatial memory and food searching mechanisms of cattle J. Range Manage 51: 370-378.
- LANGVATN R. & HANLEY T. A., 1993:** Feeding-patch choice by red deer in relation to foraging efficiency. Oecologia 95:164.
- LIU Z. S., 2009:** Notes of vertebrates in the Helan Mountain. People's Publishing House. Yinchuan, Ningxia.
- LÖTTKER P., RUMMEL A., TRAUBE M., STACHE, A., ŠUSTR, P., MÜLLER J. & HEURICH M. 2010:** New possibilities of observing animal behaviour from distance using activity sensors in GPS-collars. An attempt to calibrate remotely collected activity data with direct behavioural observations in red deer. Wildlife Biology 15 (4): 425-434, 2010.
- LOWE V. P. W. & GARDINER A. S., 1975:** Hybridization between Red deer (*Cervus elaphus*) and Sika deer (*Cervus nippon*) with particular reference to stocks in N. W. J.Zool., London 177: 553-566.
- MACHÁČEK Z., 2012: Myslivost, s.r.o., online:** [http:// www.myslivost.cz/Casopis-Myslivost/Myslivost/2012/Listopad---2012/Kam-az-chodi-jeleni-z-Doupovskych-hor](http://www.myslivost.cz/Casopis-Myslivost/Myslivost/2012/Listopad---2012/Kam-az-chodi-jeleni-z-Doupovskych-hor), cit. 20. 12. 2014
- MANN J. & PUTMAN R., 1989:** Patterns of habitat use and activity in British populations of sika deer of contrasting environments. Acta Theoriol 34 (5): 83-96.
- MANN J. & PUTMAN R., 1989:** Patterns of habitat use and activity in British populations of sika deer of contrasting environments. Acta Theoriol. 34(5): 83-96.
- MATĚJŮ J., 2010:** Doupovské hory. Ochrana přírody 4: 2-6.
- MC CULLOUGH D. R. 2009a:** In: MC CULLOUGH D. R. KAJI K. & TAKATSUKI S. (eds) Sika deer in Korea and Vietnam. Berlin, Heidelberg, New York 541–548.
- MOEN R. A., PASTORAND J. & COHEN Y. 1996a.:** Interpreting behavior from activity counters in GPS collars on moose. Alces 32: 101- 108.
- MOHR C. O., 1947:** Table of equivalent populations of North American small mammals. American Midland Naturalist 37: 223-249.

- NÁHLÍK A., SANDORA G. TARIA T. & KIRÁLYB G., 2009:** Space Use and Activity Patterns of Red Deer in a Highly Forested and in a Patchy Forest-Agricultural Habitat Institute of Wildlife Management and Vertebrate Zoology, Faculty of Forestry, University of West-Hungary. Sopron.
- OKARMA H, JEDRZEJEWSKI W. & MIKOWSKI L. 1994:** Effects of exploitation and protection on forest structure, ungulate density and wolf predation in Białowieża Primeval Forest, Poland. *J. Appl. Ecol.* 31:664–676.
- PART T., 1994:** Male philopatry confers a mating advantage in the migratory collared flycatcher *Ficedula albicollis*. *Anim. Behav.* 48:0401–409.
- PÉPIN D., ADRADOS CH., CAROLE M. & JANEAU G., 2004:** Ungulates using differential GPS locations. *Journal of Mammalogy* 85(4):774–780.
- PÉPIN D., MORELLET N. & GOULARD M., 2009:** Springer –Verlag. Seasonal and daily walking activity patterns of free-ranging adult red deer (*Cervus elaphus*) at the individual level-55: 479–486.
- PETTORELLI N., GAILLARD J. M., LAERE G., DUNCAN P., KJELANDER P., LIBERG O., DELORME D. & MAILLARD D., 2002:** Variations in adult body mass in roe deer: the effects of birth and of habitat quality. *Proceedings of the Royal Society B* 269:747–753. population density at
- PUSENIUS J. OSFELD & KEESING F., 2000:** Patch selection and tree-seedling predation by resident vs. immigrant meadow voles. *Ecology* 81: 2951–2956.
- PUTMAN R (ed) HELM CH., 1988:** The natural history of deer. Ed. Helm. London.
- QUITT E., 1971:** Klimatické oblasti Československa (Climatic regions of Czechoslovakia). *Studia Geographica* 16: 1–83.
- RODGERS & ANSON R. P. 1994:** Animal-borne GPS: tracking the habitat. *GPS World* 5:20–32.
- RODGERS A. R. & ANSON P. 1994:** Animal-borne GPS: tracking the habitat. *GPS World* 5:20–67) JANEAU G., ANGIBAUT J. M., CARGNELUTT B., JOACHIM J., PEPIN D. & SPITZ F. 1998: Le Global Positioning System (GPS) et son utilisation (en mode différentiel) chez les grands mammifères: principes, précision, limites, contraintes et perspectives. *Arvicola Actes Amiens* 97:19–39
- SAKURAGI M., IGOTA H., UNO H., KAJI K., KANEKO M., AKAMATSU R., & MAEKAWAK. 2003a:** Seasonal habitat selection of an expanding sika deer population in eastern Hokkaido. *Wildlife Biol. Japan* 9 (2): 109–121.
- SAKURAGI, M., IGOTA, H., UNO, H., KAJI, K., KANEKO, M., AKAMATSU, R., & MAEKAWA, K., 2004:** Female sika deer fidelity to migration route and seasonal ranges in eastern Hokkaido. *Japan* 29(2):113–118.
- SAN JOSÉ C., BRAZA F., ARAGON S. & R. DELIBES 1997:** Habitat use by roe and red deer in Southern Spain. *Mise. Zool.* 201: 27–38.

SINCLAIR A., 1983: The function of distance movement in vertebrates. In: The Ecology of Animal Movement, Swingland IR, Greenwood PJ, eds). New York: Oxford University Press 240-258.

STAINES, B. W. & WELCH, D., 1984: Habitat selection and impact of red deer (*Cervus elaphus*) and roe deer (*Capreolus capreolus*) in a Sika spruce plantation. Proc. Roy. Soc. Edinburgh 828: 303-319.

STAMPS J. A., 1995: Motor learning and the value of familiar space Am. Nat. 46: 41-58

SUK M., 2012: Telemetrie jelenovitých na Šumavě Disertační práce. Česká zemědělská univerzita v Praze.

ŠÍPEK P. & ŠÍPKOVÁ H., 2011: Axis barasinga, sambar aneb Za jeleny do Indie. Myslivost 10: 59-58.

ŠUSTR P., ROMPORTLD. & JIRSA A., 2011: Habitatové preference telemetricky sledovaného jelena lesního (*Cervus elaphus*) na Šumavě. In: Bryja, J., Řehák, Z., Zukal, J. (eds.) Sborník abstraktů z konference Zoologické dny Brno 2011, p. 226.

TAKATSUKI S., 2009: Effects of sika deer on vegetation in Japan. Biol. Conserv 142 (9): 1992-1929.

VAVRŮNĚK J. & WOLF R., 1977: Breeding of red deer in West-Bohemian region. Textbook Sci For Inst VSZ Prague 20: 97-115.

VOJTA J., KOPECKÝ M. & DRHOVSKÁ L., 2010: Opuštěná krajina Doupovských hor živa. 2: 70-72.

WILDASH H., 1951: Roe deer in Austria. Journal of Forestry Commission 22: 122-5.

WOLF M., FRAIR J., MERRIL E. & TURCHIN P., 2008: The attraction of the known: the importance of spatial familiarity in habitat selection in wapiti *Cervus elaphus*. Ecology 32: 401-410.

YUASA T., NAGATA J., HAMASAKI S., TSURAGA H. & FURUBAYASHI K. 2007: The impact of habitat fragmentation on genetic structure of the Japanese sika deer (*Cervus nippon*) in southern Kantoh revealed by mitochondrial DNA sequences. Ecol Res 22:97-106.

ZHANG M., LIU Z. & TENG L., 2013: Seasonal migration pattern of fiale sika deer in eastern Hokkaido, Japan. Ecological Research 19 (2): 169-178.

Internetové zdroje a zdroje obrázků:

Myslivost, Vodňanský, 2001 (online): dostupné z <http://www.myslivost.cz/Casopis-Myslivost/Myslivost/2001/Rijen---2001/VLIV-NARUSENI-POTRAVNIHO-CYKLU-JELENI-ZVERE-NA-VZN>, cit. 1. 4. 2015

Myslivost, (online): dostupné z <http://www.myslivost.cz/Casopis-Myslivost/Myslivost/2010/Srpen---2010/Jelen-sika-japonsky---plizive-nebezpeci-genofondu->, cit. 1. 3. 2015.

Jeleni, (online): dostupné z <http://zver.agris.cz/jeleni>, cit. 10. 4. 2015

URL 1: Discover Life (online): dostupné z (cit. 25. 3. 2015)dostupné z <http://www.discoverlife.org/mp/20q?search=Cervus+elaphus>,

URL 2: Biological Library – BioLib, (online): dostupné z (cit. 25. 3. 2015) dostupné z <http://www.biolib.cz/cz/taxonmap/id40>

Doupovské hory (online): dostupné z <http://doupov.wz.cz/>, (cit. 10. 4. 2015)

Živa(online):dostupné z <http://ziva.avcr.cz/2010-2/opustena-krajina-doupovskych-hor.html>, (cit. 10. 4.2015)

Institut of forest ekosystem (online): dostupné z

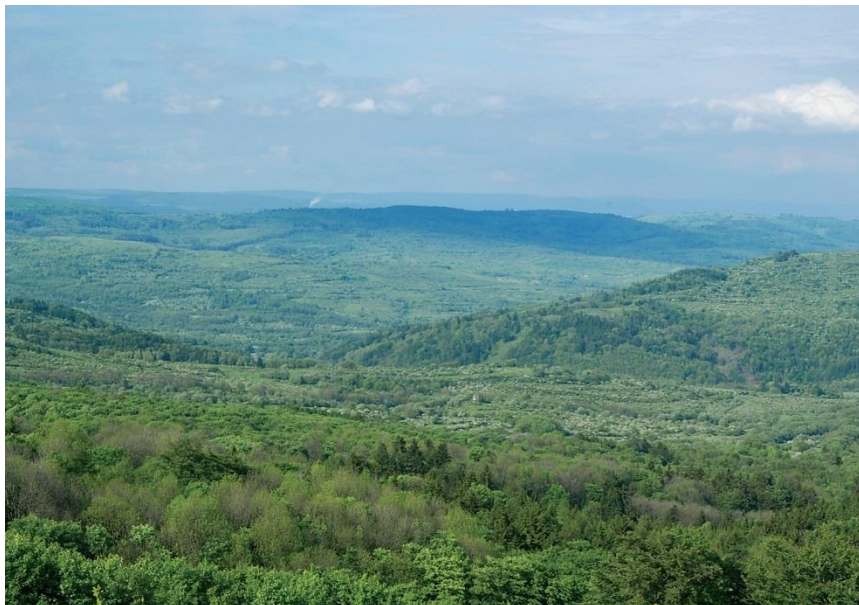
<https://www.ti.bund.de/en/wo/fields-of-activity/forests-and-wildlife/>(cit. 10. 4. 2015)

URL 4: (Wočadlová Liliana)

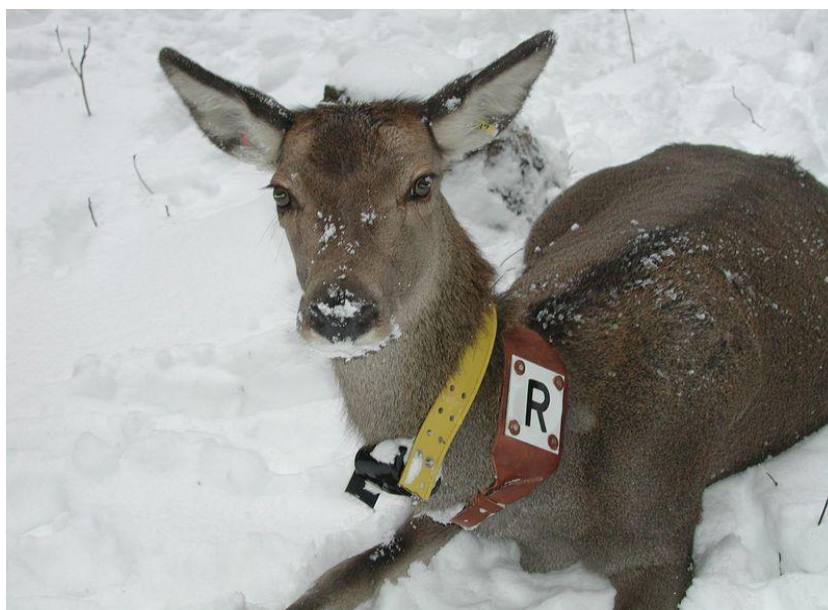
9. Přílohy



Obr. 1. Vojenský újezd Hradiště (www.doupov.wz.cz)



Obr. 2. Krajina Doupovských hor typická svými křovinnými porosty (Živa, 2010)



Obr. 3. Samice jelena evropského označená GPS obojkem (Institut of forest ecosystem). Snímek je pořízen z výzkumu jelenovitých v Německu.



Obr. 4. Lokalita na domovském okrsku sledované laně v Hradišti (*Wočadlová L.*).

Tabulka č. 1. Procentické zastoupení viditelností pro časová období
výskytu a reprezentativní body stanoviště

Tabulka viditelností											
Tabulka pro období: 2.40-6.40											
vzdálenost	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
na 5 m	44%	0%	0%	0%	4%	0%	12%	0%	19%	0%	21%
na 20 m	69%	0%	2%	0%	8%	0%	10%	0%	8%	0%	4%
na 50 m	87%	0%	2%	0%	6%	0%	4%	0%	2%	0%	0%
Zastoupení viditelnosti pro období: 6.40-18.40											
vzdálenost	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
na 5 m	57%	0%	4%	0%	12%	0%	16%	0%	9%	0%	2%
na 20 m	66%	0%	11%	0%	13%	0%	8%	0%	2%	0%	0%
na 50 m	82%	0%	9%	0%	7%	0%	1%	0%	0%	0%	0%
Zastoupení viditelnosti pro období: 18.40-22.40											
vzdálenost	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
na 5 m	7%	0%	2%	0%	4%	0%	26%	0%	54%	0%	7%
na 20 m	35%	0%	3%	0%	12%	0%	38%	0%	12%	0%	0%
na 50 m	61%	0%	7%	0%	17%	0%	14%	0%	1%	0%	0%
Zastoupení viditelnosti pro období: 22.40-2.40											
vzdálenost	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
na 5 m	12%	0%	3%	0%	1%	0%	19%	0%	49%	0%	16%
na 20 m	41%	0%	2%	0%	9%	0%	25%	0%	21%	0%	2%
na 50 m	76%	0%	3%	0%	5%	0%	10%	0%	6%	0%	0%
Zastoupení viditelnosti pro reprezentativní body stanoviště											
vzdálenost	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
na 5 m	17%	0%	0	0	4%	3%	5%	0	10%	0	66%
na 20 m	36%	0%	4%	0	4%	0	11%	0	18%	0	29%
na 50 m	61%	0%	7%	0%	17%	0%	14%	0%	1%	0%	0%