

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická a dřevařská

Katedra myslivosti a lesnické zoologie



Diplomová práce

**Populační hustota jelena evropského (*Cervus elaphus*)
a poškození lesních porostů na Křivoklátsku**

Bc. Michal Faifr

2016 ČZU v Praze

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta lesnická a dřevařská

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Michal Faifr

Lesní inženýrství

Název práce

Populační hustota jelena evropského (*Cervus elaphus*) a poškození lesních porostů na Křivoklátsku

Název anglicky

Population density of the red deer (*Cervus elaphus*) and forest damage in Křivoklát region (Central Bohemia, Czech Republic)

Cíle práce

Zjistit současnou populační hustotu jelena evropského v modelových honitbách Křivoklátska srovnáním přímých a nepřímých metod.

Metodika

1. Literární přehled
2. Popis sledovaného území.
3. Vyhodnocení myslivecké statistiky stavů jelení zvěře
4. Vyhodnocení přímého sčítání jelení zvěře za období
5. Vyhodnocení nepřímé metody sčítání hromádek trusu a stop jelení zvěře
6. Vyhodnocení poškození lesních porostů jelení zvěří
6. Zobecnění dosažených výsledků.

Doporučený rozsah práce

50 – 80 stran

Klíčová slova

jelen lesní, populační hustota, škody na lesích, Křivoklátsko

Doporučené zdroje informací

Anděra M., Červený J., 2009: Velcí savci v České republice. Rozšíření, historie a ochrana. 1. Sudokopytníci. Národní muzeum, Praha. 87 str.

Kolibáč J., 1989: Metody určování velikých početnosti savců. Lynx. 25:109-124.

Košnař A., 2009: Početnost spárkaté zvěře v oblasti Modravý (NP Šumava). Diplomová práce FŽP ČZU v Praze, 73 str.

Lísa M., 2010: Populační hustota spárkaté zvěře v podhůří Šumavy. Diplomová práce FLD ČZU v Praze, 46 str.

Průšová G., 2011: Historický vývoj populace a současný výskyt spárkaté zvěře v Českém lese. Diplomová práce FLD ČZU v Praze, 95 str.

Sloup M., 2007: Škody zvěří na lesních porostech. Lesnická práce, 12/7:17

Předběžný termín obhajoby

2015/16 LS – FLD

Vedoucí práce

prof. Ing. Jaroslav Červený, CSc.

Garantující pracoviště

Katedra myslivosti a lesnické zoologie

Elektronicky schváleno dne 23. 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 18. 04. 2016

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci na téma " Populační hustota jelena evropského (*Cervus elaphus*) a poškození lesních porostů na Křivoklátsku " jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autor uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne _____

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval Prof. Ing. Jaroslavu Červenému Csc. za odborné vedení, podnětné rady a motivaci k terénnímu výzkumu. Dále bych chtěl poděkovat personálu LČR za poskytnutí podkladů pro vypracování této práce.

Abstrakt

Cílem této práce bylo zjistit populační hustotu vysoké zvěře v oblasti Křivoklátska. Ke zjišťování populační hustoty byla použita metoda sčítání hromádek trusu. V práci je rovněž charakteristika celé sledované oblasti a jelena evropského (*Cervus elaphus*), která se na Křivoklátsku hojně vyskytuje. V práci jsou rovněž rozebrány jednotlivé sčítací s následným zaměřením na metodu sčítání hromádek trusu.

Dále je v této práci zhodnocen výskyt nejenom jelení zvěře v lesních porostech a způsobené škody, ale i přítomnost siky japonského (*Cervus nippon*), srnce obecného (*Capreolus capreolus*), prasete divokého (*Sus scrofa*) a daňka skvrnitého (*Dama dama*) a škody jimi způsobené. V této studii byla také vyzdvižena výše odlovu vysoké zvěře v obou sledovaných oblastech a porovnání se zjištěnou hustotou populace jelení zvěře.

V diskusi jsou rozebírány klady a zápory metody sčítání hromádek trusu a přesnost dosažených výsledků.

Klíčová slova

jelen lesní, populační hustota, škody na lesích, Křivoklátsko

Abstract

The aim of this study was to determine the population density of deer in the area Křivoklátsko. To detect a population density was used counting dung piles. The work is also characteristic of the whole monitored area, and the deer (*Cervus elaphus*), which Krivoklatsko abundant. This work also discussed the various census followed by a focus on the method of counting dung piles. Furthermore, it evaluates the incidence not only of deer in forests and damages, as well as the presence of sika deer (*Cervus nippon*), roe deer (*Capreolus capreolus*), wild boar (*Sus scrofa*) and fallow deer (*Dama dama*) and damage them caused. In this study also highlighted the amount of catch deer in both areas, compared with known population density of deer. In the discussion we discussed the pros and cons of methods of counting dung piles and accuracy of results.

Keywords

Red Deer, population density, damage to forests, Krivoklatsko

Obsah

1.	Úvod.....	11
2.	Cíle práce	12
3.	Literární přehled	13
	3.1.Charakteristika CHKO Křivoklátsko.....	13
	3.2. Jelen Evropský (<i>Cervus elaphus</i>)	14
4.	Metody sčítání zvěře	17
	4.1. Nepřímé metody sčítání	17
	4.1.1. Index přítomnosti jelenovitých	17
	4.1.2. Počítání hromádek trusu	17
	4.1.3. Počítání hromádek trusu na čištěných plochách.....	19
	4.1.4. Počítání hromádek trusu na jednorázových plochách	19
	4.1.5. Počítání hromádek trusu na pruhovém transektu.....	20
	4.1.6. Počítání hromádek trusu na liniovém transektu.....	21
	4.1.7. Sčítání stop.....	21
	4.1.8. Metoda míry poškození vegetace	22
	4.1.9. Denní defekační dávka.....	22
	4.1.10. Stanovení doby rozpadu trusu	23
	4.2. Přímé metody	24
	4.2.1Metoda sčítání naháňkou	24
	4.2.2. Sčítání na čekané.....	25
	4.2.3. Sčítání z výhodného bodu.....	26
	4.2.4. Sčítání pomocí liniových transektů	27
	4.2.5. Sčítání z letadla.....	28
	4.2.6. Termovize.....	28
	4.2.7. Sčítání pomocí bodového světla	29
	4.2.8. Využití fotopastí	29
	4.2.9. Označení jednotlivých jedinců	31
5.	Metodika	32
	5.1. Sčítání hromádek trusu.....	34
	5.2. Výpočet hustoty populace	37
	5.3. Zimní stopování.....	38
6.	Výsledky	40
	6.1. Zimní stopování	40
	6.2. Výsledky sčítání hromádek trusu	41
	6.2. Přímé pozorování	45
7.	Diskuze	51
8.	Závěr	53
9.	Seznam literatury	54
10.	Přílohy.....	60

Seznam obrázků, tabulek a grafů

OBRÁZEK Č.1: HRANICE CHKO KŘIVOKLÁTSKO S NÁSLEDNOU ZONACÍ (ZDROJ: GOOGLE OBRÁKY)	14
OBRÁZEK Č.2 TYPICKÉ TVARY BOBKŮ JELENOVITÝCH (MAYELOVÁ ET AL. 2011).....	18
OBRÁZEK Č.3 UMÍSTĚNÍ TRANSEKTOVÝCH LINIÍ NA PLOŠE UŽITÉ PRO SČÍTÁNÍ NA PRUHU TRANSEKTU (MAYELOVÁ ET AL. 2011).....	20
OBRÁZEK Č.4 PLÁN NAHÁŇKY S VYMEZENÍM POSTAVENÍ SČÍTAČŮ A SMĚRU POSTUPU HONCŮ; OZNAČENÍ 14 SE VZTAHUJE K POZOROVATELI ČÍSLO 14 (MAYELOVÁ ET AL. 2011).	25
OBRÁZEK Č.5 PLÁNEK SČÍTÁNÍ Z VÝHODNÉHO BODU NA ABHAIN BHEAG CARRADALE. ČÍSLA 1-10 SE TÝKAJÍ POZOROVANÉ ZVĚŘE. ŠIPKY NAZNAČUJÍ SMĚR JEJÍHO POHYBU (MAYELOVÁ ET AL. 2011).	26
OBRÁZEK Č.6 NEJČASTĚJŠÍ SCHÉMATA ROZMÍSTĚNÍ LINIOVÝCH TRANSEKTŮ (BUCKLAND ET AL. 2004). A NAHODILÉ ROZMÍSTĚNÍ; B SYSTEMATICKÉ ROZMÍSTĚNÍ; C CIK CAK ROZMÍSTĚNÍ. (KOŠNÁŘ 2013).	27
OBRÁZEK Č.7 SNÍMEK VYSOKÉ ZVĚŘE POŘÍZENÝ TERMOVIZNÍ KAMEROU (ZDROJ GOOGLE).....	29
OBRÁZEK Č.8 VYSOKÁ ZVĚŘ ZACHYCENA POMOCÍ FOTOPASTI (FOTO MICHAL FAIFR)	30
OBRÁZEK Č.9 OZNAČENÍ ZVĚŘE TELEMETRICKÝM OBOJKEM (ZDROJ GOOGLE)	31
OBRÁZEK Č.10 VYZNAČENÉ PLOCHY NA KTERÝCH PROBÍHAL VÝZKUM (ZDROJ GOOGLE).....	32
OBRÁZEK Č.11 VYZNAČENÉ HRANICE LOKALITY PAŘEZINY (ZDROJ GOOGLE).....	33
OBRÁZEK Č.12 HRANICE PLOCHY NOVÝ JÁCHYMOV (ZDROJ GOOGLE MAPY).....	34
OBRÁZEK Č.13 LOKALITA PAŘEZINY S VYZNAČENÝMI TRANSEKTY (ZDROJ GOOGLE).....	35
OBRÁZEK Č.14 LOKALITA 2 (NOVÝ JÁCHYMOV). VYZNAČENÉ TRANSEKTY. (ZDROJ GOOGLE MAPY).....	36
OBRÁZEK Č.15 VYZNAČENÍ LINIE ZIMNÍHO STOPOVÁNÍ (ZDROJ GOOGLE MAPY)	38
OBRÁZEK Č.16 VYZNAČENÍ LINIÍ ZIMNÍHO NA LOKALITĚ NOVÝ JÁCHYMOV (ZDROJ GOOGLE MAPY).....	39
OBRÁZEK Č.17 HROMÁDKA ČERSTVÉHO TRUSU (FOTO MICHAL FAIFR).....	60
OBRÁZEK Č.18 HROMÁDKA TRUSU PO 2 MĚSÍCÍCH (FOTO MICHAL FAIFR)	60
OBRÁZEK Č.19 OKUS ZPŮSOBENÝ VYSOKOU ZVĚŘÍ (FOTO MICHAL FAIFR)	61
OBRÁZEK Č.20 OKUS ZVĚŘÍ ZPŮSOBENÝ NA POLOMU (FOTO MICHAL FAIFR)	61
OBRÁZEK Č.21 STARÉ POŠKOZENÍ ZPŮSOBENÉ ZVĚŘÍ	62
OBRÁZEK Č.22 OTISK STOPY VYSOKÉ ZVĚŘE V BLÁTĚ (FOTO MICHAL FAIFR)	62
TABULKA Č.1 KLIMATICKÉ PODMÍNKY PŘI SČÍTÁNÍ STOPNÍCH LINIÍ	40
TABULKA Č.2 VÝSLEDKY SČÍTÁNÍ STOPNÍCH LINIÍ NA LOKALITĚ PAŘEZINY	40
TABULKA Č.3 VÝSLEDKY SČÍTÁNÍ STOPNÍCH LINIÍ NA LOKALITĚ NOVÝ JÁCHYMOV ..	41

GRAF.Č.1 ZMĚNA POPULAČNÍ HUSTOTY NA LOKALITĚ ALŽBĚTA	41
GRAF Č.2 ZMĚNA POPULAČNÍ HUSTOTY – DLE PŘÍRUČKY NA LOKALITĚ ALŽBĚTA ...	42
GRAF Č.3 ZMĚNA POPULAČNÍ HUSTOTY NA LOKALITĚ NOVÝ JÁCHYMOV	43
GRAF Č. 4 ZMĚNA POPULAČNÍ HUSTOTY DLE PŘÍRUČKY NA LOKALITĚ NOVÝ JÁCHYMOV	43
GRAF Č.5 VYUŽÍVÁNÍ POROSTŮ V LOKALITĚ ALŽBĚTA.....	44
GRAF Č.6 VYUŽÍVÁNÍ POROSTŮ V LOKALITĚ NOVÝ JÁCHYMOV	45
GRAF Č.7 POČETNÍ STAVY ZJIŠTĚNÉ PŘÍMÝM POZOROVÁNÍM NA LOKALITĚ PAŘEZINY 2.11.2015.....	45
GRAF Č.8 POČETNÍ STAVY ZJIŠTĚNÉ PŘÍMÝM POZOROVÁNÍM NA LOKALITĚ PAŘEZINY 3.12.2015.....	46
GRAF Č.9 POČETNÍ STAVY ZJIŠTĚNÉ PŘÍMÝM POZOROVÁNÍM NA LOKALITĚ PAŘEZINY 2.1.2016.....	46
GRAF Č.10 POČETNÍ STAVY ZJIŠTĚNÉ PŘÍMÝM POZOROVÁNÍM NA LOKALITĚ PAŘEZINY 2.2.2016.....	47
GRAF Č.11 POČETNÍ STAVY ZJIŠTĚNÉ PŘÍMÝM POZOROVÁNÍM NA LOKALITĚ PAŘEZINY 2.3.2016.....	47
GRAF Č.12 POČETNÍ STAVY ZJIŠTĚNÉ PŘÍMÝM POZOROVÁNÍM NA LOKALITĚ NOVÝ JÁCHYMOV	48
GRAF Č.13 POČETNÍ STAVY ZJIŠTĚNÉ PŘÍMÝM POZOROVÁNÍM NA LOKALITĚ NOVÝ JÁCHYMOV 28.11.2015	48
GRAF Č.14 POČETNÍ STAVY ZJIŠTĚNÉ PŘÍMÝM POZOROVÁNÍM NA LOKALITĚ NOVÝ JÁCHYMOV 4.1.2016	49
GRAF Č.15 POČETNÍ STAVY ZJIŠTĚNÉ PŘÍMÝM POZOROVÁNÍM NA LOKALITĚ NOVÝ JÁCHYMOV 4.2.2016	49
GRAF Č.16 POČETNÍ STAVY ZJIŠTĚNÉ PŘÍMÝM POZOROVÁNÍM NA LOKALITĚ NOVÝ JÁCHYMOV 4.3.2016	50

1. Úvod

V dnešní době jsou stavy populací jednotlivých druhů spárkaté zvěře předmětem diskusí mezi ochránci přírody, lesníky a v neposlední řadě myslivci. Nejchoulostivější témata se jednájí stále se zvyšující se populace prasete divokého (*Sus scrofa*) a jelena evropského (*Cervus elaphus*). Co se týče prasete divokého, jsou jeho stavy na vzestupu po celé České republice. Naproti tomu stavy jelení zvěře jsou zvýšeny jen v rozsáhlých lesních porostech, kde působí převážné škody na lesních porostech okusem, ohryzem a vytloukáním paroží na dřevinách. Rovněž působí nemalé škody na zemědělských plochách jak v letním tak i v zimním období.

V současné době probíhají nejen u vysoké zvěře, ale i u siky japonského a prasete divokého telemetrická měření, která jsou zaměřena na pohyb jednotlivých jedinců po krajině a zjišťování jejich stávanišť. Metoda zjišťování stavů vysoké zvěře pomocí sčítání hromádek trusu mě zaujala, jelikož se jedná o metodu relativně rychlou a málo nákladnou podle, které lze zjistit přibližnou hustotu populace. V této práci jsem chtěl zmapovat hustotu populace jelení zvěře na dvou lokalitách vyskytujících se na Křivoklátsku. Jako další faktory přítomnosti vysoké zvěře jsem sledoval míru poškození lesních porostů, rovněž jsem provedl zimní stopování, které bohužel sloužilo pouze jako indikátor přítomnosti vysoké zvěře v lokalitě, jelikož k vzhledem ke klimatickým podmínkám bylo provedeno pouze jednou a při každé kontrole transektů byly zaznamenávány počty jednotlivých druhů zvěře.

Za posledních několik let se stavy vysoké zvěře zvýšily na tolik, že díky tomu začaly významně stoupat škody nejenom na lesních porostech, ale i na zemědělských plochách. V současné době se jako účinné opatření, které by zastavilo nárůst populace vysoké zvěře aplikuje zvýšený odstřel zejména holé zvěře v oblastech, kde vysoká zvěř hojně vyskytuje.

2. Cíle práce

Cílem této práce bylo zmapování populační hustoty jelena evropského na dvou lokalitách nacházejících se na Křivoklátsku pomocí metody sčítání hromádek trusu. Dalším cílem bylo určení míry návštěvnosti lesních porostů, porovnání výše škod na lesních porostech s plány lovu vysoké zvěře. Hlavním cílem práce bylo upozornit na zvýšené stavy vysoké zvěře v některých lokalitách, přenesení výsledků do myslivecké praxe a zvýšit efektivitu lovu vysoké zvěře na obou sledovaných lokalitách.

3. Literární přehled

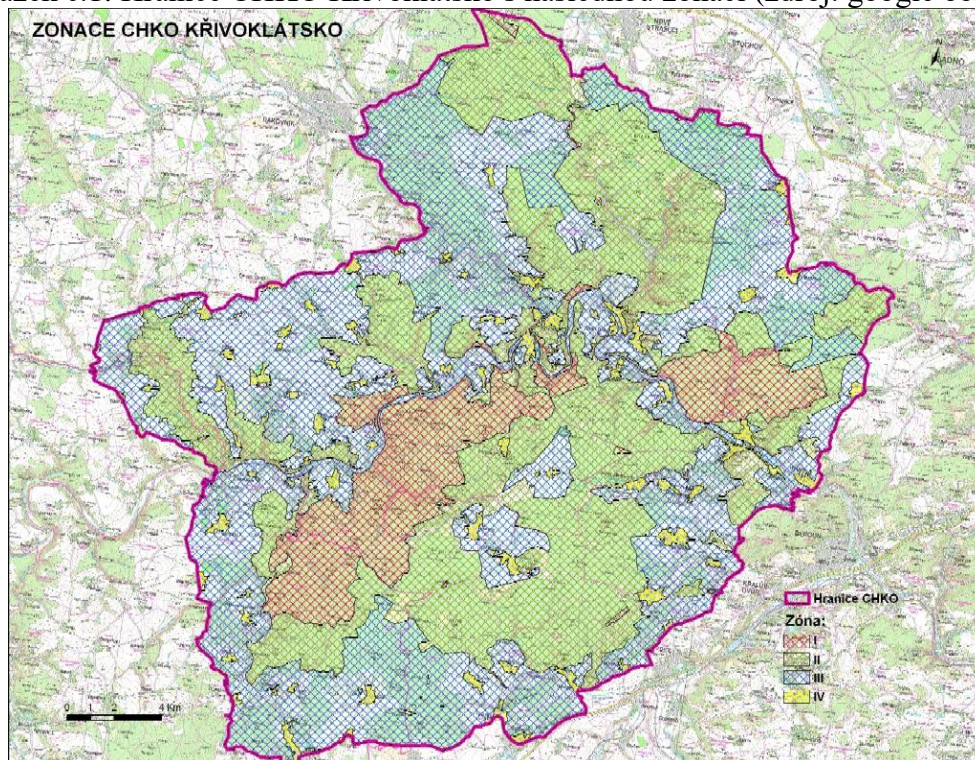
3.1. Charakteristika CHKO Křivoklátsko

CHKO Křivoklátsko bylo vyhlášeno chráněnou krajinnou oblastí v roce 1978. V roce 1977 byla oblast Křivoklátska vyhlášena organizací UNESCO za biosférickou rezervaci (Hůla 2009). Tato oblast se nachází v západním cípu Středočeského kraje a zasahuje až do Plzeňského kraje a jeho rozloha činí 628 km² (Hůla 2009). Převážná část této oblasti se rozkládá v Křivoklátské vrchovině ze severu je však z části tvořena Plaskou pahorkatinou, které jsou velkou mírou tvořeny přirozenými, nebo polopřirozenými lesy které zaujímají 62% z celkové rozlohy území (Hůla 2009). Napříč celým chráněným územím prochází řeka Berounka, která v průběhu let vytvořila hluboké údolí s početnými meandry. Po pravém břehu se rozkládá Zbirožská vrchovina, kde se nachází i nejvyšší vrchol Křivoklátska Těchovín, který měří 616 m.n.m (Hůla 2009). Na levé straně břehu se rozkládá Lánská vrchovina (Ochrana přírody 2009). Naproti tomu nejnižší položené místo se nachází v korytě řeky Berounky v Hýskově na Berounsku a činí 217 m.n.m..

Klima se v této oblasti řadí spíše mezi mírně teplejší než jak je tomu ve zbytku republiky (ČHMÚ). Průměrná roční teplota se pohybuje v rozmezí od 7,5-8,5°C. Průměrné množství srážek se pohybuje okolo 530mm a ve vegetačním období dokonce okolo 350mm (ČHMÚ).

Geologický podklad je tvořen převážně břidlicí, droby, prachovci a spilitem (Hůla 2009).

Obrázek č.1: Hranice CHKO Křivoklátsko s následnou zonací (zdroj: google obrázky)



3.2. Jelen Evropský (*Cervus elaphus*)

Je původní středoevropskou zvěří, která obývá rozsáhlé lesní komplexy převážně v horských polohách (Košnář 2013), ale i listnaté a smíšené lesy s otevřenými plochami (Červený et al. 2003). Hojně stavy této zvěře jsou především v oblastech Krkonoš a Šumavy (Hanzal et al. 2006). Jelen Evropský je považován za poddruh jelena západního *Cervus elaphus hippelaphus* (Červený et al. 2003). V minulosti však byli původní jeleni vyhubeni v důsledku nadměrného lovu. Současná populace jelena evropského vzešla z několika poddruhů kteří byli použiti pro zkvalitnění původní populace (Červený et al. 2003). Jedná se poddruh jelena karpatského, wapiti a marala, kteří se používali pro opětovné zazvěřování (Červený et al. 2003). Tělesná kondice se u jelena lesního mění podle podmínek, v nichž se jelen vyskytuje. Tělesná hmotnost se pohybuje v rozmezí od 120 – 180kg a u samic okolo 70kg (Červený et al. 2003). Naproti tomu jeho příbuzný jelen karpatský může dosahovat hmotnosti až 250kg (Vosátka et al. 2013).

Jeho letní zbarvení je světle hnědé až červené a řídké. Naproti tomu zimní zbarvení je velmi husté a šedivé.

U mladých samců začíná vyrůstat první paroží už mezi 7 až 14 měsícem života. První paroží je tvořeno dvěma špicí tzv. špičák. V dalších letech se paroží začíná postupně členit šesterák, osmerák, desaterák... (Vosátka et al. 2013). Doba shazování, nasazování a vytloukání je ovlivněna kondicí jednotlivých jelenů. Nejprve shazují starší jeleni únor-březen a mladší jedinci od března do začátku května (Vosátka et al. 2013). Následně ihned po shoení parohů dochází k růstů nového paroží, které je pokryto kožovitým pouzdem tzv. líčím, které vyživuje paroh. Podobně taktéž probíhá vytloukání paroží, které se děje od konce června do konce července, mladší jeleni mohou vytloukat i začátkem srpna (Vosátka et al. 2013). Jeleni se zbavují líčí odíráním o kmeny a větve stromů. Zaschlá barva, která v průběhu vytloukání zůstává na paroží dává spolu s pryskyřicí, specifickou barvu paroží. Pokud vytloukání probíhá na jehličnatých dřevinách je jeho barva tmavě hnědá a pokud na listnatých, tak je šedo hnědá. S přibývajícím věkem se u jelenů zmenšuje schopnost tvorby velkého členitého paroží, jsou to tzv. zpátečníci (Penzum 2008; Nečas 1959; Lochman 1985; Menzel 2011).

Jelení zvěř se vyskytuje od nížin až po horské polohy. Živý se různými druhy trav, listů z keřů a lesními plody ve formě bukvic, žaludů, kaštanů, dužnatých plodů nebo hub (Forsyth et al. 2005; Menzel 2011; Vosátka et al. 2013). V lesních porostech při nedostatku potravy může tvořit škody na porostech ohryzem, nebo loupáním kůry, které se děje převážně ke konci zimy (Penzum 2008).

Jelení zvěř je velmi společenská, tudíž se shlukuje do skupin, ve kterých platí silná hierarchie. Pouze nemocní, nebo staří jeleni se drží od tlupy dále. Tlupy jsou vedeny nejstaršími laněmi, které jsou nejzkušenější. Pokud je tlupa tvořena pouze samci, tak je vedena mladými jedinci a starší jeleni se k těmto mladým jedincům pouze přidávají a následují je.

Říje u jelenů probíhá v průběhu měsíce Září, kdy vrcholí na sv. Václava. Avšak jednotlivé laně mohou být říjné až do konce října. V období před říjí se jeleni pomalu začínají následovat holou zvěř a pomalu začínají troubit a stahovat se na stávaníště (Menzel 2011). Zpočátku se starší jeleni drží jen v blízkosti holé zvěře a připojují se k ní až v noci (Menzel 2011). V průběhu říje se starší jeleni už zdržují nepřetržitě u říjných laní a snaží se odbítet konkurenční jeleny. Dva přibližně stejně silní jeleni se jeden druhého nejprve snaží zastrážit troubením a různými bojovnými postoji. Jeleni

v průběhu říje nepřijímají skoro žádnou potravu a jejich tělesná hmotnost může být po říji až o čtvrtinu nižší než před říjí.

Laně jsou březí 33-34 týdnů a mláďata jsou kladena na přelomu května a června, kdy klade jednoho a výjimečně i dva kolouchy (Vosátka et al. 2013). Narozený kolouch je schopen během velmi krátké postavit se a následovat laň. Laň kojí koloucha po dobu prvních čtyř měsíců. V této době v průběhu pastvy laň odkládá koloucha do trávy, tak aby byl skryt před predátory. Rovněž k jejich ochraně také napomáhá jejich zbarvení, které je hnědé s bílými tečkami (Menzel 2011). Po dostatečném zesílení koloucha se spolu s laní vrací zpět k tlupě, kde se kolouch učí sociálnímu chování a porozumění různým signálů (Veselovský 2008). Mladí jelinci se při opuštění tlupy shlukují do samčích tlup v, kterých s pohybují v průběhu roku. Do čtyř až pěti let je postavení jelena v tlupě dáno věkem, avšak posléze si své postavení buduje pomocí své kondice a svojí bojovností (Menzel 2011).

Jelení zvěř ráda putuje po rozlehlých plochách, kde vyhledává potravu. Jelení zvěř je schopna ve velmi krátkém čase zdolat velké vzdálenosti, proto se u ní vyvinulo letní a zimní putování mezi stávaníšti. Využívání těchto stávaníšť je projev přizpůsobení k měnícím se podmínkám (Mayleová et al. 1999). K výraznému ovlivnění pohybu vysoké zvěře došlo v průběhu 19 století, kdy se začal rozrůstat průmysl a s tím spojená zástavba, která ovlivňuje pohyb zvěře.

4. Metody sčítání zvěře

4.1. Nepřímé metody sčítání

4.1.1. Index přítomnosti jelenovitých

Jedná se o prostor výskytu určitého druhu zvěře. Toto území může být zkoumáno na určitém počtu ploch, nebo transektu, který se vytyčuje pro každý biotop zvlášť (Mayelová et al. 1999). Zkoumané plochy mohou být v biotopu rozmíst'ovány nahodile, nebo systematicky (Mayelová et al. 1999). Každá zkoumaná plocha se pravidelně prohlíží a zapisuje se počet hromádek trusu na dané ploše. Pokud to jde, jsme schopni také určit druh zvěře. Pro získání indexu přítomnosti se mohou jednotlivé výsledky porovnat mezi biotopy, nebo v rámci jednoho biotopu mezi jednotlivými místy (Mayelova et al. 1999).

4.1.2. Počítání hromádek trusu

Trus je jedním z nejzřetelnějších pobytových znaků a přítomnosti daného druhu zvěře (Mayleová et al. 1999). Z těchto údajů je následně možné vypočítat celkovou velikost populace v dané oblasti. Sčítání hromádek trusu je nejlépe provádět na podzim, nebo na jaře. Za hromádku trusu se považuje šest a více bobků pohromadě od jednoho jedince (Mayleová et al. 1999).

Pokud jsou dvě hromádky těsně vedle sebe, nebo pokud leží na sobě lze je od sebe rozlišit podle zbarvení bobků, velikosti a struktury. Hromádky, které se nalézají na okraji transektu, se započítávají, nebo vyzařují na základě počtu bobků, které leží uvnitř vytyčeného transektu. Pokud hromádky leží na hranici vytyčeného transektu. Započítávají se do výsledků střídavě. Pokud jsou v transektu naleznuty v linii znamená to, že jedinec vyměšoval v pohybu. Proto je třeba zaznamenávat i tento trus a místo kde linie přetíná vyznačený transekt.

Při sčítání hromádek trusu se používají dvě metody. Za prvé Počítání trusu na čištěných plochách a za druhé počítání na jednorázových plochách (Mayleová et al. 1999).

U těchto metod se mohou použít tři způsoby sběru trusu. Za prvé na vytyčené ploše s odstraňováním trusu. Za druhé na pruhovém transektu a za třetí na liniovém transektu.

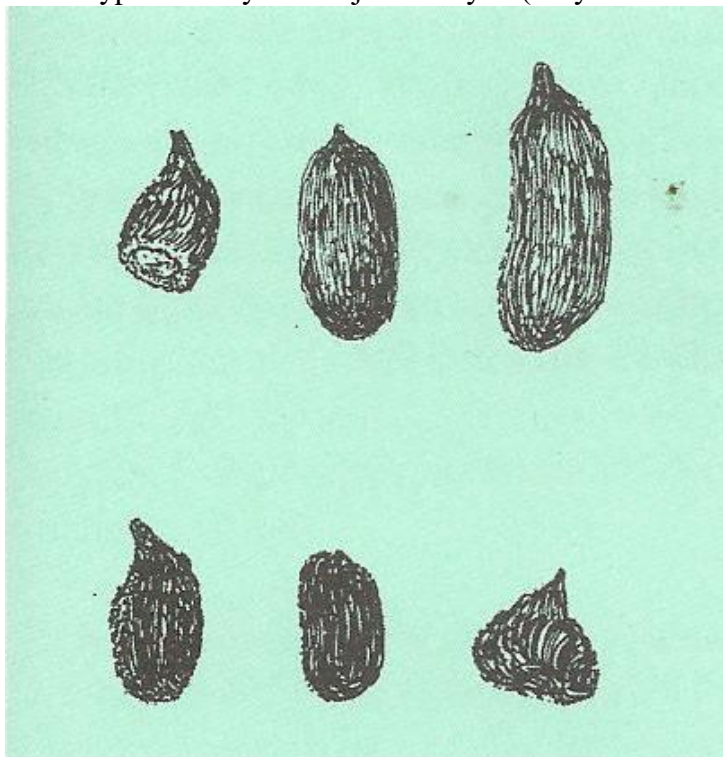
Dříve, než se začne s počítáním v terénu, je dobré znát rychlost rozkladu trusu, která je v každém biotopu a u každého živočišného druhu jiná.

Oba výše zmíněné postupy jsou založeny na využívání informací o rozkladu trusu a denní defekační dávce (Mayleová et al. 1999).

Způsob sběru dat se bude lišit dle zvoleného postupu a použitých prostředků. Avšak pro oba postupy je doporučováno provádět sběr ve všech biotopech, ve kterých se daný druh zvěře vyskytuje. Pro přesnější zjištění populace je potřeba rozdělit si celé sledované území na menší části a zároveň zohlednit rozklad trusu v jednotlivých biotopech (Mayleová et al. 1999).

Jednotlivé plochy by měli být rozmístěny náhodně a to při minimálním počtu šesti ploch pro každý biotop (Mayleová et al. 1999).

Obrázek č.2 Typické tvary bobků jelenovitých (Mayleová et al. 2011).



4.1.3. Počítání hromádek trusu na čištěných plochách

Jednotlivé plochy by měli být označeny tak aby bylo možné je při opakované návštěvě snadno nalézt.

Na každé ploše by měli být následně vyhledávány hromádky trusu, které se následně odstraňují. Jako nepraktičtější způsob provádění této metody je rozdělení ploch do pruhů o šířce jednoho metru, které jsou následně prohlíženy. Pokud jsou na plochách nalezeny čerstvé hromádky, je dobré je zanechat a sledovat u nich jejich rozklad. Pro každý biotop se zpravidla označuje šest hromádek.

Při druhé návštěvě se sčítají veškeré nově objevené hromádky trusu. Prodleva mezi návštěvami biotopů by měla být taková, aby bylo možno napočítat co největší množství hromádek. U míst kde je známa doba rozkladu trusu lze uskutečnit druhou návštěvu před očekávaným úplným rozkladem (Mayleová et al. 1999). Pro určení počtu jedinců v dané lokalitě je zapotřebí vzít v potaz počet jedinců, kteří byli odstřeleni, nebo uhynuli (Mayleová et al. 1999).

Hustota populace daného druhu zvěře se vypočítává z průměrného počtu hromádek a jeden hektar, z údajů o době rozkladu trusu a počtu dnů od vyčištění plochy, až po druhé sčítání (Mayleová et al. 1999). Metoda se může použít ve všech biotopech při jakémkoliv počasí a je přesnější než při použití reprezentativních ploch (Mayleová et al. 1999). Při přítomnosti více jelenovitých může dojít k záměně trusu (Mayleová et al. 1999).

4.1.4. Počítání hromádek trusu na jednorázových plochách

Jedná se o podobnou metodu jako počítání na čištěných plochách. Plochy si rozdělíme na menší pruhy, na kterých následně hledáme hromádky trusu.

Po prohlédnutí všech vyznačených ploch se vypočítá průměrný počet hromádek na jednotku plochy. Hustotu daného druhu zvěře vypočítáme průměrných počtem hromádek, rychlosti rozkladu trusu a pomocí defekační dávky (Mayleová et al. 1999). Metoda se využívá na velkých plochách, jelikož se provádí jen jedna prohlídka vytyčených ploch. U této metody je nutné sledovat rychlost rozkladu trusu (Mayleová et al. 1999).

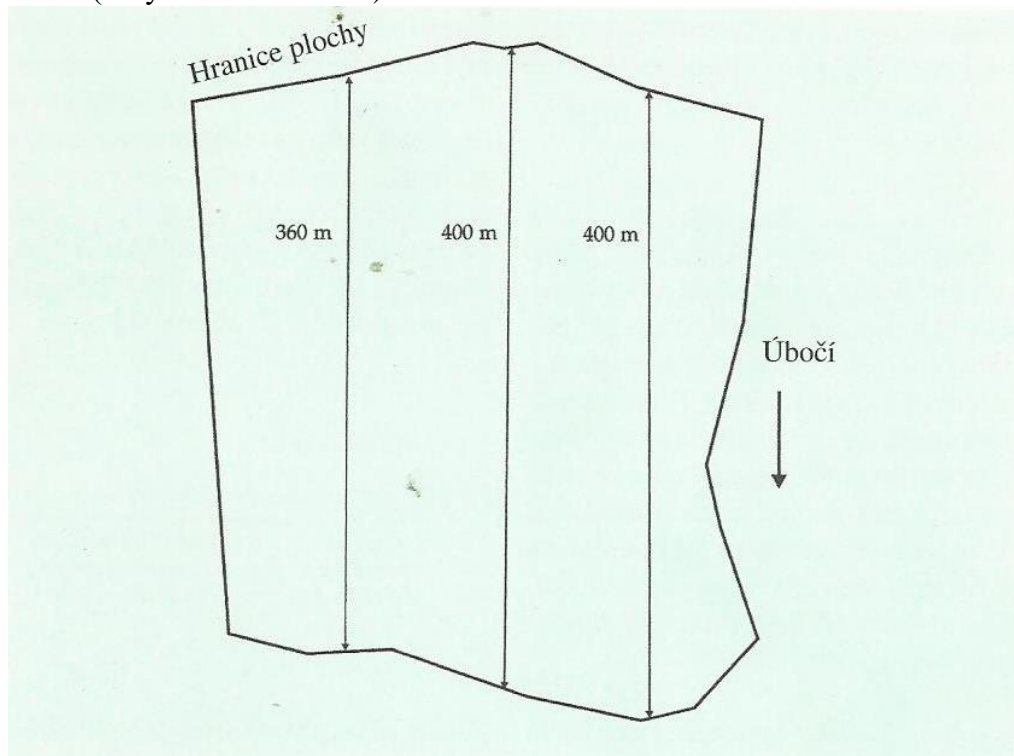
4.1.5. Počítání hromádek trusu na pruhovém transektu

Tato metoda je spíše vhodná pro lokality s menší populační hustotou 1-10ks/km² (Mayleová et al. 1999). Co se týče pruhového transektu, je to úzká a dlouhá plocha o šířce 1-2 metry a délce až 2 kilometry. K udržení šířky transektu je dobré použít tyč, která odpovídá jeho šířce.

Jednotlivé hromádky trusu započítáváme jako u předešlé metody na čištěných plochách. Co se týče jednotlivě rozestých hromádek, které byly vyměřovány při pohybu je nutné také započítávat (Mayleová et al. 1999).

Ze zjištěného počtu hromádek je možné zjistit populační hustotu v závislosti na defekační dávce daného druhu. Při známé velikosti jednotlivých biotopů lze vypočítat celkovou velikost populace a hustotu daného druhu (Mayleová et al. 1999). Metoda se dá aplikovat na velkých územích a sběr probíhá relativně rychle a stačí jedna návštěva lokality (Mayleová et al. 1999). Nevýhodou je, že pro každý biotop musí být dostatečný počet transektů, tak aby mohly být určeny meze spolehlivosti (Mayleová et al. 1999).

Obrázek č.3 Umístění transektových linií na ploše užívané pro sčítání na pruhu transektu (Mayleová et al. 2011).



4.1.6. Počítání hromádek trusu na liniovém transektu

Sběr dat probíhá na vytyčené ose. Při postupu po ose zaznamenáváme hromádky trusu a jejich kolmou vzdálenost od osy transektu (Mayleová et al. 1999). Línii je dobré vytyčit provázkem, který nám při postupu ukazuje směr linie.

K vyhodnocování získaných dat se používá počítačový model k odhadu pravděpodobnosti započtení hromádek trusu na zkoumaném území a vyhodnocení hustoty těchto hromádek (Košnář 2013; Buckland et al. 1993). Metoda je vhodná pro velká území a je zároveň je velice přesná a rychlá (Mayleová et al. 1999).

4.1.7. Sčítání stop

Tato metoda se provádí v době kdy je dostatečná sněhová pokrývka ke zjištění relativní populační hustoty (Mayleová et al. 1999). Sleduje se počet stop, nebo stopních drah, které směřují na vymezenou plochu, nebo z ní vycházejí (Dzieciolowski, 1976; Stephens et al. 2006). Tato metoda se však spíše používá ke zjištění indexu aktivity než k určení četnosti (Pucek et al. 1975). Metodu lze také ne místech, kde je půda písčítá, nebo jílovitá a stopy v ní jsou dobře rozeznatelné. Sčítání může probíhat buď na pravidelných ochozech, které jsou využívány zvěří, nebo ke sčítání stop, které vzniknou za časovou dobu na předem upraveném podkladě (Mayleová et al. 1999). Po získání průměrných dat Sčítání stop je vhodné pro většinu biotopů, avšak v některých lokalitách mohou být stopy zakryty vegetací a nemusejí být započítány (Mayleová et al. 1999).

4.1.8. Metoda míry poškození vegetace

Zjišťuje se poškození okusem nebo pastvou na vegetaci při vysokých stavech zvěře (Morellet et al. 2007). Máme tři druhy okusu. Okus vysoký, střední a nízký. Okus je ovlivňován počtem jedinců, množstvím potravy a na velikosti krytu (Reimoser a Putman 2011; Kerr a Novak 1997; Košnář 2013).

Pro každé stanoviště představuje prahovou hustotu výskyt samic (Mayleová et al. 1999). Pokud je nízký počet samic, jsou i nízké škody na porostech, vyšší výskyt stavech jsou však škody naopak vyšší (Gill 1992).

Míru poškození zjistíme tak že určíme intenzitu okusu na vytyčených místech po celé ploše výskytu zvěře (Mayleová et al. 1999).

Vliv na dřevinou složku se hodnotí jako procento poškození. Poškození ostatní vegetace můžeme hodnotit jako procento pokryvnosti (Mayleová et al. 1999). Míra poškození je zjistitelná na všech stanovištích, avšak škody mohou být zaměněny se škodami, které vznikli působením domácích zvířat (Mayleová et al. 1999). Dá se použít ve všech biotopech, avšak škody mohou být zaměněny se škodami od domácích zvířat (Mayleová et al. 1999).

4.1.9. Denní defekační dávka

Jedním z faktorů ovlivňující celkovou přesnost stanovení populační hustoty na základě metody sběru trusu je určení denní defekační dávky určitého druhu zvěře. Denní defekační dávka udává počet hromádek na jedince za den (Cederlund et al. 1998); Ronnegard et al. 2008). Defekační dávku můžeme stanovit dvěma způsoby.

První z nich je monitorování populace, která je uzavřena v obůrkách, kde máme přehled o stavu populace (Košnář 2013). Poté je denní defekační dávka sledována v průběhu 24 hodin, nebo pouze za denního světla, kdy se následně tyto hodnoty přepočítávají na dobu 24 hodin (Košnář 2013). Výhodou tohoto způsobu je přesné stanovení defekační dávky za přímého pozorování, ovšem problémem je objektivnost výsledků a jejich následné využití v praxi (Košnář 2013).

Jako druhý způsob pro zjištění denní defekační dávky je zpětný výpočet ze vzorce, který stanovuje počet zvěře (Košnář 2013). Tento způsob je schopen poskytnout velmi dobré výsledky za předpokladu, že máme velmi dobrý přehled o

stavech zvěře a při značně vysoké hustotě populací a sčítacích ploch (Košnář 2013; Bailey a Putman 1981). Hlavní výhodou tohoto způsobu určení defekační dávky je použití ve volné přírodě, jelikož tím není narušena denní defekace a pohybová aktivita zvěře. Oproti tomu velkou nevýhodou tohoto způsobu je časová náročnost stanovení defekačních dávek potřebné pro sčítání (Putman et al. 2011; Košnář 2013).

4.1.10. Stanovení doby rozpadu trusu

Stanovení doby rozpadu trusu je stejně důležité jako stanovení denní defekační dávky. Jejím získáním zjistíme populační hustotu dané populace zvěře a také zvýšíme přesnost výpočtu. Vlastnost trusu odolávat okolním faktorům, kteří podporují jeho rozklad závisí na jeho velikosti (Košnář 2013). Tím můžeme říci, že nižší doba rozkladu bude například u srnce obecného (*Capreolus capreolus*) než u jelena evropského (*Cervus elaphus*). Doba rozkladu trusu je rovněž významně ovlivňována klimatickými podmínkami a ročním obdobím. Například trus, který byl jedinci vyměšován v zimním období může v prostředí vydržet i několik měsíců (Marques et al. 2001). Oproti tomu trus vyměšovaný na rozhraní jara a léta má dobu rozkladu jen několik týdnů (Lehmkuhl et al. 1994).

Co se týče faktorů, které významně ovlivňují rozpad trusu jde hlavně o srážky, vítr a teplotu (Matouš a Homolka 1997). Pokud je velmi vysoká vlhkost a zvýšená teplota může se rozklad pomocí mikrobů a bezobratlých významně urychlit (Košnář 2013). Významný vliv má také vysušení trusu, které naopak zvyšuje jeho odolnost vůči klimatickým faktorům. Rovněž také vyšší doba rozkladu byla zjištěna na lokalitách s přízemní vegetací (Košnář 2013). Ke všem těmto faktorům ovlivňující rozpad lze také zařadit mechanické narušení trusu, nebo narušení ptáky (Massei et al. 1998). Z toho vyplývá, že jde složitou problematiku a pokud stanovíme špatnou dobu rozkladu, můžeme podhodnotit populační hustotu až o 70% (Neff 1968).

4.2. Přímé metody

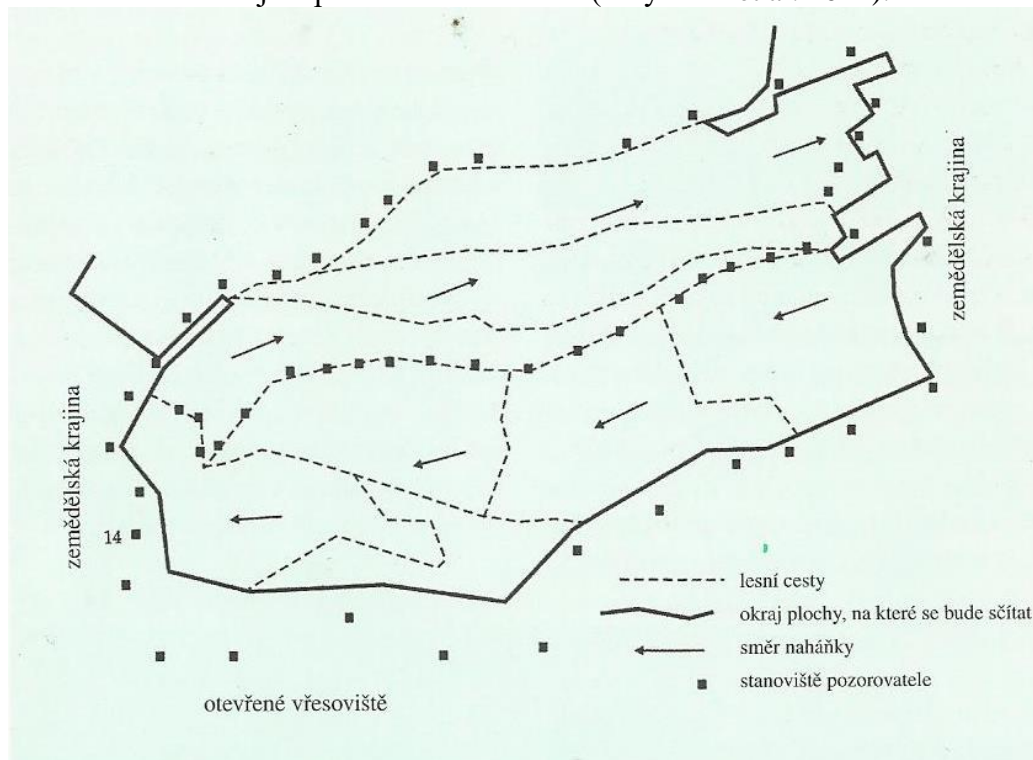
4.2.1 Metoda sčítání naháňkou

Tato metoda je vhodná spíše pro menší lesní komplexy. Je nutné zajistit dostatečné množství sčítačů, které se následně rozmístí kolem a uvnitř sledované plochy. Každý ze sčítačů se dívá jedním směrem, tak aby viděl na sousedního sčítače. Honci pozvolna postupují sledovaným územím tak aby byla zvěř pozvolna vytlačována z krytu na sčítače (Mayleová et al. 1999).

Zaznamenává se zvěř vycházející z úkrytu, směr pohybu. Honci zaznamenávají zvěř, která probíhá mezi nimi zpět, ale vždy jen po jedné straně.

Po ukončení sčítání se všechny zjištěné údaje porovnávají s výsledky od pozorovatelů, aby byla vyloučena chyba dvojího sečtení (Lancia et al. 1994, Dziecielowski et al. 1995, Noss et al. 2006, Borkowski et al. 2011). Pro koordinaci všech zúčastněných sčítačů je vhodné používat vysílačky (Putman et al. 2011). Vliv na sčítání má také populační hustota (Clutton-Brock 1982 et al.; Hewison et al. 1998). Následně se údaje sečtou a vypočítá se minimální velikost populace (Mayleová et al. 1999). Metoda je vhodná pro malé i velké plochy, avšak pomocí ní je možno odhadnout jen minimální velikost populace (Mayleová et al. 1999).

Obrázek č.4 Plán naháňky s vymezením postavení sčítačů a směru postupu honců; označení 14 se vztahuje k pozorovateli číslo 14 (Mayelová et al. 2011).



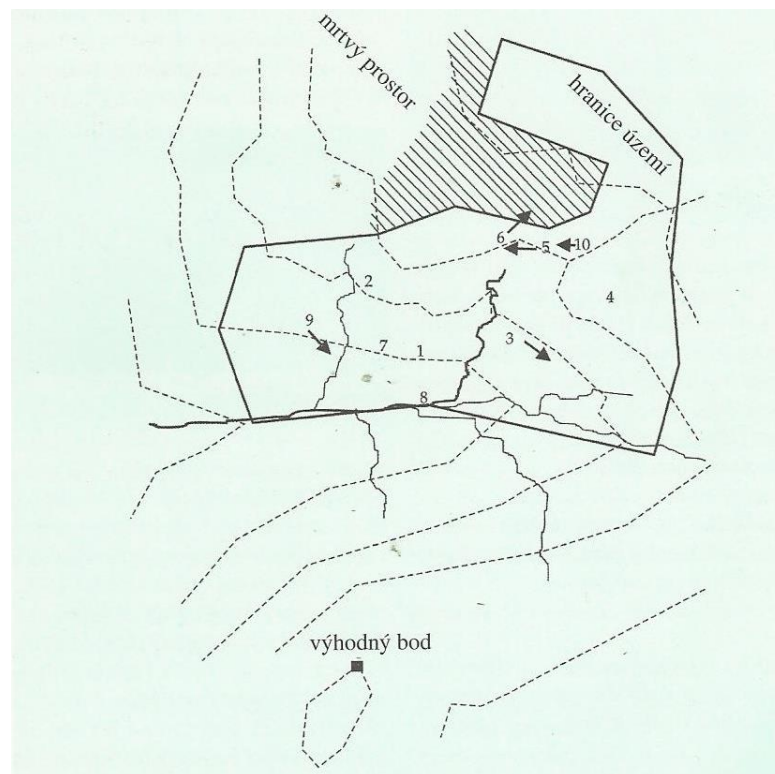
4.2.2. Sčítání na čekané

Metoda je podobná metodě sčítání pomocí naháňky. Sčítači jsou opět rozmístěny po obvodu a vně sledované plochy. Sčítání se provádí v době, kdy zvěř vykazuje největší aktivitu a to je buď při úsvitu, nebo při stmívání. Sčítači začínají sčítat vždy ve stejnou dobu, tak aby byla minimalizována chyba dvojího sečtení (Lancia et al. 1994, Dziecielowski et al. 1995, Noss et. al. 2006, Borkowski et al. 2011). Při tomto druhu zjišťování početnosti se zaznamenává pohlaví, věk, směr pohybu. Tuto metodu je dobré provádět v průběhu časného jara, kdy vegetace ještě nerozvinula a nezezelenala (Mayleová et al. 1999). Tato metoda se dá použít v jakémkoliv terénu a je možné pomocí ní určit druhovou skladbu (Mayleová et al. 1999).

4.2.3. Sčítání z výhodného bodu

Prohlíží se reprezentativní úseky o přibližné rozloze 40-100 hektarů z vyvýšeného bodu, nebo z protilehlého svahu. Území se sleduje pomocí teleskopu tak aby byla zachycena veškerá pohybující se zvěř. Pozorování by mělo probíhat dostatečně dlouho tak aby byla zachycena i zvěř, která zalehla těsně před začátkem sčítání. Sčítání pomocí této metody by mělo probíhat v brzkém jaru, dokud je nízká vegetace (Mayleová et al. 1999). Při použití této metody se dá zjistit poměr pohlaví a věkové třídy (Mayleová et al. 1999). Při sčítání je zapotřebí menšího počtu pozorovatelů, než je například u sčítání pomocí naháčky (Ramsey 1981). Metoda se dá použít pouze v terénu, kde jsou vyvýšené body ze kterých je dobrý výhled (Mayleová et al. 1999).

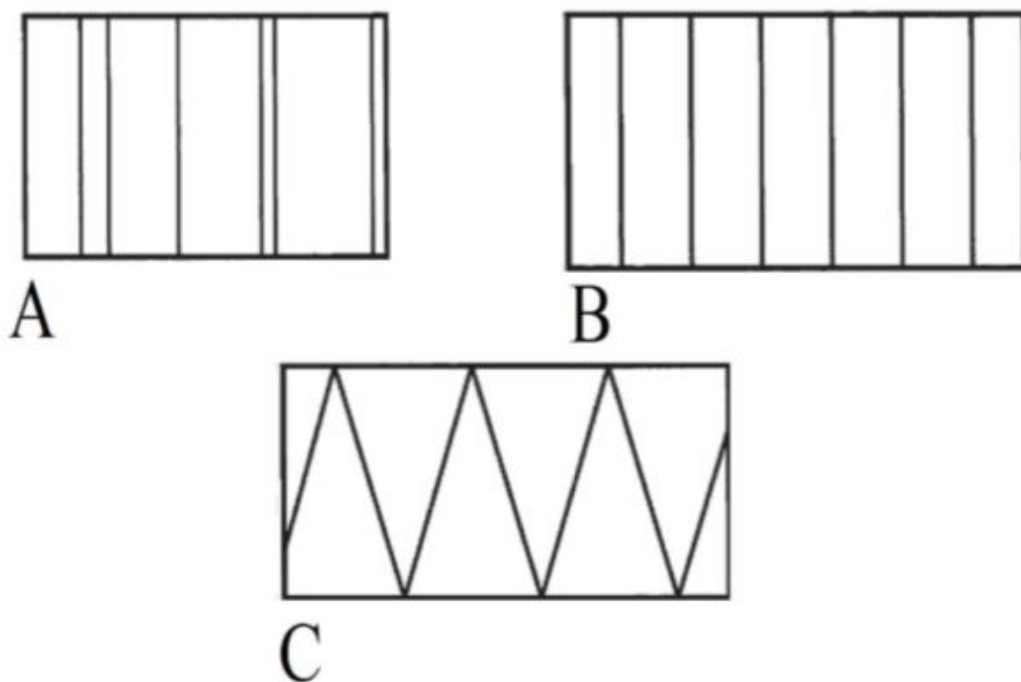
Obrázek č.5 Plánek sčítání z výhodného bodu na Abhain Bheag Carradale. Čísla 1-10 se týkají pozorované zvěře. Šipky naznačují směr jejího pohybu (Mayelová et al. 2011).



4.2.4. Sčítání pomocí liniových transektů

Je to jedna z nejvíce používaných metod, která se využívá ve spoustě biotopů (Košnář 2013). Jednotlivý sčítači se pohybují po pevně vymezených transektech a to v době, kdy zvěř vyzařuje nejvyšší aktivitu (Košnář 2013). Zaznamenává se počet jedinců jednotlivých druhů a jejich vzdálenost od linie, stáří, pohlaví transektu (Buckland et al. 1993; Košnář 2013). Rozmístění transektů může být aplikováno třemi způsoby. Rozmístěny mohou být nahodile, systematicky, nebo tzv. cik cak viz obrázek (Košnář 2013). Jedna z hlavních nevýhod této metody je hustá vegetace, která znesnadňuje dobrou viditelnost (Sage et al. 1983) a také plachost zvěře.

Obrázek č.6 Nejčastější schémata rozmístění liniových transektů (Buckland et al. 2004). A nahodilé rozmístění; B systematické rozmístění; C cik cak rozmístění. (Košnář 2013).



4.2.5. Sčítání z letadla

Využívá se především v otevřeném rozsáhlém terénu, kde se zvěř vyskytuje. Šířka mapovaného území záleží na výšce letu, a na tom na jakou vzdálenost sčítači vidí (Mayleová et al. 1999). Pro tento typ sčítání se používají malá motorová letadla, vrtulníky, nebo ultra lehká letadla (Putman et al. 2011; Cornélis et al. 2011). Pro získání přesnějších údajů se používá snímkování povrchu, kdy se následně tyto snímky vyhodnocují v kanceláři (Mayleová et al. 1999). Pro výpočet hustoty populace získaný počet vydělí koeficientem odhadu viditelnosti (Košnář 2013). Velkou výhodou této metody je prohlédnutí velkého území za relativně krátkou dobu. Oproti tomu jako největší nevýhoda této metody je vliv počasí a špatné viditelnosti viditelnost (Mayleová et al. 1999).

4.2.6. Termovize

Používá se kamera, která zobrazuje vyzařované teplo. Sčítání je dobré provádět z míst, ze kterého je dobrý rozhled a rovněž brát v úvahu dosah termovizní kamery (Mayleová et al. 1999). Pozor se musí dávat na zvěř, která může být skryta za stromy, nebo v různých terénních nerovnostech a nemusí tak být započítána (Mayleová et al. 1999).

Jedná se o velmi přesnou metodu u, které můžeme odhadnout velikost populace, druhovou skladbu a poměr pohlaví (Mayleová et al. 1999). Naproti tomu její velkou nevýhodou je cenová dostupnost (Mayleová et al. 1999).

Obrázek č.7 Snímek vysoké zvěře pořízený termovizní kamerou (zdroj google)



4.2.7. Sčítání pomocí bodového světla

Jedná se o sčítání prováděné v noci za pomoci světelného zdroje. Území, na kterém probíhá tato metoda sčítání se projíždí autem a pomocí světla se osvětlují okolní plochy. Monitorovací vzdálenost může být až několik set metrů od zdroje (Guynn 1982). Bodové světlo zvýrazní světla zvířat otočených k pozorovateli, který je následně může sečíst (Mayleová et al. 1999; Guynn 1982). Na menší vzdálenosti lze pomocí této metody zjistit pohlaví a věk jedince. Omezujícím faktorem této metody je terénní dostupnost a odhadnutí jen velmi malé části populace (Mayleová et al. 1999; Guynn 1982).

4.2.8. Využití fotopastí

Jsou digitální fotoaparáty, které se aktivují pohybem tepelné stopy, zvěře, nebo lidí. Tato tepelná stopa aktivuje pohybové čidlo tzv. PIR čidlo, které následně spustí expozici. U různých druhů fotopastí se tyto PIR čidla liší nejen délkou prodlevy mezi aktivací a expozicí, ale i dosahem a šířkou záběru, kterou mají tyto čidla. Pořízené

snímky se ukládají na SD kartu, která je vložena v přístroji. Fotopasti se začali používat při mapování rozsáhlých územích, kde byly rozmístěny, aby mapovaly druhy žijící v dané lokalitě (Zielinski a kol. 1995). Toto mapování nijak zvlášť nestresuje zvěř v přírodě a pořízení jednoho přístroje je i cenově dostupné.

Největším problémem při použití fotopastí je problém s určením přesné početnosti druhu v dané lokalitě (Beltra'n a kol. 1991, Cavallini 1994, Carbone a kol. 2001) a také problém s určením pohlaví nebo stáří jedince (Conner a kol. 1983, Nottingham a kol. 1989, Smith a kol. 1994, Livingston a kol. 2005). Dále je vhodné umisťovat fotopasti na místa kudy zvěř prochází, abychom měli velkou pravděpodobnost zachycení daného druhu (Karanth a kol. 1998). Ovšem při výběru lokality pro umístění fotopasti bychom měli dát pozor na frekvencovanost daného místa, jelikož se fotopasti stávají předmětem krádeží (Gompper 2006).

Tento způsob získávání dat se zejména používá při monitoringu vysoce plachých druhů v těžko přístupném terénu. Díky těmto vlastnostem fotopastí se v posledních několika letech zvýšily výzkumy, u kterých se používají různé druhy fotopastí (Cutler a kol. 1999).

Obrázek č.8 Vysoká zvěř zachycena pomocí fotopasti (foto Michal Faifr)



4.2.9. Označení jednotlivých jedinců

Z důvodu vytváření chyb ze špatné identifikace jedince je rovněž možné jednotlivé jedince označovat (Mayleová et al. 1999). V praxi se používají tři způsoby označování. 1 způsobem je označení tzv. neletálním poškozením neboli zmrzačením daného jedince. 2 způsobem je označení pomocí značek, které se připevní na tělo daného jedince. 3 způsobem je umístění telemetrického obojku na krk (Cederlund et al. 1998). Tento způsob však vyžaduje zapojení většího počtu lidí. Při použití tohoto způsobu mohou být jednotliví jedinci dále telemetricky sledováni a získaná data jsou následně použita pro vytvoření mapy s jejich pohybem v krajině. Ačkoliv má telemetrie vysoké uplatnění, kvůli vyšším pořizovacím nákladům není tak rozšířena (Franzetti et al. 2012; Gaillard et al. 1997). Dále se pro označování jedinců může používat reflexní barva vystřelené z paitbolové pistole (Skalski et al. 2005; Pauley a Crenshaw 2006).

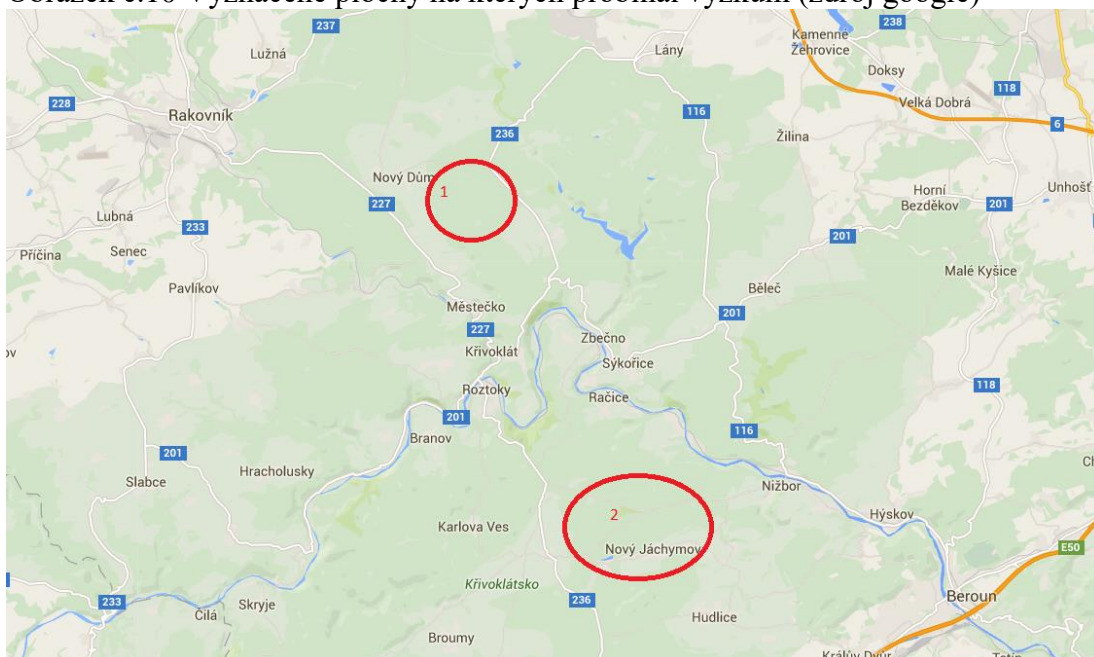
Obrázek č.9 Označení zvěře telemetrickým obojkem (zdroj google)



5. Metodika

Mnou prováděná studie byla prováděna v lesní oblasti Křivoklátsko rozkládající se v okresech Rakovník, Beroun a Kladno. Sběr dat probíhal na dvou plochách o rozloze 1028 hektarů a 1065 hektarů. Každá z ploch se nacházela na protilehlých březích řeky Berounky. Obě plochy jsou od sebe vzdáleny vzdušnou čarou zhruba 9 kilometrů.

Obrázek č.10 Vyznačené plochy na kterých probíhal výzkum (zdroj google)



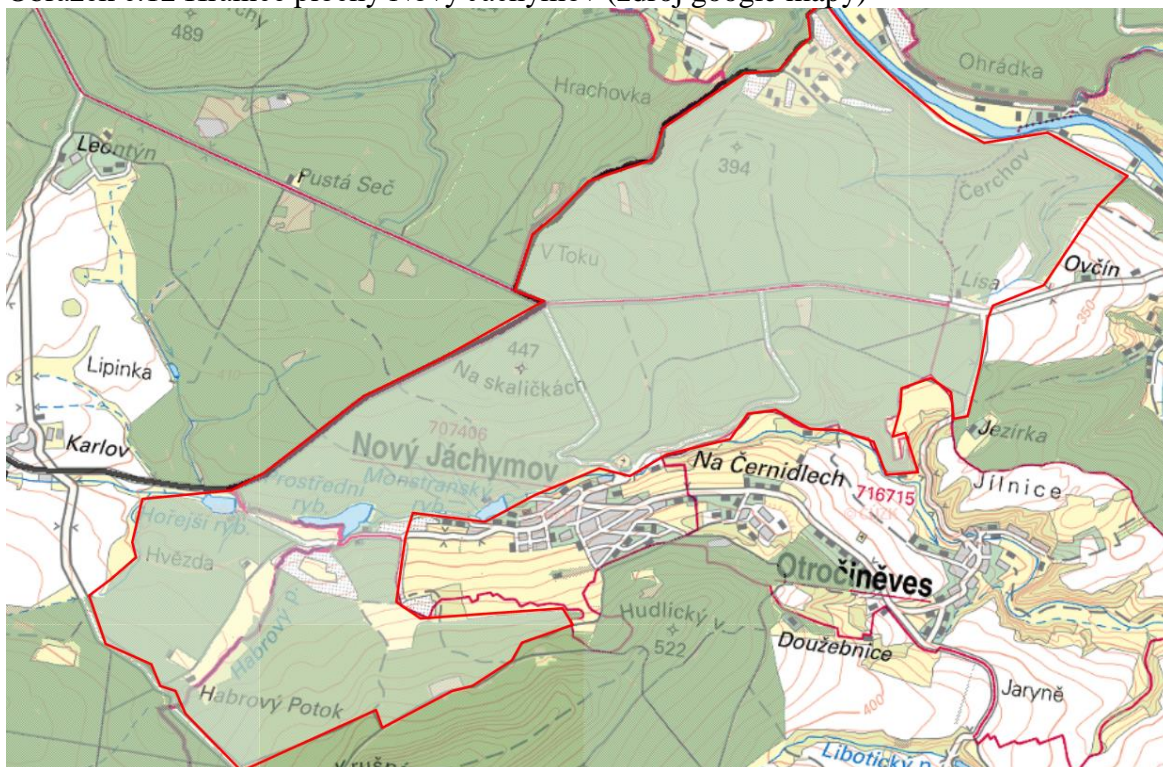
První lokalita se nacházela mezi obcemi Požáry a Nový dům na Rakovnicku. Celá plocha spadá pod Lesní právu Křivoklát, revír Alžběta, honitba Pařeziny a Tok Brejl. Nadmořská výška v této lokalitě se pohybuje v rozmezí od 400 m.n.m. do 425 m.n.m.. Jedná se spíše o rovinatý terén bez větších terénních nerovností. Z převážné části se na této ploše rozkládá smíšený les s normálním zastoupením věkových stupňů a několik malých luk. V jihovýchodní části se rozkládá zemědělsky obdělávaná plocha, na které byla zasetá řepka olejka. Z hlavních dřevin je zde zastoupena borovice lesní (*Pinus sylvestris*), smrk ztepilý (*Picea abies*), jedle bělokorá (*Abies alba*), modřín opadavý (*Larix decidua*), buk lesní (*Fagus sylvestris*), habr obecný (*Carbinus betulus*), dub zimní (*Quercus petraea*), bříza bělokorá (*Betula pendula*).

Obrázek č.11 Vyznačené hranice lokality Pařeziny (zdroj google)



Druhá lokalita se nacházela v okolí obce Nový Jáchymov. Tuto plochu spravuje lesní správa Nižbor, honitba Nový Jáchymov. Terén je oproti předchozí lokalitě, více členitější, nadmořská výška se pohybuje v rozmezí od 300 m.n.m. do 447 m.n.m.. V této lokalitě se rovněž vyskytuje smíšený les, s normálním rozložením věkových stupňů. Z hlavních dřevin se zde vyskytuje borovice lesní (*Pinus sylvestris*), smrk ztepilý (*Picea abies*), jedle bělokorá (*Abies alba*), modřín opadavý (*Larix decidua*), buk lesní (*Fagus sylvestris*), habr obecný (*Carbinus betulus*), dub zimní (*Quercus petraea*), bříza bělokorá (*Betula pendula*), jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*).

Obrázek č.12 Hranice plochy Nový Jáchymov (zdroj google mapy)

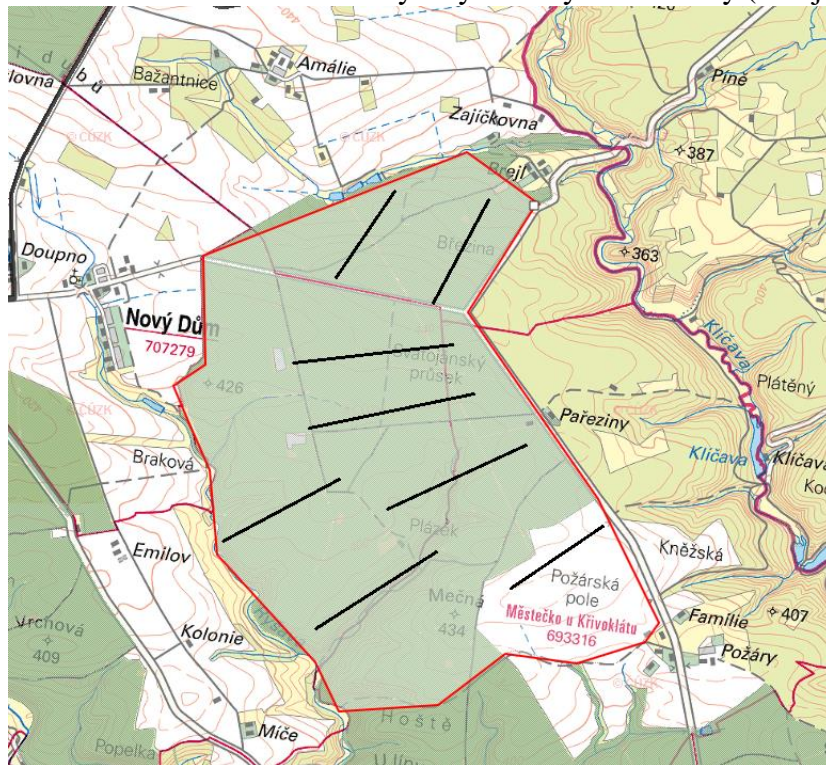


5.1. Sčítání hromádek trusu

Ke sběru dat byla na obou zkoumaných plochách použita metoda pruhových transektů na nečištěných plochách. Transekty byly rovnoměrně rozděleny na obou zkoumaných plochách, tak aby byl zaujat co největší počet věkových stupňů lesa. Transekty byly dlouhé 1 kilometr a široké 2 metry. Začátek sčítací plochy byl označen páskou a poté každých 50 metrů byl označen strom páskou kvůli dodržení stanoveného směru. Při jejich vytyčování a následné kontrole byl rovněž použit kompas pro dodržení správného azimutu. Šířka transektu byla dodržována pomocí latě o délce 2 metrů. Transekty byly kontrolovány vždy po 30 dnech, kdy byly po každé projity a čerstvé hromádky trusu byly zaznamenány do zápisníku. Hromádky, které byly nalezeny na okraji plochy transektu se započítávaly podle toho, jaké množství bobků leželo vně a uvnitř transektu. Hromádky, které ležely přímo na hranici transektu, byly započítávány střídavě.

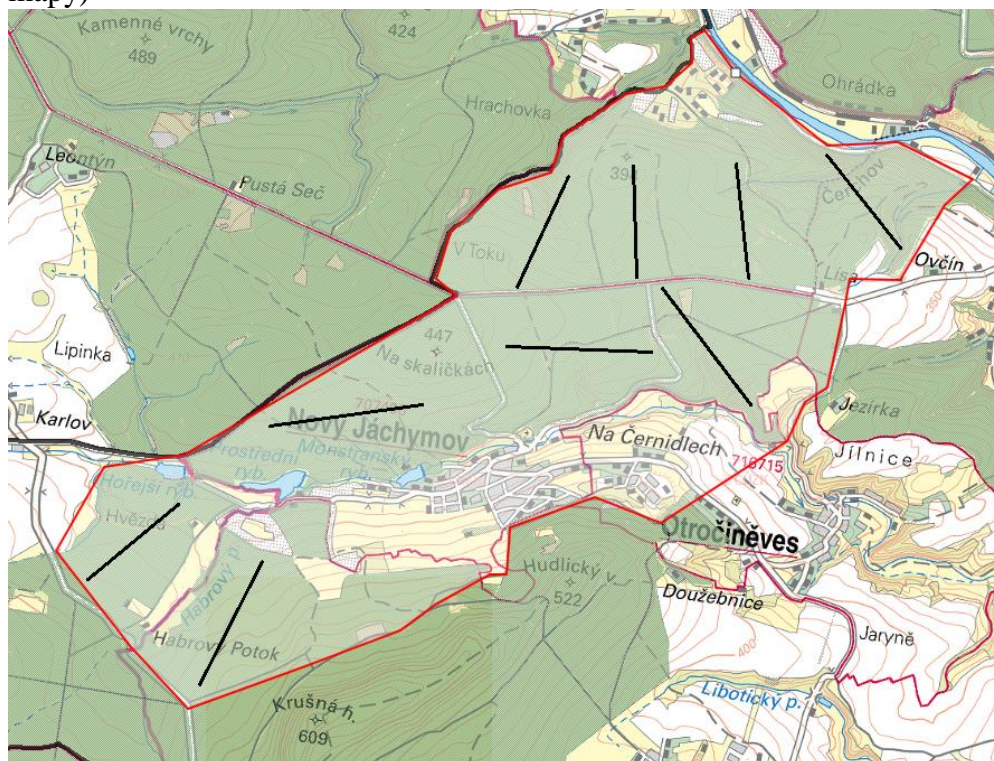
Na lokalitě pařeziny bylo celkem vytyčeno 8 transektů o délce 1 kilometru a šířce 2 metry.

Obrázek č.13 Lokalita Pařeziny s vyznačenými transekty (zdroj google)



Na lokalitě Nový Jáchymov bylo vyznačeno celkem 9 transektů už s výše zmíněnými parametry u první lokality.

Obrázek č.14 Lokalita 2 (Nový Jáchymov). Vyznačené transekty. (zdroj google mapy)



Dalším důležitým bodem pro výpočet populační hustoty bylo stanovení denní defekační dávky sledovaného druhu a určení doby rozkladu trusu. Údaj o denní defekační dávce byl převzat z literatury. Kvůli variabilnímu prostředí se tato hodnota u vysoké zvěře pohybuje v rozmezí 11 – 14 hromádek za den (Neff 1968). Jelikož se jedná o polohy s nízkou nadmořskou výškou, byla tato hodnota stanovena pro obě lokality 14 hromádek / den.

Pro určení doby rozkladu trusu byly v různých typech porostů vybrány čerstvé hromádky, které byly sledovány. Zjištěné výsledky z jednotlivých biotopů byly následně zprůměrovány. Průměrná doba rozkladu trusu byla určena dle získaných výsledků na 75 dní.

5.2. Výpočet hustoty populace

Pro výpočet populační hustoty v jednotlivých odděleních se sčítanými pruhi byl použit následující vzorec:

$$N = 100 \cdot D / (T \cdot A \cdot F)$$

N – populační hustota (jedinci / km²)

D – počet hromádek trusu nalezených na dané ploše

T – délka expozice plochy (dny)

A – sčítaná plocha (ha)

F – počet defekací jedince za 1 den

Populační hustoty (N) byly následně převedeny na počty jedinců (Pi) , dle vzorce $P_i = N / 100 * S_i$, kde S_i představuje rozlohu v ha.

Jako další možnost výpočtu hustoty populace byl použit vzorec z příručky ke zjišťování početnosti spárkaté zvěře – Kolik spárkaté zvěře máme v honitbě (Mayelová et al. 2011).

Počet jedinců na ha: Množství hromádek trusu na ha / (množství hromádek trusu za den * průměrný počet dnů rozkladu jedné hromádky)

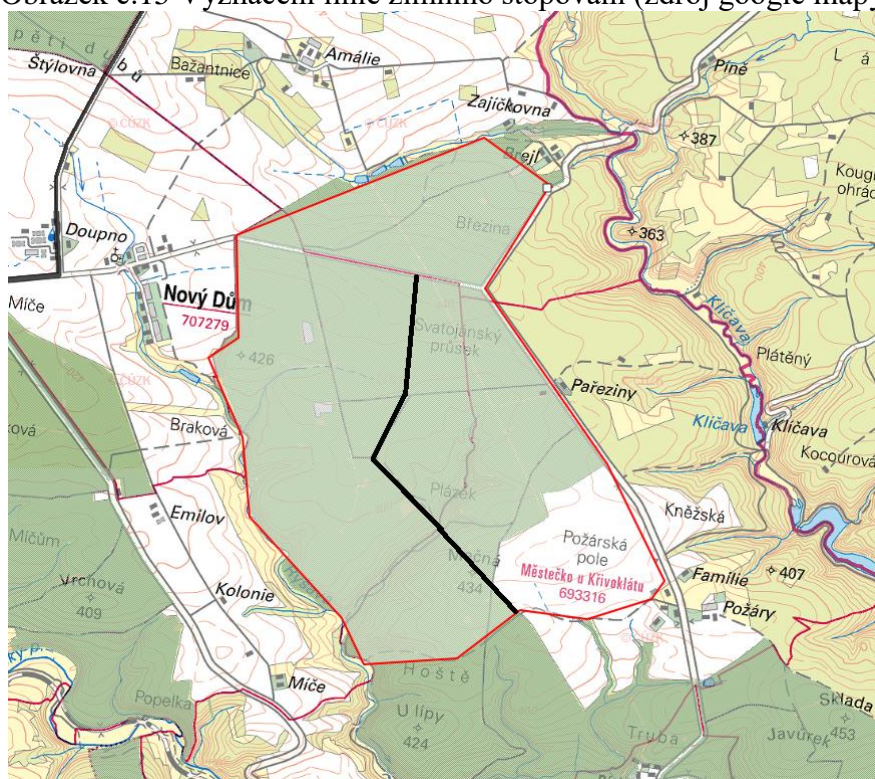
5.3. Zimní stopování

Cílem této metody bylo prokázání, zda se v obou oblastech opravdu vyskytuje vysoká zvěř a zjistit její prostorovou aktivitu. Bohužel kvůli nedostatku klimatických podmínek, tato kontrola proběhla pouze jednou a to 9 a 10.1 2016, kdy byla dostatečná souvislá sněhová pokrývka.

Sčítání proběhlo až druhý den po napadnutí čerstvého sněhu z důvodu získání reprezentativnějšího vzorku. Sčítání jsem prováděl mezi 9 – 16 hodinou. Při sčítání jsem zaznamenal hloubku sněhu a teplotu vzduchu. Pro určení stop byl použit klíč Stopy zvěře (Bouchner 2003). Z důvodu nízkého počtu stopních drah byl průměrný počet drah vyjádřen na 1 kilometr.

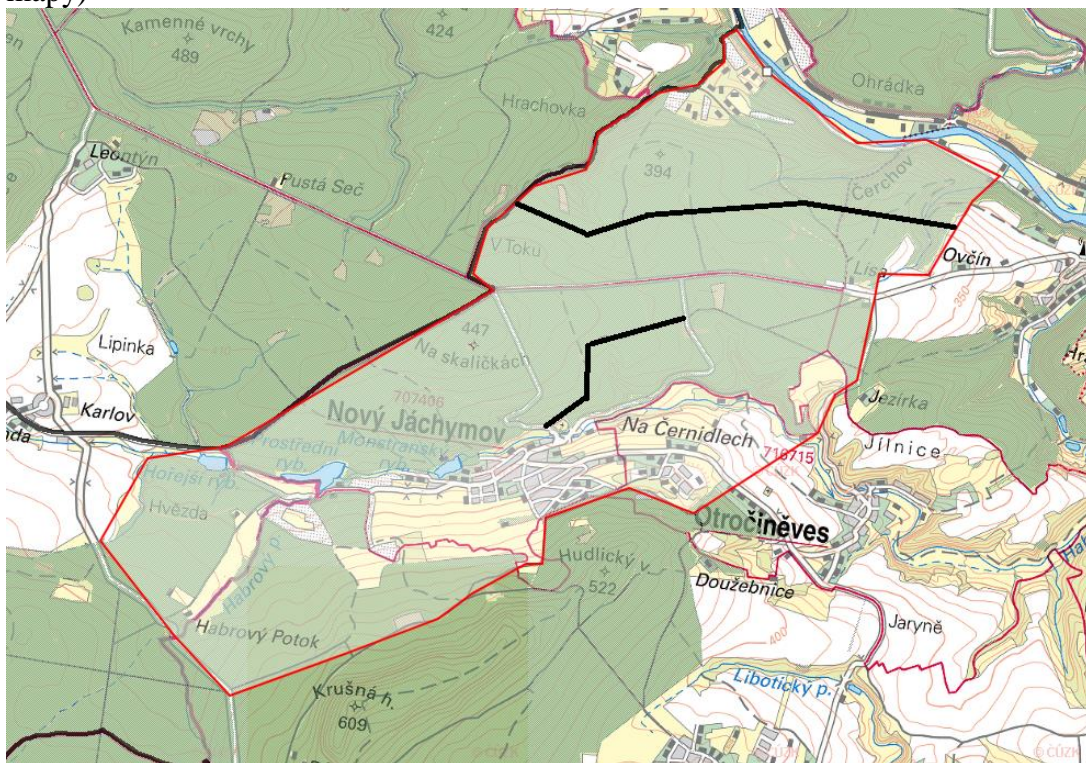
Na první sledované ploše jsem vytyčil trasu, jejíž délka činila podle porostní mapy přibližně 3 kilometrů a převážně procházela po lesních cestách a rozhraní porostních dílců. viz. Obr. Sčítací linie

Obrázek č.15 Vyznačení linie zimního stopování (zdroj google mapy)



Na druhé sledované ploše byly vyznačeny 2 trasy o přibližné délce 7500 kilometrů. Trasa byla vedena na rozhraní porostních dílců a lesních cestách z hlediska lepší orientaci v terénu.

Obrázek č.16 Vyznačení linií zimního na lokalitě Nový Jáchymov (zdroj google mapy)



6. Výsledky

6.1. Zimní stopování

V průběhu zimního období, kdy napadla souvislá vrstva sněhu byla zjištěna přítomnost několika druhů spárkaté zvěře. Na první lokalitě „Alžběta,, byla zjištěna přítomnost 5 druhů spárkaté zvěře, a to Jelena evropského (*Cervus europaeus*), Siky japonského (*Cervus nippon*), Daňka skvrnitého (*Dama dama*), Prasete divokého (*Sus scrofa*), Srnce obecného (*Capreolus capreolus*).

Na druhé lokalitě „Nový Jáchymov,, byly zjištěny celkem 3 druhy spárkaté zvěře. Jedná se o Jelena evropského (*Cervus europaeus*), Prase divoké (*Sus scrofa*), Srnce obecného (*Capreolus capreolus*).

Z důvodu malého počtu měření pomocí této metody byly získané hodnoty z obou lokalit vyhodnocovány pouze jako průměrný počet stopních linií na 1 kilometr. Viz. Tabulka č.

Tabulka č.1 Klimatické podmínky při sčítání stopních linií

Lokalita	Datum	průměrná denní teplota °c	Výška sněhové pokrývky (cm)
Alžběta	9.1.2016	-8	11
Nový Jáchymov	10.1.2016	-10	10

Tabulka č.2 Výsledky sčítání stopních linií na lokalitě Pářeziny

Druh	Počet stopních linií na 100 m
Jelen evropský (<i>Cervus elapsus</i>)	0,3
Daněk skvrnitý (<i>Dama dama</i>)	0
Prase divoké (<i>Sus scrofa</i>)	0,63
Sika japonský (<i>Cervus nippon</i>)	0,4
Srnec obecný (<i>Capreolus capreolus</i>)	0,2

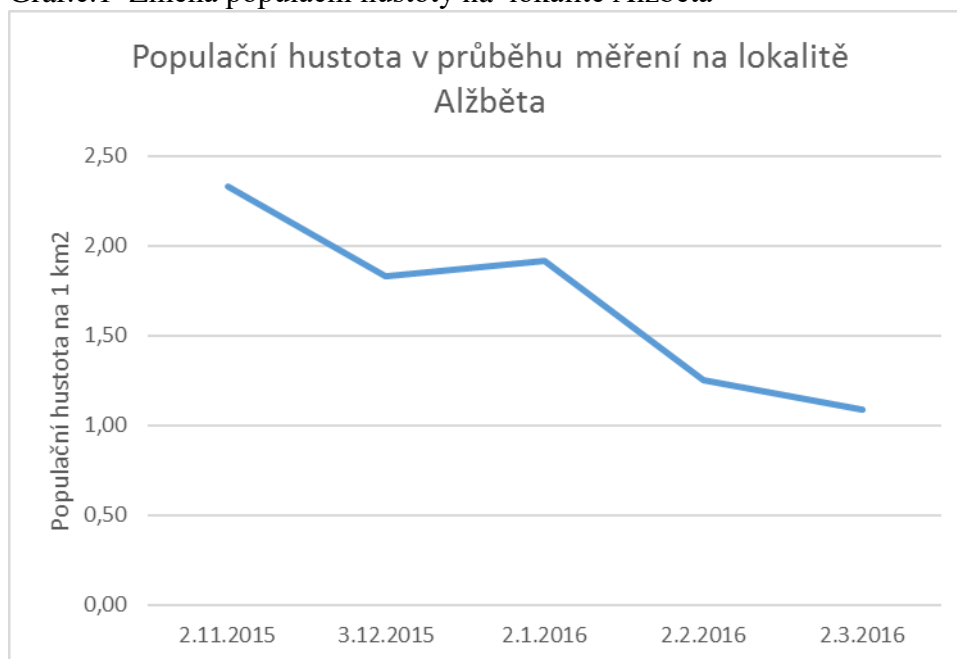
Tabulka č.3 Výsledky sčítání stopních linií na lokalitě Nový Jáchymov

Druh	Počet stopních linií na 100 m
Jelen evropský (<i>Cervus elapsus</i>)	0,08
Prase divoké (<i>Sus scrofa</i>)	0,11
Srnec obecný (<i>Capreolus capreolus</i>)	0,1

6.2. Výsledky sčítání hromádek trusu

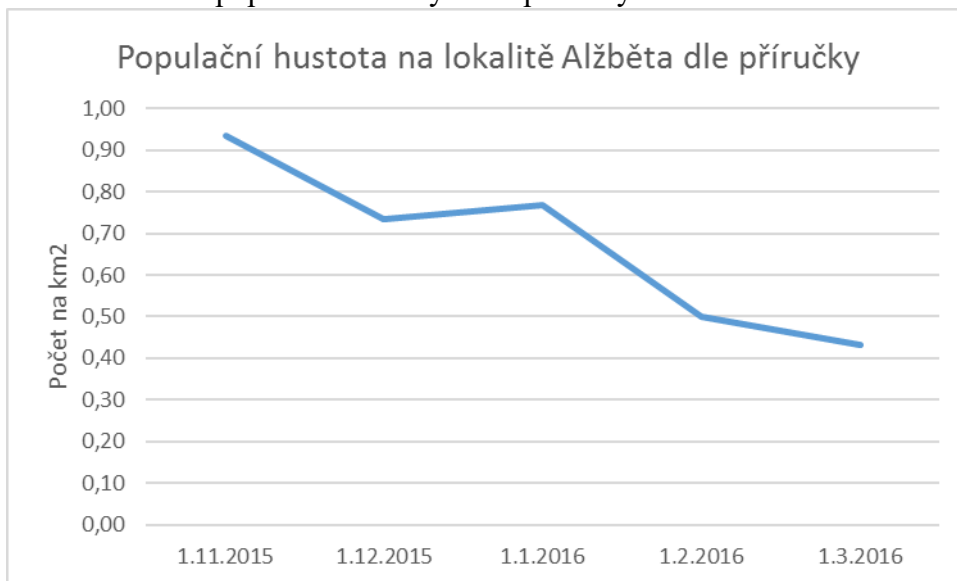
Během sčítání na vymezených plochách v lokalitě Pařeziny bylo nalezeno celkem 101 hromádek trusu. Z toho bylo nalezeno 86 hromádek v lesních porostech a 15 hromádek na polním stanovišti. Z dosažených výsledků z jednotlivých sčítání byla následně vypočítána průměrná populační hustota jelena lesního (*Cervus elaphus*) na 1,68 kusů na 100ha. Po přepočtu na celkovou výměru bylo dosaženo výsledku 86,5 jedinců na 1028 ha.

Graf.č.1 Změna populační hustoty na lokalitě Alžběta



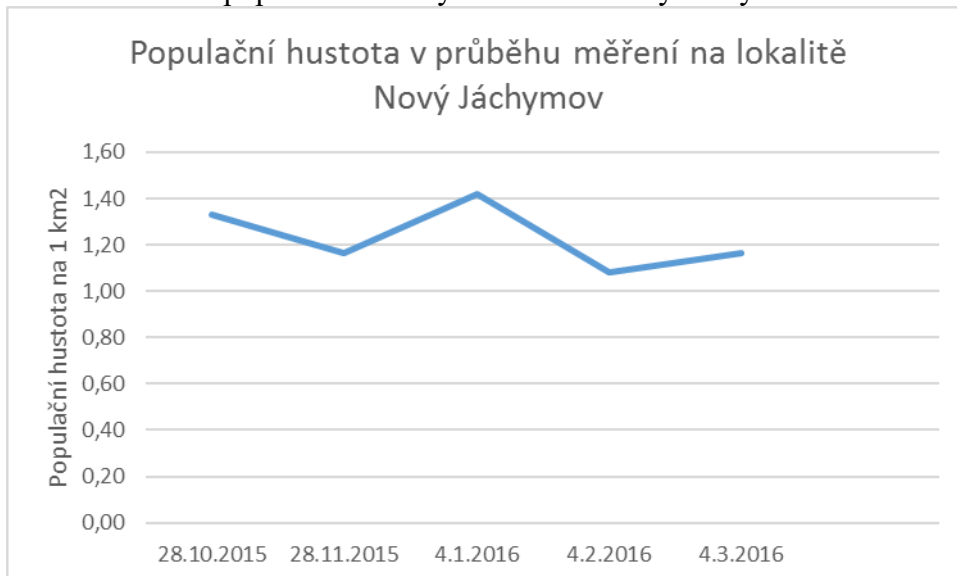
Dle výpočtu přebraného z příručky ke zjišťování početnosti jelenovitých – Količ spárkaté zvěře máte v honitbě (Mayelová at al. 2011), byla zjištěna průměrná populační hustota na lokalitě Alžběta 0,67 kusů na 100ha a po přepočtu na celkovou výměru bylo dosaženo 34,6 jedinců na 1028 ha.

Graf č.2 Změna populační hustoty – dle příručky na lokalitě Alžběta



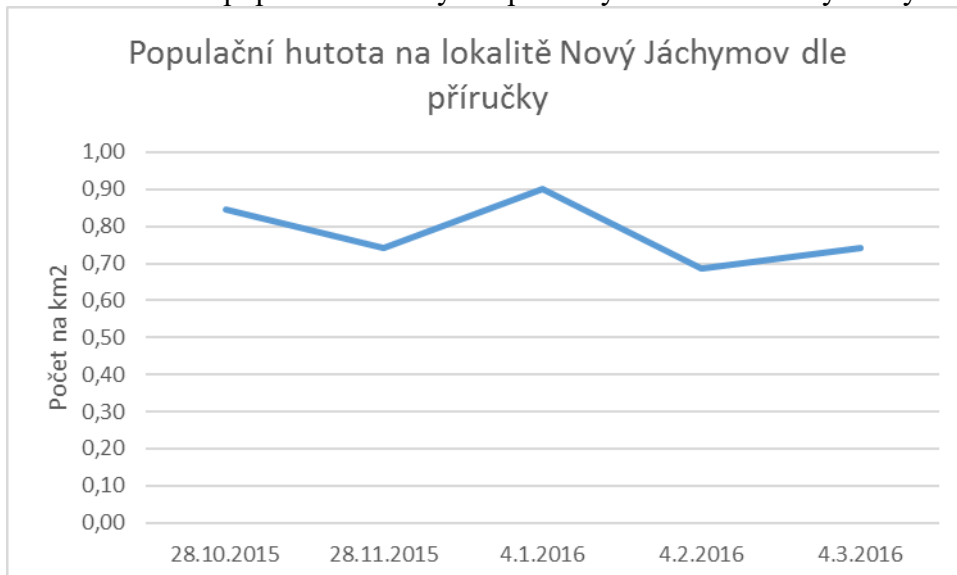
V průběhu sčítání hromádek trusu na lokalitě Nový Jáchymov bylo celkem nalezeno 74 hromádek. Veškeré hromádky byly nalezeny v lesních porostech. Z takto dosažených údajů byla stanovena průměrná populační hustota jelena evropského (*Cervus elaphus*) na 1,23 jedinců na 100 ha. Po přepočtení na celkovou výměru bylo dosaženo 65,71 jedinců na 1065 ha.

Graf č.3 Změna populační hustoty na lokalitě Nový Jáchymov



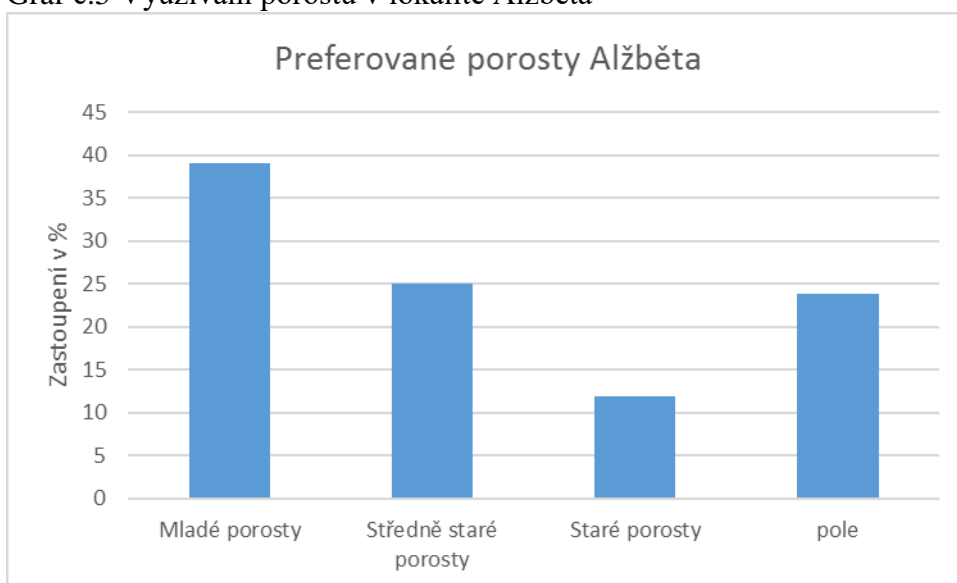
Na lokalitě Nový Jáchymov bylo dle příručky, Kolik spárkaté máme v honitbě (Mayelová et al. 2011) zjištěna průměrná populační hustota 0,75 jedince na 1065ha. A po následném přepočtu na celkovou výměru sledovaného území bylo dosaženo 41,7 jedinců na 1065 ha.

Graf č. 4 Změna populační hustoty dle příručky na lokalitě Nový Jáchymov



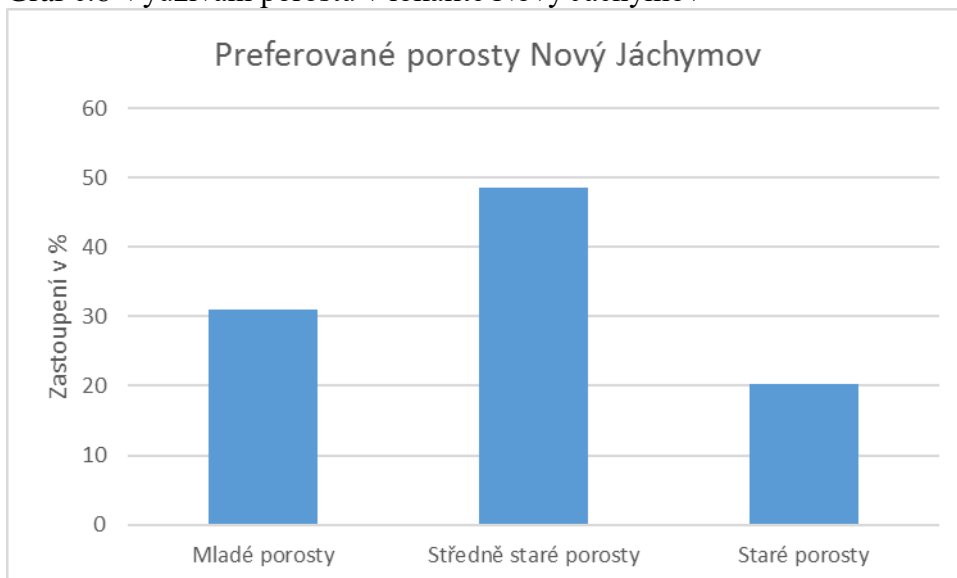
Co se týče zastoupení oblíbenosti různých biotopů na lokalitě Alžběta, byly vysokou zvěří preferovány převážně mladé porosty do 20-ti let a to 39%. Druhá nejvyšší zastoupení co se týče oblíbenosti v lesních porostech činila 23% u porostů ve věku od 20 do 40 let. U starých porostů nad 40 let byla preference těchto porostů na 14%. U transektu, který byl vytyčen v polní části byla zjištěna preferovanost v porovnání s lesními biotopy 24%. Takto vysoké zastoupení návštěvnosti může být zřejmě zaviněno výsadbou řepky olejky, která bývá v zimním období velmi vyhledávaným zdrojem potravy.

Graf č.5 Využívání porostů v lokalitě Alžběta



Na lokalitě Nový Jáchymov byla zjištěna nejvyšší přítomnost vysoké zvěře ve středně starých porostech, jejichž věk se pohyboval v rozmezí od 20-ti do 40-ti let 53%. Následně vysoká zvěř obývala mladé porosty 27% a jako poslední staré porosty nad 40 let věku s 20% zastoupením.

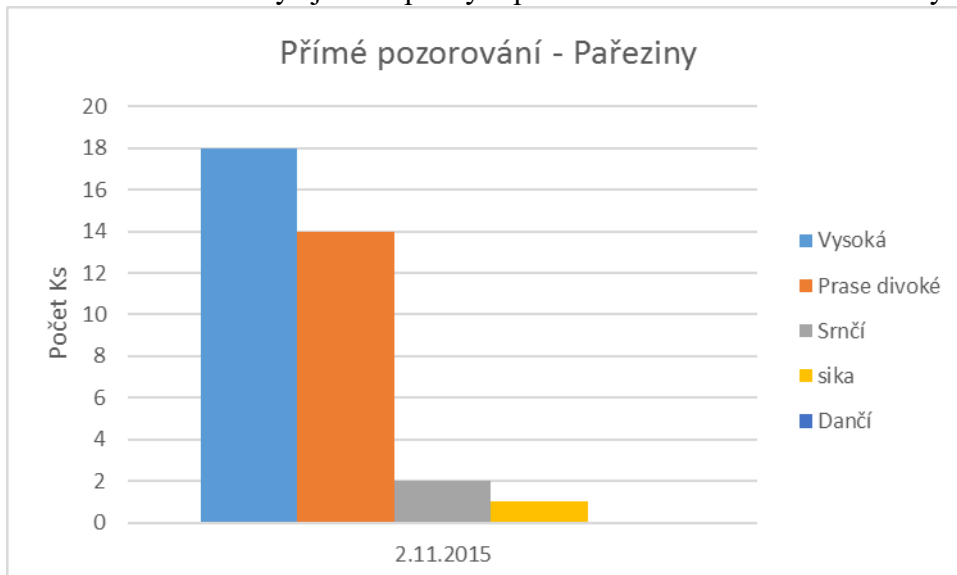
Graf č.6 Využívání porostů v lokalitě Nový Jáchymov



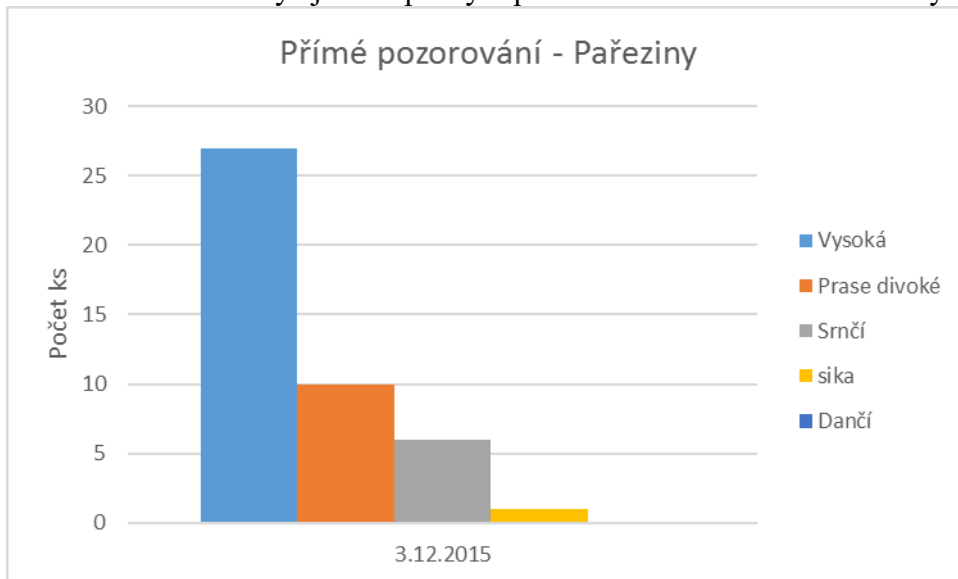
6.2. Přímé pozorování

Počty zjištěné přímým pozorováním byly zaznamenávány v průběhu sčítání hromádek trusu v okolí transektů.

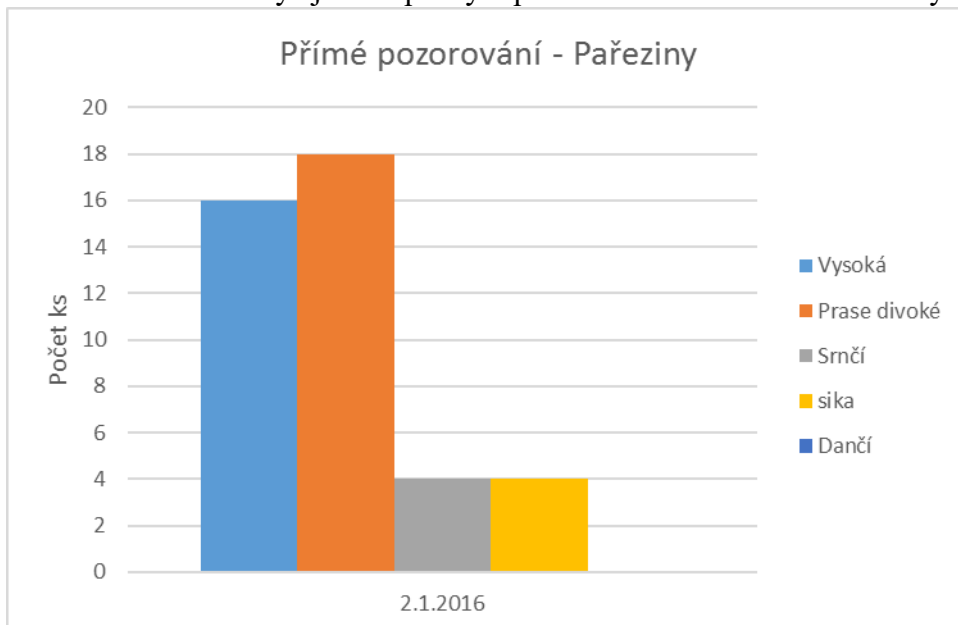
Graf č.7 Početní stavy zjištěné přímým pozorováním na lokalitě Pařeziny 2.11.2015



Graf č.8 Početní stavy zjištěné přímým pozorováním na lokalitě Pařeziny 3.12.2015



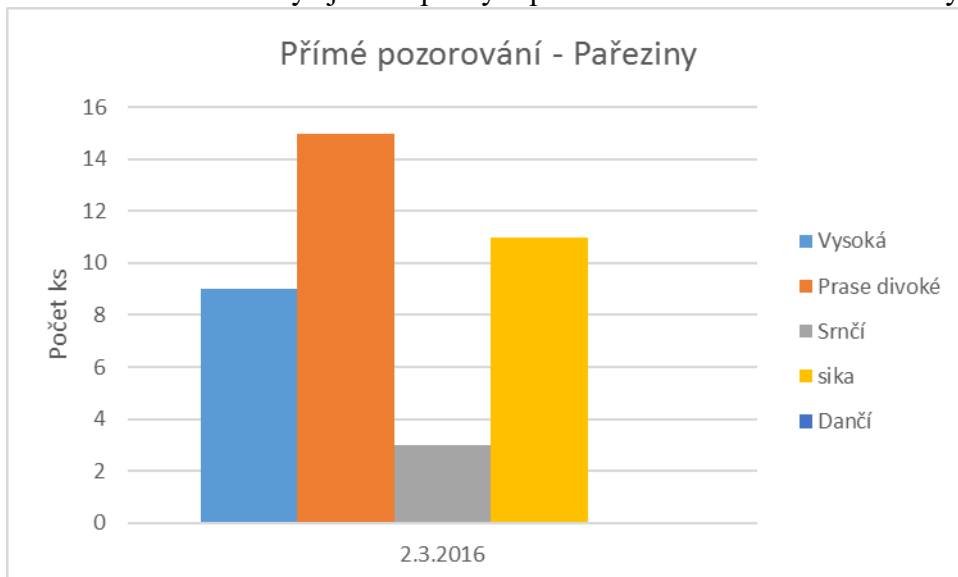
Graf č.9 Početní stavy zjištěné přímým pozorováním na lokalitě Pařeziny 2.1.2016



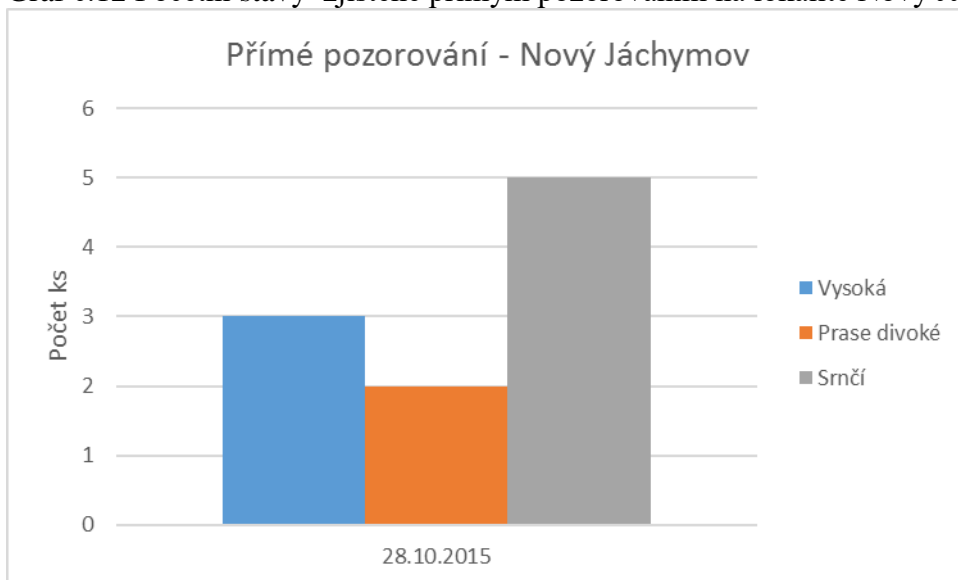
Graf č.10 Početní stavy zjištěné přímým pozorováním na lokalitě Pařeziny 2.2.2016



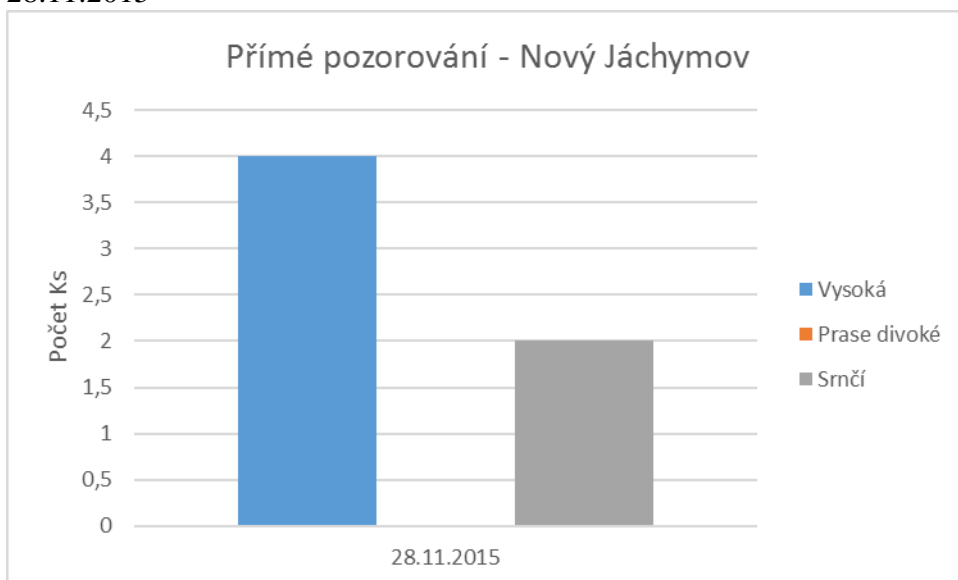
Graf č.11 Početní stavy zjištěné přímým pozorováním na lokalitě Pařeziny 2.3.2016



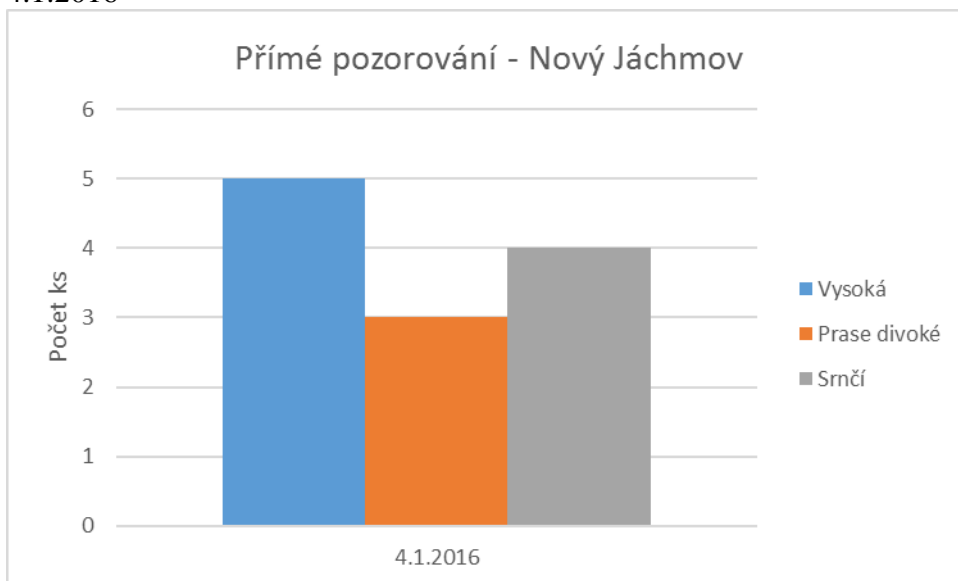
Graf č.12 Početní stavy zjištěné přímým pozorováním na lokalitě Nový Jáchymov



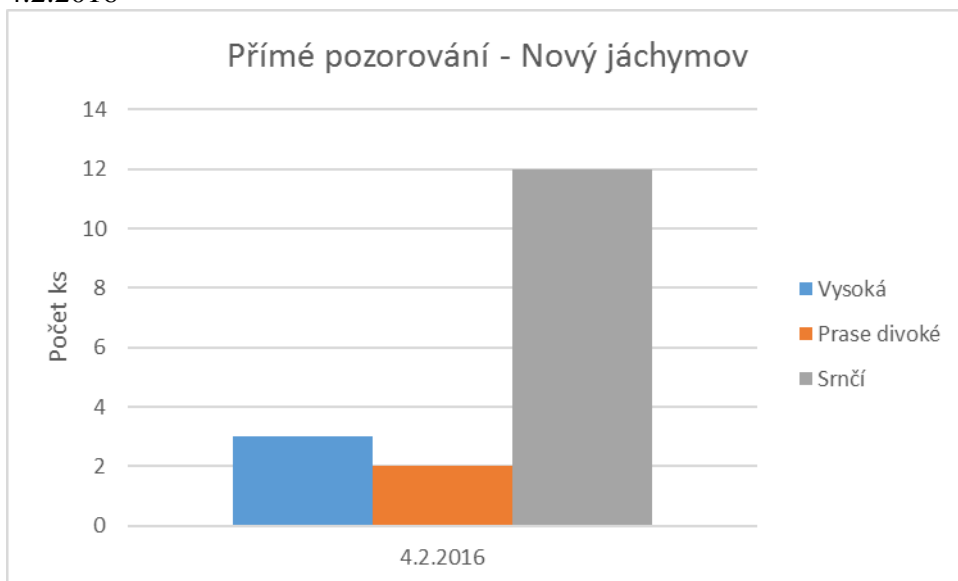
Graf č.13 Početní stavy zjištěné přímým pozorováním na lokalitě Nový Jáchymov 28.11.2015



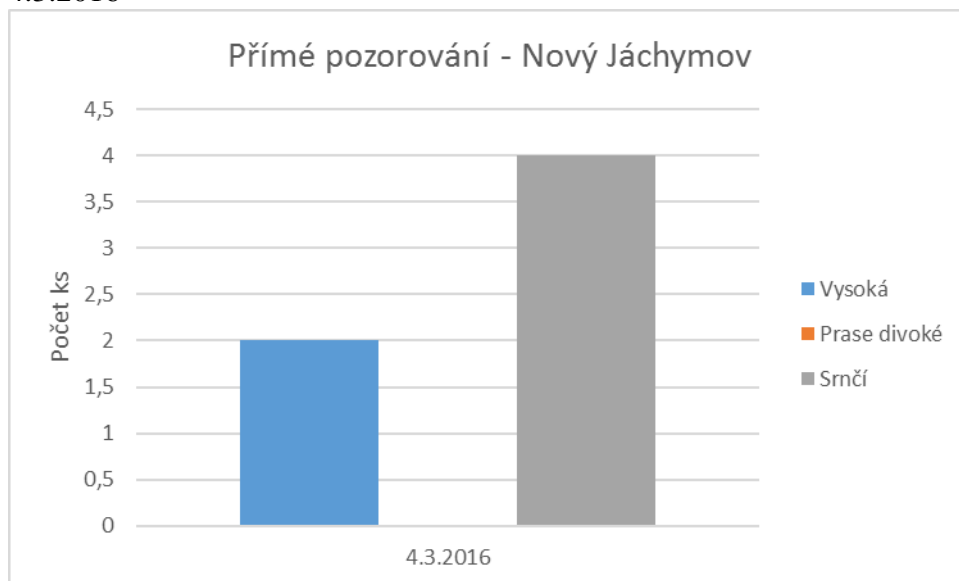
Graf č.14 Početní stavy zjištěné přímým pozorováním na lokalitě Nový Jáchymov 4.1.2016



Graf č.15 Početní stavy zjištěné přímým pozorováním na lokalitě Nový Jáchymov 4.2.2016



Graf č.16 Početní stavy zjištěné přímým pozorováním na lokalitě Nový Jáchymov 4.3.2016



7. Diskuze

Pro lokalitu Alžběta byla stanovena populační hustota vysoké zvěře dle výše zmíněného vzorce $N = 100 * D (T * A * F)$ na 1,68 jedinců na 100 hektarů a přibližný počet jedinců byl stanoven na 86,5 jedinců na 1028 hektarů. Dle použití příručky - Kolik spárkaté máme v honitbě (Mayelová et al. 2011) za použití vzorce $N = \text{počet hromádek trusu na ha} / (\text{množství hromádek trusu za den} * \text{průměrný počet dnů rozkladu jedné hromádky})$ byla zjištěna populační hustota na 0,67 kusů na 100 hektarů. Po přepočtu na celkovou výměru na, které proběhla studie, byl stanoven přibližný počet jedinců na 34,6 jedinců na 1028 hektarů.

Na lokalitě Nový Jáchymov byla stanovena průměrná populační hustota jelena evropského (*Cervus elaphus*) dle prvního výpočtu na 1,23 jedinců na 100 hektarů a po následném přepočtu na 1065 hektarů byl stanoven počet jedinců na 65,7 jedinců. Dle druhého způsobu výpočtu byla stanovena průměrná populační hustoty byl zjištěn počet 0,78 jedinců na 100 hektarů a po následném přepočtu bylo dosaženo 41,7 kusů na 1065 hektarů.

Mezi oběma způsoby výpočtu je značný rozdíl. Nicméně lze při porovnání s výsledky přímého pozorování a způsobenými škodami konstatovat, že hodnoty přepočteny dle vzorce $N = 100 * D (T * A * F)$ jsou věrohodnější, nicméně stále neodpovídají skutečnosti a podhodnocují skutečný stav zvěře v daných lokalitách. Nicméně velkou roli při správném stanovení populační hustoty hraje správné vytyčení transektů a jejich následná kontrola. Co se týče vytyčení transektů, tak údaje z nich mohou být ovlivněny jejich umístěním v terénu jelikož ze zvěř nevyskytuje rovnoměrně po celé ploše, ale spíše vyhledává mladé husté porosty, kde nachází klid než ve starých porostech, kde většinou jenom prochází (Massei a kol., 1997).

Při následném sběru dat se můžeme dopustit několika chyb. Například přehlédnutí jednotlivých hromádek, nebo rychlý rozklad trusu hlavně při delších intervalech kontroly (Neff 1968). Nicméně problém s přehlédnutím hromádek trusu hrozil převážně v mladých smrkových náletech a ve starších porostech bylo toto sčítání místy komplikováno silnou vrstvou opadaného listí.

Jako další zdroj chyb při výpočtu populační hustoty je nesprávné zvolení denní defekační dávky, která může konečný výsledek nadhodnocovat i podhodnocovat. Defekační dávku lze těžko určit, proto pro zjištění denní defekační dávky byla

použita příručka Kolik spárkaté zvěře máme v honitbě (Mayelova et al. 2011). A v neposlední řadě musí být brán zřetel na záměnu trusu a přiřazení k jinému druhu zvěře. Veškeré tyto chyby mohou při špatné aplikaci výrazně zkreslovat výsledky populační hustoty v honitbě.

V minulosti došlo na lokalitě Alžběta k silným škodám na porostech formou okusu, loupání a vytloukání. Nicméně v průběhu provádění studie byly zjištěny čerstvé škody způsobené zvěří převážně na polomech, nebo vývratech smrku ztepilého (*Picea abies*), borovice lesní (*Pinus sylvestris*) a jedle bělokoré (*Abies alba*).

Na lokalitě Nový Jáchymov byly zjištěny pouze staré škody způsobené na monokulturách smrku ztepilého (*Picea abies*).

Po konzultacích se zástupci Lesů České republiky, jsme se shodli na tom, že zvěř má v obou lokalitách zvýšené stavy a je potřeba i nadále praktikovat zvýšený odlov nejenom vysoké zvěře, ale i ostatní spárkaté zvěře, který provádějí soukromé osoby, které mají tyto honitby pronajaty a vykonávají zde právo myslivosti. Takto zvýšené odlovy se už projevily v honitbě Nový Jáchymov, kde se vysoká zvěř nevyskytuje už v takový tlupách a působí minimální škody na porostech. Oproti tomu v honitbách Pařeziny a Tok Brejl se díky velkému množství mladých hustých porostů, které tvoří dobré krytové podmínky a také nejspíše kvůli neochotě plnění plánu lovu v těchto honitbách stavy spárkaté zvěře neklesají.

8. Závěr

Tato práce byla zaměřena na zmapování velikosti populace Jelena evropského (*Cervus elaphus*) na Křivoklátsku v lesních honitbách Pařeziny, Tok Brejl a Nový Jáchymov. Pro zjištění populace vysoké zvěře byla použita metoda sčítání hromádek trusu na pruhových transektech, které probíhalo od října do března.

Na základě získaných dat, byl stanoven pomocí dvou způsobu přibližný počet jedinců na danou výměru. Dle prvního výpočtu byl stanoven počet jedinců na Lokalitě Alžběta na 86,5 a 34,6 kusů na 1028 hektarů. Na lokalitě Nový Jáchymov byl stanoven přibližný počet jedinců na 65,7 a 41,7 jedinců na 1065 hektarů. Tato metoda zjišťování je sice relativně rychlá, avšak jsou s ní spojeny mnoho problémů, které když nejsou určeny správně, tak může dojít k nesprávnému zjištění populace.

Co se týče preferovanosti lesních porostů, jelení zvěř ráda využívá mladé porosty, které jí poskytují vhodné krytové a klidové podmínky, ve kterých zároveň způsobuje největší škody.

Závěrem lze říci, že zjištěné počty jelení zvěře, jsou vyšší, než je uváděno v této práci, avšak Lesy České republiky se intenzivně snaží o jejich redukcii zvýšeným plánem odstřelu, který se pomalu začíná vyplácet, avšak do budoucna vývoj stavů vysoké zvěře zůstává otevřený.

9. Seznam literatury

Bailey R. E. a Putman, R. J. 1981: Estimation of fallow deer (*Dama dama*) populations from faecal accumulation. *Journal of applied ecology* 18: 697-702.

Beltra' n, J. F., M. Delibes, and J. R. Rau. 1991. Methods of censusing red fox (*Vulpes vulpes*) populations. *Hystrix* 3:199–214. California, USA.

Borkovski J., Palmer, S. C. F. a Borowski, Z. 2011: Drive counts as a method of estimating ungulate density in forest: mission impossible? *Acta theriologica* 56 (3): 239-253.

Bouchner M. 2003: *Stopy zvěře*. Ottovo nakladatelství, Praha, str. 264.

Buckland S. T. Anderson, D. R. Burnham, K. P. a Laake, J. L. 1993: *Distance sampling: estimating abundance of biological populations*. – Chapman and Hall, London, UK.

Carbone C., S. Christie, K. Conforti, T. Coulson, N. Franklin, J.R. Ginsberg, M. Griffiths, J. Holden, K. Kawanishi, M. Kinnaird, R. Laidlaw, A. Lynam, D.W. Macdonald, D. Martyr, C. McDougal, L. Nath, T. O'Brien, J. Seidensticker, D.J.L. Smith, M. Sunquist, R. Tilson, and W.N.W. Shahrudin. 2001. The use of photographic rates to estimate densities of tigers and other cryptic mammals. *Animal Conservation* 4:75–79.

Cederlund G., Bergqvist J., Klellander P., Gill R., Gaillard J.M., Boisaubert B., Ballon P. et Duncan P., 1998: *Managing roe deer and their impact on the environment: maximising the net benefits to society*. Scandinavian University Press: 337 – 372.

Clutton-Brock T. H., Guinness, F. E. a Albon, S. D. 1982: *Red deer: behavior and ecology of two sexes*. University of Chicago Press, Chicago, 378 pp.

Conner M. C., R. F. Labisky, and D. R. Progulske Jr. 1983. Scent station indices as measures of population abundance for bobcat, raccoons, gray foxes, and opossums. *Wildlife Society Bulletin* 11: 146–152.

Cornélis D., benhamou, S., Janeau, G., Morellet, N., Ouedraogo, M. a Visscher, M.N. 2011: Spatiotemporal dynamics of forage and water resources shape space use of west african savanna buffaloes. *Journal of mammalogy* 92 (6): 1287-1297.

Cutler T.L., and D.E. Swann. 1999. Using remote photography in wildlife ecology: A review. *Wildlife Society Bulletin* 27:571–581.

Červený J. [ed.], 2003: *Encyklopedie myslivosti*. Ottovo nakladatelství, Praha, 592 s.

Dzieciolowski R., 1976: Estimating ungulate numbers in a forest by track counts. *Acta theriologica* 21: 217 – 222.

Dzieciolowski R., Goszczynski, j., Wasilewski, M. a Babinska – Werka, J. 1995: Numbers of red deer in the Slowinski National park, Poland. *Acta Theriologica* 40: 45-51.

Forsyth M. D., 2005: Protocol for estimating changes in the relative abundance of deer in New Zealand forests using the Faecal Pellet Index (FPI). Arthur Rylah Institute for Environmental Research, Heidelberg, 24 s.

Franzetti B., Ronchi, Marini, F., Scascio, M., Calmanti, R., Calabrese, A., Paola, A., Paolo, M. a Focardi, S. 2012: Nocturnal line transect sampling of wild boar (*Sus scrofa*) in a mediterranean forest: long – term comparison with capture – mark – reight population estimates. *European journal of wildlife research* 58 (2): 385-402.

Gaillard J-M., Boutin, J-M., Delorme, D., Van Laere, G., Duncan, P. a Lebreton, J-D. 1997: Early survival in roe deer: causes and consequences of cohort variation in two contrasted populations. *Oecologia* 112: 502-513.

Gill R. M. A., 1992: A review of damage by Mammals in north temperate forest: 1. Deer. *Forestry* 65 (2): 145-169.

Gompper M. E. 2006. The ecology of northeast coyotes: current knowledge and priorities for future research. *Wildlife Conservation*.

Guynn, D. C. 1982: Economics of young deer vs. Trophy deer. Proc. International ranchers roundup. Texas Ag. Extension service, Del Rio, Texas: 286-294.

Hanzal V. [ed.], 2004: Myslivecká encyklopedie. Grand s.r.o., České Budějovice, elektronický zdroj

Hanzal V., Kollár F., Kopriva S., Kostečka J., Kovařík J., Krejčí L., Novák L., Pastorek J., Poláková D., Svoboda V., Šimek F., Štěpánek Z., Štěpánek Z., Vacek P., Vosátka P., Zeman J., Žižka M., Penzum 2008, str. 817.

Hewison M. A. J., Vincent, J. P. a Reby, D. 1998: Social organisation of European roe deer. In: Duncan, P. a Linnell, J. D. C. (Eds.); *The European roe deer: the biology of success*. Scandinavian university press, Oslo, 189-219.

Hůla P., 2009: *Ochrana přírody*, číslo 1, str. 2-5

Karant K. U., and J. D. Nichols. 1998. Estimation of tiger densities in India using photographic captures and recaptures. *Ecology* 79:2852– 2862.

Kerr G. a Novak, C. 1997: Regeneration of allegheny hardwoods: lesson for silviculture in Britain. *Quarterly journal of forestry* 91: 125-134.

Lancia R. A., Nichols, J. D., a Pollock, K. H., 1994: Estimating the number of animals in wildlife population. In bookhout, T. (Ed.); *Research and management techniques for wildlife and habitats*. The wildlife society, Bethesda, Maryland, USA, 15: 215-253.

Lehmkuhl J. F. Hansen, C. A. a Sloan, K. 1994: Elk pellet-group decomposition and detectability in coastal forests of Washington. *Journal of Wildlife management* 58: 664-669.

Livingston T. R., P. S. Gipson, W. B. Ballard, D. M. Sanchez, and P. R. Krausman. 2005. Scat removal: a source of bias in feces-related studies. *Wildlife Society Bulletin* 33:172–178.

- Lochman J., 1985: Jelení zvěř. Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 352 s.
- Marques F. F. C., Buckland, S. T., Goffin, D., Dixon, C. E., Borchers, D. L., Mayle, B. A. a Peace, A. J. 2001: Estimating deer abundance from line transect surveys of dung: Sika deer in southern Scotland. *Journal of applied ecology* 38: 349-369.
- Massei G. a Genov, P. V. 1998: Fallow deer (*Dama dama*) winter defecation rate in a mediterranean area. *Journal of zoology* 245 (2): 209-211.
- Mayleová B. A., Peace A. J. a Gill, R. M. A. 2011: Kolik spárkaté zvěře máme v honitbě? *Lesnická práce*: str. 93
- Menzel K. 2011: Chování, chov a lov jelení zvěře. Víkend, Český těšín, 195 pp.
- Morellet N., Gailard, J. M., Hewison, A. J. M., Ballon, P., Boscardin, Y., Duncan, P., Klein, F., a Maillard, D., 2007: Indicators of ecological change: new tools for managing populations of large herbivores. *Journal of applied ecology* 44: 634-643.
- Nečas J. 1959: Jelení zvěř. Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 196 pp.
- Neff J. D., 1968: The Pellet – Group Count Technique for Big Game Trend, Census, and Distribution: A Review. *The Journal of Wildlife Management* 32: 597 – 614.
- Noss A. J., Salidas, R. L. C. a Crespo, J. A. 2006: Drive counts for grey brocket deer *Mazama gouazoupira* in the Bolivian Chaco. *Mammalia* 70: 64-69.
- Nottingham B. G., K. G. Johnson, and M. R. Pelton. 1989. Evaluation of scent-station surveys to monitor raccoon density. *Wildlife Society Bulletin* 17:29–35.
- Pauley G. R. a Crenshaw, J. G. 2006: Evaluation of paintball, mark – resight surveys for estimating mountain goat abundance (review). *Wildlife society Bulletin* 34 (5): 1350-1355.

Pucek Z., Bobek, B., Labudzki, L., Morrow, K., a Tomek, A. 1975: Estimates of density and number of ungulates. – Polish ecological studies 1 (2): 121-136.

Putman R. J., 1990: Patterns of habitat use: An examination of the available methods. in: Groot Bruinderink G.W.T.A., van Wieren S. E. [eds.], 1990: Methods for the study of large mammals in forest ecosystems. R.I.N.M., Arnhem, 72 s.

Ramsey CH. W. 1981: Use of deer census and harvest information. In: Anonymous (Ed); International Ranchers Roundup. Texas Agricultural extension service: 349-356.

Reimoser F a Putman R. J., 2011: Impact of large ungulates on agriculture, forestry and conservation habitat in Europe. In Putman, R. J., Apollonio, M. a Andersen, R. (Eds.); Ungulate management in Europe: Problem and practise. Cambridge university press, UK, 144-191 pp.

Ronnegard L., Sand, H., Andrén, H., Mansson, J. a Pehrson, A., 2008: Evaluation of four methods use to estimate population density of moose *Alces alces*. Wildlife biology 14 (3): 358-371.

Sage R. E., Tierson, W. C., Mattfeld, G. F. a Behrend, D. F. 1983: White – tailed deer visibility and behavior along forest roads. The Journal of wildlife management 47: 940-953.

Smith W. P., D. L. Borden, and K. M. Endres. 1994. Scent-station visits as an index to abundance of raccoons: an experimental manipulation. Journal of Mammalogy 75:637–647.

Skalski J. R., Millspaugh, J. J a Spencer, R. D. 2005: Population estimation and bias in paintball mark – resight surveys of elk. Journal of wildlife management 69: 1043-1052.

Stephens P. A., Zaumyslova, O. Yu., Miquelle, D. G., Myslenkov, A. I. a Hayward, G. D. 2006: Estimating population density from indirect sign: track counts and the Formozov-Malyshev-Pereleshin. *Animal conservation* 9 (3): 339 – 348.

Veselovský Z., 2008: *Etologie – biologie chování zvířat*. Academia, Praha, 407 s.

Vosátka J. a kol, 2013: *Myslivost*. Druckvo, Praha, 702 str.

Zielinski W. J., and T. E. Kucera. 1995. American marten, fisher, lynx, and wolverine: survey methods for their detection. U.S. Department of Agriculture, General Technical Report PSW-GTR-157, Albany.

10. Přílohy

Obrázek č.17 Hromádka čerstvého trusu (foto Michal Faifr)



Obrázek č.18 Hromádka trusu po 2 měsících (foto Michal Faifr)



Obrázek č.19 Okus způsobený vysokou zvěří (foto Michal Faifr)



Obrázek č.20 Okus zvěří způsobený na polomu (foto Michal Faifr)



Obrázek č.21 Staré poškození způsobené zvěří



Obrázek č.22 Otisk stopy vysoké zvěře v blátě (foto Michal Faifr)

