

Česká zemědělská univerzita v Praze
Fakulta lesnická a dřevařská
Katedra ochrany lesa a myslivosti



Populační hustota spárkaté zvěře v podhůří Šumavy
Diplomová práce

Vedoucí práce: doc. Ing. Jaroslav Červený, CSc.
Autor práce: Miroslav Lísa

duben 2010

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma „Populační hustota spárkaté zvěře v podhůří Šumavy“ vypracoval samostatně a použil jsem pramenů, které uvádím v seznamu použité literatury.

V Praze dne

.....
Podpis

PODĚKOVÁNÍ

Touto cestou bych chtěl poděkovat doc. Ing. Jaroslavu Červenému, CSc. za cenné rady při zpracovávání diplomové práce. Dále děkuji členům mysliveckého sdružení Stražiště - Čejkovy za asistenci při shromažďování dat.

Abstract:

Cílem mé diplomové práce bylo určit populační hustotu a dynamiku výskytu spárkaté zvěře v podhůří Šumavy. Sledovaná honitba je součástí přírodní lesní oblasti 12 Předhoří Šumavy a Novohradských hor a přírodní lesní oblasti 10 Středočeská pahorkatina. Honitba je územně situována v okolí obce Hrádek u Sušice s rozlohou 2 229 ha.

K určení populační hustoty byla použita metoda opakovaného sčítání trusu na trvalých plochách. Trus byl sčítán na plochách, které byly v terénu vyznačeny dřevěnými kolíky, nebo označeny barevným sprejem a vyčištěny od starého trusu. Po uplynutí doby 5 dnů byl sečten trus, který se na plochách nashromáždil. Pro uskutečnění druhého cíle byla použita metoda zimního stopování. Cílem zimního stopování bylo zjistit přítomnost či nepřítomnost, prostorovou aktivitu a preferenci jednotlivých biotopů spárkatou zvěří na sledovaném území.

V této studii vyšla výsledná hodnota 13,92 ks/km² ($p < 0.05$). Pro lesní biotop vyšla průměrná hodnota 15,96 ks/km² ($p < 0.05$) a pro polní biotop 11,21 ks/km² ($p < 0.05$). Nejčastěji navštěvované území dle populační hustoty 33,6 ks/km² ($p < 0.05$) byla mlazina. Při sčítání stop byla ve sledovaném území zachycena přítomnost 2 druhů spárkaté zvěře a to srnce obecného a prasete divokého. Z výsledků stopování srnčí zvěře je patrné, že nejčastěji navštěvovala věkově smíšený porost.

Průměrná denzita srnčí zvěře získaná z výsledků této práce převýšila mé původní odhady v populační hustotě. Zpracováním čištěných ploch s relativně krátkou dobou expozice trusu ukázalo, kolik zvěře se v podmínkách honitby Hrádek pohybuje.

Klíčová slova: sčítání, trus, srnčí zvěř, zimní stopování

Abstract:

The aim of this thesis is to determine population density and dynamics of cloven-hoofed animals in the foothills of the Black Forest (Sumava). Controlled hunting is part of the natural forest zone 12 foothills of Sumava Mountains and the foothills of the Novohradské Mountains and natural forest area 10 Central Bohemian Highlands (Stredoceska Pahorkatina). Hunting is geographically situated near the village of Hrádek u Sušice with an area of 2229 hectares.

To determine the population density a method of re-counting droppings was used on permanent plots. The droppings were accounted for in areas which were field marked by wooden pegs, or marked with color spray and cleaned from old droppings. After the expiry of five days the droppings were numbered which had accumulated on the land. To realize the second objective the winter tracking was used. The aim of the winter tracking was to determine the presence or absence of the cloven hoofed animals in the area and also the spatial activity and habitat preferences.

In this study, the resultant value was 13,92 ks/km² (p<0.05). For the forest habitat was published average value of 15,96 ks/km² (p<0.05) and for the field habitat 11,21 ks/km² (p<0.05). The most frequently visited area by the population density of 33,6 ks/km² (p<0.05) was the coppice. In the census of the tracks was observed a presence of two kinds of cloven-hoofed animals and the common deer and wild boar. In the results of tracking roe-deer can be seen that the most frequently visited was the age-mixed growth.

The average density of roe-deer obtained from the results of this work exceeded my original estimate of population density. Working with cleaned areas with a relatively short exposure to droppings, showed how much of the game circulates in the hunting area of Hradek.

Keywords: census, droppings, roe-deer, winter tracking

Obsah

1	ÚVOD	7
2	LITERÁRNÍ PŘEHLED	8
2.1	SČÍTACÍ METODY	8
2.1.1	ZIMNÍ STOPOVÁNÍ	10
2.1.2	SČÍTÁNÍ HROMÁDEK TRUSU	10
2.1.3	METODA FOTOPASTÍ	11
2.1.4	METODA TROJÚHELNÍKOVÉHO SCHÉMATU VE FINSKU	12
2.1.5	SČÍTÁNÍ ZVĚŘE POMOCÍ TERMOVIZE	15
3	POPIS SLEDOVANÉ OBLASTI	17
3.1	GEOMORFOLOGIE OBLASTI	18
3.1.1	SVATOBORSKÁ VRCHOVINA	18
3.1.2	HYDROGRAFIE ÚZEMÍ	18
3.1.3	POMĚRY KLIMATICKÉ	18
4	METODIKA	20
4.1	MONITORING DISTRIBUCE TRUSU	20
4.1.1	VÝBĚR TRANSEKTŮ	20
4.1.2	SČÍTÁNÍ HROMÁDEK TRUSU	21
4.1.3	ZIMNÍ STOPOVÁNÍ	21
4.2	STATISTICKÉ VYHODNOCENÍ	22
5	VÝSLEDKY	23
5.1	SČÍTÁNÍ HROMÁDEK TRUSU	23
5.2	ZIMNÍ STOPOVÁNÍ	26
6	DISKUZE	34
6.1	SČÍTÁNÍ HROMÁDEK TRUSU	34
6.2	SČÍTÁNÍ STOP	34
6.3	MOŽNÉ ZDROJE CHYB	35
7	ZÁVĚR	37
8	POUŽITÁ LITERATURA	38
8.1	INTERNETOVÉ ZDROJE	40
9	PŘÍLOHY	40

1 Úvod

Odhad stavu zvěře patří k jedné z nejobtížnějších součástí myslivecké praxe. Ve většině evropských států v posledních desetiletích narůstají populace spárkaté zvěře, která působí stále větší škody na lesních a polních kulturách. Napříč Evropou se zvěř sčítá velmi rozdílně, přičemž se vychází z místních podmínek prostředí a přítomnosti jednotlivých druhů zvěře.

Informace o početnosti jednotlivých druhů zvěře v honitbě jsou základním předpokladem pro vhodné obhospodařování jejich stavu. Metody sčítání spárkaté zvěře v lesním prostředí jsou problematické pro nepřehlednost terénu, jejich sezónní migrace aj.

Metody pro zjišťování populačních hustot velkých savců shrnuje Kolibáč (1989). Nejrozšířenější jsou metody přímé, založené na přímém pozorování zvěře, avšak v nepřehledném terénu vykazují značnou chybu. Pro uskutečnění hlavního cíle tj. zjistit populační hustotu, či biotopové preference spárkaté zvěře v podhůří Šumavy v honitbě Hrádek, jsem použil metodu sčítání trusu. Tuto metodu použil například Latham a kol. (1996) ve Skotsku pro stanovení populační hustoty a preference biotopů srnce obecného a jelena lesního. Pro stanovení biotopové preference v zimním období jsem použil metodu sčítání stop.

2 Literární přehled

2.1 Sčítací metody

Přímé metody:

- denní sčítání:
 - přímé sčítání v otevřené krajině
 - naháňka
 - metoda společných čekáných
 - sčítání z jednoho místa (metoda výhodných pozic)
 - letecké sčítání
 - přímé sčítání z liniových transektů
- noční sčítání:
 - sčítání pomocí světlometu
 - termovizní přímé sčítání
 - termovizní sčítání za pomoci měření odstupové vzdálenosti
- ostatní přímé metody:
 - opakované pozorování označených jedinců
 - změny v poměru pohlaví

Nepřímé metody:

- hodnocení vlivu zvěře na vegetaci
- sčítání stop
- metody zaměřené na sčítání trusu:
 - sčítání trusu na čištěných transektech
 - jednorázové sčítání trusu na nečištěných plochách
- metody založené na loveckých statistikách
 - bilanční metoda
 - tabulka úmrtnosti
 - skupinová analýza
 - populační model

Z hlediska využívaných metod je nejpoužívanější přímé pozorování zvěře. Ve své podstatě se však nejedná pouze o jednu přesně definovanou metodu. Přímé pozorování zvěře můžeme v tomto případě chápat jako různé modifikace většiny přímých metod sčítání. Tento způsob sčítání zvěře byl použit ve více než 40% případů. Metod přímého pozorování bylo nejčastěji využíváno v době vegetačního klidu a to z 90%. To pouze potvrzuje logický předpoklad, že přímé sčítání je reálné jen v době, kdy není plně vyvinut přízemní vegetační kryt, i když teoreticky je možná eliminace vlivu vegetačního krytu na přímé sčítání zvěře použitím vhodného přepočtového koeficientu. Tyto metody jsou nejvíce propracované v USA, kde jsou i vypočítané modely pro různé podmínky vegetace. Použité metodě a době sčítání také odpovídá nejčastější přírodní prostředí, ve kterém bylo sčítání realizováno. Ve 46% se jednalo o prostředí listnatých lesů, které jsou právě v období vegetačního klidu pro přímé sčítání zvěře velmi vhodné. Zvěř se zde cítí bezpečněji než na volných plochách bez stromové vegetace a zároveň je zde v tomto období docela dobře sčítatelná. Tato metoda byla používána pro zjištění jak nízkých hustot zvěře, řádově 10-25 ks/1000 ha, tak i v situacích s extrémně vysokou denzitou a to až 1070 ks/1000 ha. Přímým sčítáním byla často zjišťována početnost středně velkých druhů spárkaté zvěře a to zejména jelence a siky (Plhal a kol.2007).

Na druhém místě v četnosti použití se nachází metoda založená na principu sčítání trusu (21% případů). Ani v tomto případě se však nejedná o přesně vymezenou jednotlivou metodu. Jak jsem již výše uvedl, sčítání trusu má několik modifikací. I tato metoda má svá specifika optimálního použití, z nichž však některá nebyla touto analýzou zcela potvrzena. Optimum je brzy z jara po roztání sněhu. V tomto období nepůsobí na zkreslení výsledků činnost koprofágních druhů hmyzu a ani přízemní vegetace není dosud dostatečně vyvinuta, aby mohla znesnadnit sčítání trusu. I přes tyto objektivní důvody bylo 44% trusových sčítání realizováno v letním období, kdy může být přesnost sčítání ovlivněna mimo jiné výše uvedenými faktory. Dalších 29% sčítání proběhlo v jarním období a zbylých 27% v zimě. Během podzimních měsíců nebyla použita trusová metoda ani v jediném případě. Z toho by se dalo usoudit, že právě podzim je pro použití trusové metody nejméně výhodný. Podle předpokladu je nejvyužívanějším prostředím pro tuto metodu jehličnatý les a to ve 45% případů trusového sčítání. V tomto prostředí je sčítání trusu velmi usnadněné a to především celkově přehledným charakterem půdního povrchu s omezeným vegetačním krytem. Naopak použití některé přímé metody sčítání je v tomto prostředí zcela nevyhovující a to zejména pro jeho vizuální neprostupnost a to i během období vegetačního klidu. I tato metoda byla používána v prostředích s velmi odlišnou denzitou zvěře. Početnost zvěře určená touto

metodou se pohybovala od nejnižších hodnot 15-30 ks/1000 ha až po ty extrémně nejvyšší a to 2180 ks/1000 ha. Použití trusové metody z hlediska zájmových druhů zvěře bylo víceméně rozprostřeno mezi běžné druhy jelenovitých.

Třetí nepoužívanější metodou určení početnosti zvěře byla analýza loveckých statistik. I tato všeobecná metoda v sobě skrývá několik přesně vymezených postupů výpočtu početnosti. Jak si lze logicky odvodit, ve většině případů získáváme retrospektivní velikost populace. Tedy nikdy nemůžeme s jistotou definovat současnou početnost, můžeme pouze odhadnout početnost zvěře, která byla na daném území aktuální v minulých letech. Existují však i matematické počítačové modely, které jsou schopny pomocí loveckých statistik odhadnout vývoj početních stavů v budoucnu (Plhal a kol.2007).

2.1.1 Zimní stopování

Sledování zvěře pomocí stop otištěných v prachu, v blátě, v písku nebo ve sněhu je pravděpodobně nejstarší metoda určování přítomnosti a početnosti savců v přírodě (Bider, 1968). Stanovení početnosti zvěře z množství pobytových stop, např. množství stopních drah ve sněhu, se řadí mezi nepřímé metody sčítání zvěře (Kolibáč 1989). Metoda sčítání stop kolem lesních kompartmentů byla v Polsku používána pro oficiální sčítání zvěře, vedla však k podhodnocování populačních hustot.

2.1.2 Sčítání hromádek trusu

Metoda sčítání trusu je založena na předpokladu, že býložravá zvěř produkuje denně přibližně konstantní množství výkalů, které přetrvávají v prostředí po určitou dobu. Z počtu trusu nalezeného v prostředí potom můžeme vypočítat odpovídající množství jedinců. Býložravci vytvářejí velké množství exkrementů, které zanechávají na místě, kde tráví svůj čas. Protože k defekaci dochází přibližně každou 1-2 hodiny, distribuce trusu podává dobrý přehled o tom, jak intenzivně zvířata využívají jednotlivé části honitby a současně nám poskytují data o jejich početnosti. Výhoda trusových metod proti přímému pozorování spočívá v tom, že lze získat větší množství dat s vynaložením menšího objemu energie. Metoda je nenáročná na technické vybavení. Trus se v prostředí akumuluje po dobu řádově týdnů nebo měsíců a jeho monitoring zachytí situaci v průběhu celého tohoto období.

Omezení pro použití trusové metody. V prostředí, kde se vyskytuje více druhů zvěře, které mají podobnou velikost těla, může být problémem druhová identifikace trusu. Data neobsahují informace o věkové a sexuální struktuře populace. Trus podléhá v prostředí rozkladu, nerespektování této skutečnosti nebo špatný odhad rychlosti jeho mizení může významně zkreslit výsledky. Metodu je možné používat bez problému v zimním období, kdy se trus akumuluje v prostředí po řadu měsíců. V létě se trus rozkládá rychleji vlivem koprofágních brouků i vlivem povětrnosti a využití metody je tím omezené (Homolka 2007).

Potenciál metody využívající akumulace trusu pro odhad absolutního počtu kopytníků byl testován Baielyem a Putmanem (1981) na uzavřené daňčí populaci. Plochy byly aplikovány na dvou místech se známou populací daňčí zvěře. Počty pelet sečtených za týden měli v oblasti vytvářet konverzní faktor pro počty zvěře na zkusnou plochu skupinami pelet zde nalezených. Tento konverzní faktor byl stanoven na dvou plochách se známým počtem zvěře a porovná s třetí plochou bez známého počtu. Rychlost defekací byla stanovena při předchozích sčítáních a použita byla stejná hodnota pro všechny tři oblasti. Konverzní faktory mezi oblastmi byly konzistentní v čase ($127.3: 126.0$). Stanovení velikosti neznámé populace na základě konverzního faktoru se příliš nelišilo od výsledků přímého sčítání. Odhady založené na výpočtech zahrnujících četnost denních defekací jsou méně spolehlivé nežli ty z metody konverzního faktoru. Možné zdroje nepřesností jsou přezkoumávány, ale vše vede k závěru, že techniky využívající hromadění trusu mají skutečnou hodnotu v odhadu populací velkých kopytníků.

2.1.3 Metoda fotopastí

První fotopasti byly vyvinuty v Severní Americe někdy na počátku devadesátých let minulého století. Jednalo se o jednoduchá zařízení o velikosti zhruba krabice od bot. Tato metoda byla používána pro studium ptačích hnízd dravců, především pro monitorování krmení mláďat, hnízdního chování a také stanovení denní aktivity ptáků (Cutler a Swann 1999). Současné fotopasti jsou kompaktní zařízení, která vedle digitálního fotoaparátu a pohybového čidla obsahují objektiv a osvětlovací zařízení, kterým je buď běžný fotoblesk (jen u nejlevnějších zařízení), nebo častěji osvětlení pracující v infračerveném spektru. Obraz je ve formě jednotlivých snímků, snímkových sekvencí nebo krátkých videosekvencí ukládán do vnitřní paměti nebo na paměťovou kartu. Telekomunikační jednotka je zatím velice

výjimečná. Přístroje jsou odolné proti nepřízní počasí a za normálních podmínek pracují celoročně.

Ve výzkumu Koertha a kol.(1997) se porovnávalo sčítání fotopastmi a sčítání zvěře z vrtulníku. Průzkum probíhal v jižním Texasu na ploše 1103 ha a byla sčítána otevřená populace jelence. Hustota rozmístěných fotopastí byla 1 přístroj na 32,5 ha. Fotopasti sečetly méně samic a mláďat, tedy určily i menší početnost celé populace než sčítání z vrtulníku. Fotopastmi byla určena populační hustota jelence na 130 ks/1000 ha a sčítáním z vrtulníku 164 ks/1000 ha. V závěru této studie bylo uvedeno, že ekonomicky efektivní by bylo delší pozorování pomocí nižší denzity fotopastí.

Jeden z nejnovějších a českému prostředí nejbližší výzkum byl proveden v letech 2004 – 2006 Hebeisenem a kol.(2008) ve Švýcarsku. Autoři zde zjišťovali početnost, prostorovou a pohybovou aktivitu prasete divokého. Odchycené jedince označili fosforeskujícími ušními visačkami a některé také telemetrickými vysílačkami. Sledováním telemetricky označených jedinců určili domovský areál zkoumané populace prasat a opakovaným pozorováním označených jedinců početnost. Pro výpočet populační hustoty byly použity dvě rozdílné metody, obě však poskytly podobné výsledky. Výsledná denzita byla 100 divokých prasat na 1000 ha. Tento výsledek byl statisticky označen jako velmi nespolehlivý, avšak souhlasil s výsledky analýzy loveckých statistik. Nespolehlivost výsledku byla způsobena malým počtem označených prasat (2,5 ks/1000 ha) a také malou hustotou fotopastí (2,4 ks/1000 ha). Uvedená početnost prasete divokého byla označena jako odpovídající ekologickým možnostem prostředí.

Nevýhodou této metody jsou vysoké počáteční náklady na nákup fotopastí (Silveria 2003).

2.1.4 Metoda trojúhelníkového schématu ve Finsku

Výzkum v oblasti zvěře na úrovni různých institucí má ve Finsku velmi dobrou pověst, zejména při provádění velkoplošných monitorovacích programů populací zvěře. Několik monitorovacích programů bylo v polovině 80tých let provedeno Finským výzkumným institutem myslivosti a rybářství. Například celostátní sčítání losí populace, pro myslivecký management na základě subjektivních odhadů lovců, které byli následně posbírány a vyhodnoceny institutem (Nygrén a Pesonen 1993). Na základě dat získaných pozorováním zmiňovaných lovců bylo provedeno i sčítání velkých predátorů.

Nebyla však sledována celá řada savců řadících se do zvěře, například všechny druhy lasicovitých, liška obecná a dokonce i zajíc horský v největší části Finska. U vodního ptactva se sčítaly počty párů a narozených potomků, u druhů žijících na zemi pak bylo sčítání provedeno na konkrétních sčítacích trasách, které vedly stanovišti s výhodnými podmínkami pro odchov mláďat. Téměř všechny ostatní druhy zvěře byly sledovány v rámci různých zaměřených studií např.: bažant, koroptev, zajíc obecný, holub hřivnáč, holub doupňák. Také sledování jelena běloocasého byla především náhodná. Nicméně celostátní sčítání zvěře, které proběhlo formou dotazníků, se snažilo zahrnout všechny nejdůležitější volně žijící druhy zvěře (Lindén 1988). Největším nedostatkem byla pokaždé absolutní absence informací o stanovišti, bylo sepsáno tisíce pozorování, ale žádné z nich nebylo řádně vázané na stanoviště.

Wildlife triangle systém dále jen (WT) byl vyvinut s cílem zlepšit plánování udržitelného lovu, získat lepší znalosti o obydlí krajiny, ekologických požadavcích různých druhů zvěře, a současně dosáhnout množství informací u tolika druhů zvěře, jak je jen možné. V rámci podrobné studie lze také podrobně zmonitorovat vztah dravec a kořist ve společenstvích (Lindén a kol.1996).

WT je základní jednotkou pro hodnocení divokých populací na území Finska. Jedná se o rovnostranný trojúhelník s délkou stran 4 km a tedy s celkovým obvodem 12 km. Každý WT je zanesen na list topografické mapy Finska (1:20000, oblast 100 km²). Výběr umístění trojúhelníků je v kompetenci sčítacího týmu, který dbá na to, aby se vyhnul překračování řek, otevřeným polím a jezerům. Tvar trojúhelníku byl pečlivě zvažován, dá se tak částečně omezit velmi častá orientace ploch severozápadním a jihovýchodním směrem během ledové periody ve Finsku. Velký rozměr a pravidelný tvar WT garantuje přibližnou náhodnost sčítacích tras. Umístění jednotlivých trojúhelníků se zpravidla váže na honitbu určitého loveckého klubu (spolku). Při letním sčítání jsou sčítači nuceni vyhýbat se polím a vodním plochám, které tím pádem nejsou zaznamenány. Avšak v zimním období lze za použití lyží sčítat i tyto plochy. Trojúhelníky v lesních oblastech by měl být umísťovány co nejvíce náhodně a zároveň tak, aby rovnoměrně postihovali všechny možné přírodní stanoviště. Důraz byl kladen na začlenění okrajů lesních pozemků a mladých lesních porostů, jako důležitých stanovišť do vzorku. Důležité je vyhnout se příkrmovacím místům. Ty mohou zcela narušit sčítání zejména v zimním období. WT je pravidelně sčítaná trasa, která se již v průběhu roku nedá změnit. Lovci byli požádáni, aby jednotlivé sčítací trasy v oblasti označili barevnými tečkami či pruhy. Všechny originály map s vyznačenými trojúhelníky byly uloženy na Finském výzkumném ústavu myslivosti a rybářství.

Tato metoda se dělí na letní a zimní sčítání. Letní sčítání je prováděno v květnu. WT mohou být sčítány v několika skupinách, podmínkou je však sečtení trojúhelníku během jediného dne. Tři sčítači postupují v rojnici s rozestupy 20 metrů a sčítají pás o šíři 60 metrů. Znamená to, že každý pozorovatel sčítá pás deseti metrů z každé strany. Nejpodstatnější je, provést sčítání uvnitř nebo vně hlavního pásu 60 metrů a udržet správný směr. To není nijak náročný úkol, neboť středová osa je v terénu označena. Pozorovatelé zaznamenávají všechna pozorování mimo hlavní pás. Při letním sčítání se všechny vodní plochy a obdělaná pole musejí obcházet, po toto období je tedy sčítání narušeno. Tyto části WT jsou pak následně vyloučeny při stanovování konečné hustoty populací.

Při zimním sčítání byly sečteny stopní linie následujících druhů: zajíc horský *Lepus timidus*, zajíc polní *Lepus europaeus*, veverka obecná *Sciurus vulgaris* L., poletucha *Pteromys volans* L., bobr *Castor fiber* L., mokrat *Ondothra zibethica* L., vlk *Canis lupus*, liška obecná *Vulpes vulpes*, liška polární *Vulpes lagopus*, psík mývalovitý *Nyctereutes procyonoides*, hnědý medvěd *Ursus arctos*, lasice *Mustela erminea* L., lasice kolčava *Mustela nivalis* L., norek americký *Mustela vison* Schreb., tchoř *Mustela putorius* L., kuna lesní *Martes martes* L., rosomák *Gulo gulo* L., jezevec lesní *Meles meles* L., vydra *Lutra lutra* L., rys obecný *Lynx lynx* L., divoké prase *Sus scrofa* L., jelenec viržinský *Odocoileus virginianus* Zimm., los *Alces alces* L., sob polární *Rangifer tarandus fennicus* Lonnb. a srnec obecný *Capreolus capreolus* L. Kromě toho byly zaznamenána všechna vizuální pozorování bez ohledu na vzdálenost od hlavního pásu u těchto druhů: tetřev *Tetrao urogalus*, tetřívka obecná *Lyrurus tetrix*, jeřábek lesní *Bonasa bonasia*, bělokur rousný *Lagopus lagopus*, koroptev polní *Perdix perdix* L., jestřáb lesní *Accipiter gentilis* L. a havran polní *Corvus corax* L..

Protože pro zimní sčítání je třeba dobrých sněhových podmínek, je sčítací období zřetelně delší oproti letnímu sčítání. V průběhu sčítání se mohou sčítači pohybovat na lyžích nebo pěšky podél stran trojúhelníku. Před novým sčítáním je třeba vyřadit všechny starší stopní linie. To znamená, že den před sčítáním jsou označeny všechny stopní trasy. Pokud není možné provést tento úkon, pak postačí sečíst všechny stopní linie 1 – 2 dny po vytrvalém sněžení, které všechny starší stopy spolehlivě zakryje. Započítány jsou pouze ty stopní linie, které jednoznačně překřížily sčítanou trasu. Všechny stopní linie jsou sečteny a to i přes to, že pozorovatel mnohdy může snadno určit, že dvě stopní linie patří tomu samému jedinci. Pokud existuje podezření, že po jedné stopní linii přešlo více kusů za sebou (např. rys, los), je třeba tuto stopní linii sledovat dokud se sčítač jednoznačně neujistí, o kolik kusů ve skutečnosti šlo. Některé druhy, např. jelenec běloocasý a zajíc horský využívají stále stejných cest – ochozů,

v takovém případě je pak nutné ke stanovení počtu jedinců použít odborného odhadu (Lindén a kol.1996).

2.1.5 Sčítání zvěře pomocí termovize

Spolehlivost termovizního odhadu počtu zvěře byla ověřována letecky a ze země; letecky v Austrálii, v Kanadě, v USA (státy Idaho, Missouri, Dakota, Colorado, Pennsylvania, Louisiana a Florida) a na zemi v Kanadě, Velké Británii a Itálii. Ověřování probíhalo v různou denní dobu počínaje dvě hodiny před rozbřeskem a půlnocí konče, a to v měsících únoru, dubnu, květnu, srpnu a listopadu. V Austrálii ověřování probíhalo v únoru a v dubnu, tedy v letních měsících jižní polokoule.

Prostředí, ve kterém byla zvěř pomocí termovize sčítána, bylo velmi variabilní. Zvěř byla počítána jak v oborních chovech, tak ve volnosti. Z hlediska vegetačního krytu se většinou jednalo o otevřenou krajinu, ale sčítalo se i v lesních porostech. Velikost sledovaných území byla od 3 ha do více než 220 000 km. Prostředí bylo v době měření pod sněhem, stejně jako bez sněhu. Nadmořská výška kolísala od 30 m n. m. po horský terén dosahující až 2 290 m n. m. Také meteorologické podmínky při sledování byly velmi rozdílné. Teplota prostředí byla v době měření v rozsahu od -9°C do $+13,3^{\circ}\text{C}$. Převládalo suché počasí, ale vítr byl proměnlivý a v jednom případě dosahoval dokonce rychlosti 12 m/s (Bartoš a kol.2007).

Termovize vychází z optického záznamu povrchové teploty snímané zvěře. Termovizní záznam je zcela zásadní pro zpětné přesnější vyhodnocení, které je při vlastní práci v terénu zatíženo velkou chybou pozorovatele. Navíc není většinou z důvodů pohlcení zvěří vyzařovaného tepla prostředím jednoduše rozlišitelný druh. Rozlišení druhu je za optimálních okolností možné provést ze záznamu na základě rozdílu teplot prostředí a povrchu zvířete, který je většinou druhově specifický (Dunn a kol. 2002). Důležitou vlastností přístroje je proto jeho tepelné rozlišení, které se uvádí v rozsahu od $0,05^{\circ}\text{C}$ do $0,9^{\circ}\text{C}$. Součástí většiny termovizních zařízení je software pro počítačové zpracování, kde je možné si zvolit stupnici barev záznamu tepla emitovaného prostředím a živočichy tak, aby se pro hodnotící osobu dosáhlo co nejvyššího kontrastu.

Jednotlivé druhy zvířat vydávají odlišné množství tepla v závislosti na velikosti, věku, kvalitě srstění, vlhkosti a teplotě prostředí, osvitě slunečním zářením, produkci tepla zvířetem (pohyb, úroveň výživy aj.), které je na termovizním záznamu rozeznatelné na základě rozdílu teplot prostředí a povrchové teploty zvěře. Například

při stejném nastavení je záznam sledovaného skotu naprosto zřetelný, zatímco jelen wapiti je na hranici rozlišitelnosti (Dunn a kol. 2002). Sami autoři k tomu dodávají, že jehličnatý les nejen, že blokoval vyzařované teplo jelenů wapiti, ale také je maskoval svou vlastní tepelnou emisivitou. Oblasti s hustým zastoupením jehličnanů by neměly být snímány, protože zvěř zcela zakrytá porostem není záznamem detekovatelná (Bartoš a kol.2007). Mezidruhové rozdíly mohou být navíc způsobeny fyziologickou adaptací na dané prostředí. Havens a Sharp (1998) doporučují pro danou zvěř raději letní období. V létě jsou jeleni wapiti méně tepelně izolováni od prostředí, a mohli by tudíž vyzařovat více tepla spíše než jím šetřit, jako je tomu v zimě. Díky tomu by, zdánlivě paradoxně, mohli být wapiti termovizí lépe detekovatelní v létě než v zimě. Prohledávání prostoru by mělo být omezeno na období, ve kterém lze očekávat nejvyšší teplotní kontrast mezi povrchem zvěře a prostředím při nejnižší absorpci tepla. Přelety za počasí pod mrakem během časného rána nebo v noci minimalizují problémy s absorpcí tepla prostředím. Sněhová pokrývka, na rozdíl od deštivého počasí, zajišťuje vysoký teplotní kontrast. Je třeba se vyhnout situaci, kdy tající sníh vytváří louže na dosud zmrzlém sněhu (Bartoš a kol.2007). Vhodným obdobím by mohl být v našich podmínkách listopad, kdy například jelení zvěř mění letní srst na zimní a výdej tepla od zvířete do relativně chladného prostředí je nejvyšší z celého roku (Arnold et al. 2004).

Problém nastává v momentě, když zvěř je před přeletem zalehlá. Výrazná termovizní stopa po jejích zálehu by mohla být zaměněna s kolouchy nebo menšími kusy. Proto se obecně doporučuje volit dobu snímání tak, aby byla zvěř pokud možno sama již v pohybu (Wiggers a Beckerman 1993).

Pozemní užití prokázalo velké výhody a schopnost rozlišení pohlaví u jelenovitých podle paroží, což je ostatně možné za jistých podmínek i při snímání z letadla (Wiggers a Beckerman 1993). Výsledky pozemního použití termovize dále například doložily, že některé druhy, jako je černá zvěř, jsou na rozdíl od přímého pozorování nebo pozorování s halogenovou lampou detekovatelné pouze termovizí.

Výsledek sčítání zvěře pomocí termovizního zařízení podléhá komplexu různých faktorů. Zdá se však, že tato technika je vhodná a při dodržení srovnatelných podmínek při opakovaných měřeních lze očekávat poměrně standardní odhady počtu zvěře. V případě, že chceme detailněji rozlišit počty a pohlaví u skupinově žijící zvěře, doporučuje se létat v soustředných kruzích okolo objektu zájmu a v pásech při pouhém sčítání zvěře na větší ploše (Bartoš a kol.2007).

3 Popis sledované oblasti

Honitba Hrádek je součástí přírodní lesní oblasti 12 Předhoří Šumavy a Novohradských hor a přírodní lesní oblasti 10 Středočeská pahorkatina. Územně je situován v okolí obce Hrádek u Sušice. Převážná část se nachází v 5. lesním vegetačním stupni – jedlobukovém, v pahorkatinné části je pak zastoupen 3. lesní vegetační stupeň – dubobukový. Vrchovinný charakter území s pestrým geologickým podložím, v němž převažují ruly a dobré klimatické podmínky dávají předpoklady pro příznivý vývoj lesního ekosystému. Honitba Hrádek má výměru 2 229 ha, z čehož 726 ha (tj. 32,5 %) tvoří lesy. Zemědělská půda se rozkládá na výměře 1 287 ha, z čehož přibližně 55 % je orná půda a 45 % louky a pastviny. Vodní plocha má výměru 81 ha, z čehož nejzachovalejší část soustavy rybníků s přílehlými vlhkými loukami je přírodní rezervace Zbynické rybníky. Jádrem rezervace tvoří rybníky Velká a Malá Strana z rozlohou 37,9 ha viz foto číslo 1.

Pro spárkatou zvěř je honitba zařazena do jakostní třídy 3 s koeficientem přírůstku 1. Minimální stav srnčí zvěře je stanoven 32 kusů, normovaný stav 103 kusů. Ostatní druhy spárkaté zvěře nejsou pro honitbu normovány, avšak prase divoké se v ní vyskytuje celoročně. Mezi další druhy spárkaté zvěře, která se občas zatoulá do honitby patří jelen lesní, muflon a jelen sika.



Foto 1. Zbynické rybníky

3.1 Geomorfologie oblasti

Přírodní lesní oblast 12 – Předhoří Šumavy se člení na tři podoblasti:

- a) Předhoří Šumavy
- b) Předhoří Novohradských hor
- c) Plánická vrchovina

V rámci lesních podoblastí se území Předhoří Šumavy člení na nižší orografické jednotky:

- Svatoborská vrchovina
- Vimperská vrchovina
- Prachatická hornatina
- Bavorovská kotlina
- Českokrumlovská vrchovina

3.1.1 Svatoborská vrchovina

Svatoborská vrchovina je značně členitá. Zvedá se nad řekou Otavou u Horažďovic (nadmořská výška 450 m n. m.) a zaujímá vrchovinnou část horního toku řeky Otavy. Na styku se Šumavskou hornatinou je vrch Sedlo (902 m n. m.), nad Otavou u Sušice výrazně vystupuje Svatobor (845 m n. m.). Nad řekou Ostružnou, levostranným přítokem Otavy, která protéká honitbou Hrádek se ostře zvedá vrch Vidhošť (759 m n. m.). Skály a sutě se vytvořily na některých vrcholech a výjimečně vznikly říční erozí v hlouběji zaříznutých údolích. Geomorfologicky tvoří území přechod z vrchovinného šumavského podhůří do pahorkatiny.

3.1.2 Hydrografie území

Z hlediska hydrografie patří celá přírodní lesní oblast 12 do pomoří Severního moře a do povodí řeky Vltavy a jejích přítoků. Sušicko náleží do povodí řeky Otavy. Sledované území odvodňuje říčka Ostružná, vlévající se do Otavy.

3.1.3 Poměry klimatické

Území lesní oblasti je vertikálně značně členité. Poměrně velké výškové rozdíly ovlivňují klimatické poměry jednotlivých částí území. Vedle nadmořské výšky má vliv na utváření podnebí i orientace svahů ve vrchovině vůči světovým stranám a větrům, které přinášejí srážky apod.

Průměrná roční teplota vzduchu se na většině území pohybuje v rozmezí od 7,2°C do 5,8°C. Roční izoterma 7,0°C sleduje zhruba vrstevnici 500 m n.m. Na stycích hornatinou Šumavy a Novohradských hor klesá průměrná roční teplota pod hodnotu 5,8°C. Průměrný teplotní úbytek na 100 m výšky činí zhruba 0,4°C. Průměrná teplota vzduchu ve vegetačním období (od dubna do září) se pohybuje na většině území v rozmezí od 13,3°C do 11,5°C. Obdobně jako u průměrné roční teploty vzduchu klesá v nejvýše položených částech území pod tuto hodnotu. Ve srovnání s ostatním územím ČR se stejnou nadmořskou výškou je předhoří Šumavy a Novohradských hor relativně teplejší o 0,5°C až 1,0°C. Je to způsobeno oteplováním severovýchodních svahů Šumavy föhnovými větry. Oteplující vliv föhnů je výrazný zvláště v okolí Sušice, Prachatic, Lhenic, Křemže a Českého Krumlova. Průměrná roční teplota se pohybuje od 6,5°C do 7°C, pouze ve vyšších polohách Svatoboru a Vidhoště se blíží hranici 6°C.

3.1.3.1 Vodní srážky

Množství vodních srážek se zvyšuje s přibývajícím nadmořskou výškou. Je však výrazně modifikováno exponovaností krajiny vůči větrům, přinášejícím srážky, vlivy föhnů a dalšími faktory. Na sledovaném území je průměrný roční úhrn srážek od 630 mm do 730 mm. Během roku jsou srážky příznivě rozděleny. Ve vegetačním období od dubna do konce září jich spadne zhruba 65%. Nejdeštivější měsíc v roce je červenec, kdy spadne v průměru kolem 100 mm srážek a nejsušší únor, kdy spadne pouze kolem 35 mm srážek.

3.1.3.2 Klimatické oblasti

Většina území spadá do klimatického okrsku B8 mírně teplé oblasti – mírně teplý, vlhký, s mírnou zimou, vrchovinný. Jižní část oblasti Svatoboru patří do klimatického okrsku B10 – mírně teplý, velmi vlhký, vrchovinný.

4 Metodika

4.1 Monitoring distribuce trusu

Byla použita metoda opakovaného sčítání trusu na trvalých plochách. Trus (výměty Rakušan a kol.1992) byl sčítán na plochách, které byly v terénu vyznačeny dřevěnými kolíky, nebo označeny barevným sprejem a vyčištěny od starého trusu. Po uplynutí doby 5 dnů byl sečten trus, který se na plochách nashromáždil. Tato metoda je časově náročnější než sčítání na jednorázových plochách, ale je přesnější a umožňuje provádět sčítání na identických plochách opakovaně a výsledky jsou dobře kontrolovatelné.

4.1.1 Výběr transektů

Na základě charakteristiky krajiny byly zvoleny následující typy transektů. Z lesních ekosystémů byly vybrány nejčastější typy porostů daného území. Mlázina, která měla zastoupením 50% smrku, 40% buku, 5% modřínu a 5% borovice, se severozápadní expozicí. Monokulturní smrkový porost cca 80 let starý s jižní expozicí a porost věkově smíšený, který má zastoupení dřevin 5% modřínu, 35% smrku a 60% borovice, s jihozápadní expozicí. Smrk a modřín se nejčastěji vyskytoval jako přirozené zmlazení v podúrovni borovice. Vybrané plochy reprezentují lesní prostředí ve sledované oblasti. Dalším typem transektu bylo vybráno pole se zasetou kukuřicí, jako častá pěstovaná plodina. Po sklizni kukuřice proběhla orba a byl zaset ozimý ječmen. Dalším typem transektu byla louka a pahorek jako často se opakující prvek v této krajině. Zastoupení dřevin v pahorku bylo 50% dubu, 20% borovice, 10% smrku a 20% topolu osiky. Poněvadž další významným krajinným prvkem jsou dosti početné rybníky, zvolil jsem jako 7. a poslední transekt břehový porost v přírodní rezervaci Zbynické rybníky. Délkové a šířkové rozměry těchto transektů byly různé, avšak vždy čítající plochu 500 m² obdélníkového tvaru. Na zjišťování vzdáleností bylo použito pásmo. Při umísťování transektů byl brán zřetel na potravní zdroje, případně na příkrmovací zařízení, od kterých byl dodržován dostatečný odstup. Dle mého názoru nasbíraná data přímo u příkrmovacích zařízení, nebo na poli se zasetou řepkou olejnou, populační hustotu nadhodnocují.

4.1.2 Sčítání hromádek trusu

Sčítání hromádek trusu bylo prováděno vždy koncem každého měsíce od června 2009 do března 2010. Vždy koncem měsíce byly transekty vyčištěny od starého trusu a po pěti dnech od vyčištění spočítán nový nashromážděný trus. K výpočtu denzity zvířat byl použit Homolkův vzorec: $D_p = N_t/P_i/DD/E$

D_p - denzita (počet jedinců) na ploše P (n/km)

N_t - počet trusu nalezených na ploše P_i

P_i - plocha, na které byl proveden sběr dat (P_i je ve stejných jednotkách jako P)

DD - denní defekační dávka - počet trusu, které vyprodukuje jedno zvíře za jeden den

E - expozice počet dnů, po kterou se trus na ploše akumuloval

Trus byl pečlivě počítán na přesně vymezené ploše a nebyl počítán žádný jiný, byť ležel v těsné blízkosti sledované plochy. Za hromádku trusu bylo považováno shluk minimálně deseti peletek. Pokud hromádka trusu ležela přímo na hranici sledované plochy jednou se započítala podruhé ne. Tato situace nastala pouze dvakrát ze všech sběrů dat. Celkem jsem nasčítal 29 srnčích trusů ze sedmi kontrol. Počet kálení za den není konstantní. Zelená potrava s vysokým obsahem vody zvyšuje frekvenci defekací, naopak při potravě suché se počet defekací za den snižuje. Počet vyprodukovaného trusu za den ovlivňuje věk zvířete, typ potravy i kondice jedince. Nejčastěji udávanou hodnotou pro srnčí zvěř je 17 - 19 defekací za den. Pro naše podmínky se považuje jako optimální používat pro srnčí zvěř průměrnou denní defekační dávku 17, která byla při výpočtech v této práci použita (Homolka 2007).

4.1.3 Zimní stopování

Sčítání hromádek trusu bylo prováděno od června do listopadu a dále pak v měsíci březnu. V období prosinec až březen bylo prováděno zimní stopování spárkaté zvěře na „obnově“. Cílem zimního stopování bylo zjistit přítomnost či nepřítomnost, prostorovou aktivitu a preferenci jednotlivých biotopů spárkatou zvěří na sledovaném území. Sčítání stopních linií proběhlo v termínech 13. a 19.12.2009, 3., 13. a 29.1.2010, 5. a 14.2.2010 a 5.3.2010, v rozmezí jednoho až čtyř dnů po napadnutí nového sněhu, který rozpoznatelně

zakryl stopy staré. Celkem tedy proběhlo osm kontrol stopních linií. Sčítací plochy jsem využil stejně jako u metody sčítání trusu na čištěných transektech. S určováním stop nebyl problém z 95% se jednalo o stopy srnčí zvěře a z 5% zvěře černé.

Pro každý úsek a každou kontrolu byl spočítán index relativní četnosti stopních drah dle vzorce $A = P/n$, kde: **P** je počet stopních linií křížící sledovaný úsek a **n** je počet nocí mezi koncem sněžení a dnem kontroly. Započítávaly se pouze stopní linie, které v jakémkoliv směru protínaly sledovaný úsek. Stopní linie, které neprotínaly transekt započítány nebyly, byť se nacházely v těsné blízkosti sledované plochy. Sledovaná území byla procházena cca mezi 8 až 16 hodinou a byla zaznamenávána výška sněhu a jeho struktura (zmrzlý, prachový atd.).

Celková délka sledovaných úseků čítala 8,6 km a zahrnovala všechny hlavní typy vyskytujících se biotopů. Nadmořské výšky jednotlivých transektů byly následující:

Břehový porost	505 m n.m.
Pole	520 m n.m.
Mlázina	530 m n.m.
Věkově smíšený p.	580 m n.m.
Smrková monokultura	640 m n.m.
Louka	620 m n.m.
Pahorek	610 m n.m.

4.2 Statistické vyhodnocení

Výsledky obou metod byly porovnány statistickou metodou ANOVA. Statisticky průkazné rozdíly byly dále porovnány F-testem na hladinu významnosti $p=0,05$ a $p=0,01$. Dále byly výsledky porovnány pomocí Tukeho metody, aby byly zjištěny skutečné difference mezi průměry. Jako výchozí počítačový program byl použit Microsoft Office Excel 2003, ve kterém byla vypočítána regrese, korelace, průměr, suma, tabulky a grafické vyjádření zjištěných dat. Ostatní tabulkové údaje a vzorce jednotlivých metod byly zjištěn ze skript Statistika a biometrika přednášky a cvičení pro FAPPZ a ITS (Brabec a kol., 2009).

5 Výsledky

5.1 Sčítání hromádek trusu

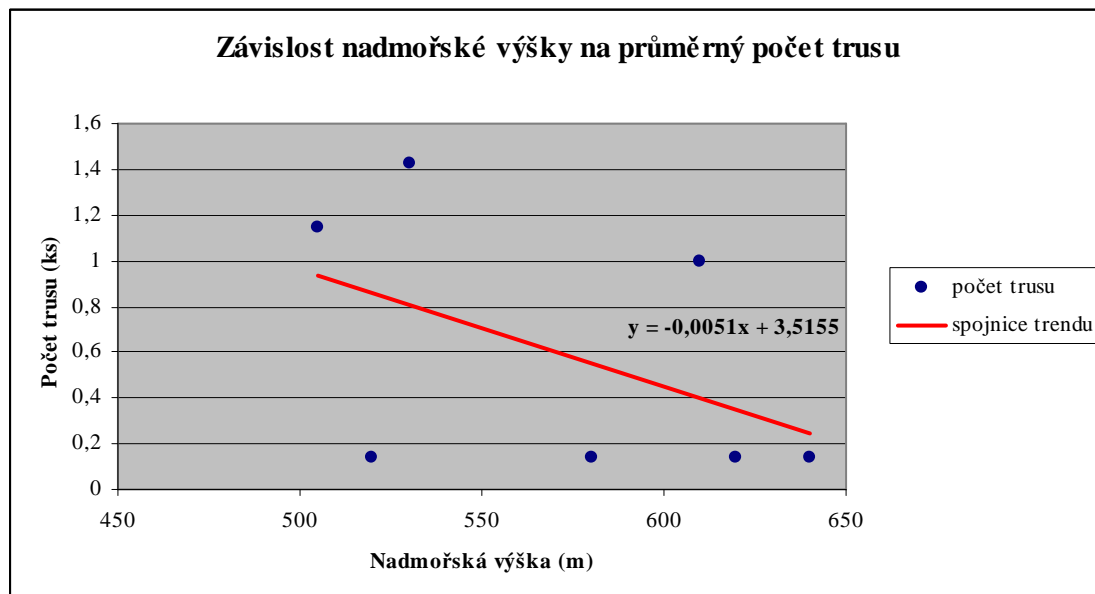
Populační hustota dle hromádek trusu v celém sledovaném území byla stanovena na 13,92 kusů na km². Při stanovení populačních hustot srnčí zvěře na otevřené krajině a lesních ekosystémů vyšla hodnota 11,21 kusů na km² pro otevřenou krajinu a 15,96 kusů na km² pro lesní společenstva. V jednotlivých biotopech se situace lišila. Nejvíce navštěvovaným územím byla mlazina s populační hustotou 33,6 kusů na km² a nejméně pak monokultura, porost věkově smíšený, pole a louka dle vzorce $D_p = Nt/Pi/DD/E$ (viz tabulka č. 1). Výsledky byly porovnány metodou ANOVA. Pomocí F testu bylo zjištěno, že v jednotlivých termínech kontrol nebyly zjištěny statisticky průkazné rozdíly ($p > 0.01$). Statisticky průkazné rozdíly vyjádřené hustotou naakumulovaného trusu byly zjištěny pouze mezi jednotlivými biotopy ($p < 0.05$). Dle T metody (Tukey $q_{0,05}$ [6,36]) se prokazatelně lišila mlazina od louky, pole, smrkové monokultury a porostu věkově smíšeného. Břehový porost se lišil těsně neprůkazně s vypočtenou populační hustotou 26,9 kusů na km². Ostatní biotopy se od sebe prokazatelně nelišily ($p > 0.05$). Z výsledků dvou výběrového t-testu vyplývá, že srnčí zvěř v podmínkách honitby Hrádek, ve sledovaných měsících od června do listopadu, preferuje mlazinu jako dominantní biotop výskytu, má-li na výběr.

Tabulka číslo 1: Populační hustota

Biotop	Populační hustota (kusů/km ²)	
	Lesní plochy	Polní plochy
Monokultura SM 80 let	3,36	
Porost věkově smíšený	3,36	
Mlazina	33,6	
Pole		3,36
Pahorek	23,5	
Louka		3,36
Břehový porost		26,9
Průměr	15,96	11,21
Celkový průměr	13,92	

Populační hustota srnce obecného s nadmořskou výškou klesá, jak dokazuje graf regrese číslo 1. Vypočítaná korelace pro tento graf má hodnotu -0,479.

Graf číslo 1:



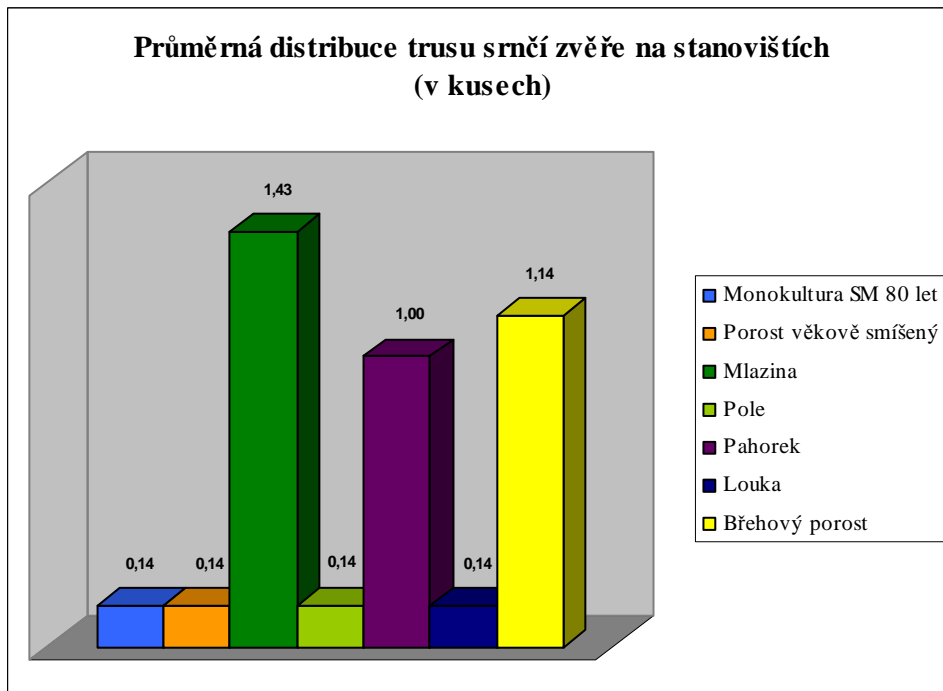
Celkem bylo nalezeno 29 kusů srnčího trusu v sedmi kontrolách na sedmi sledovaných plochách, jak uvádí tabulka číslo 2. V tabulce jsou také uvedeny jednotlivé rozměry sledovaných ploch, které byly vytyčeny v honitbě.

Tabulka číslo 2:

Biotop		Sledované měsíce						
	Rozloha (v m)	VI	VII	VIII	IX	X	XI	III
Monokultura SM 80 let	2,5*200	0	0	0	0	1	0	0
Porost věkově smíšený	2,5*200	0	0	1	0	0	0	0
Mlazina	5*100	2	1	0	2	2	2	1
Pole	2,8*180	0	0	0	0	0	0	1
Pahorek	5*100	0	2	1	0	2	0	2
Louka	2,5*200	1	0	0	0	0	0	0
Břehový porost	5*100	0	0	2	3	2	1	0

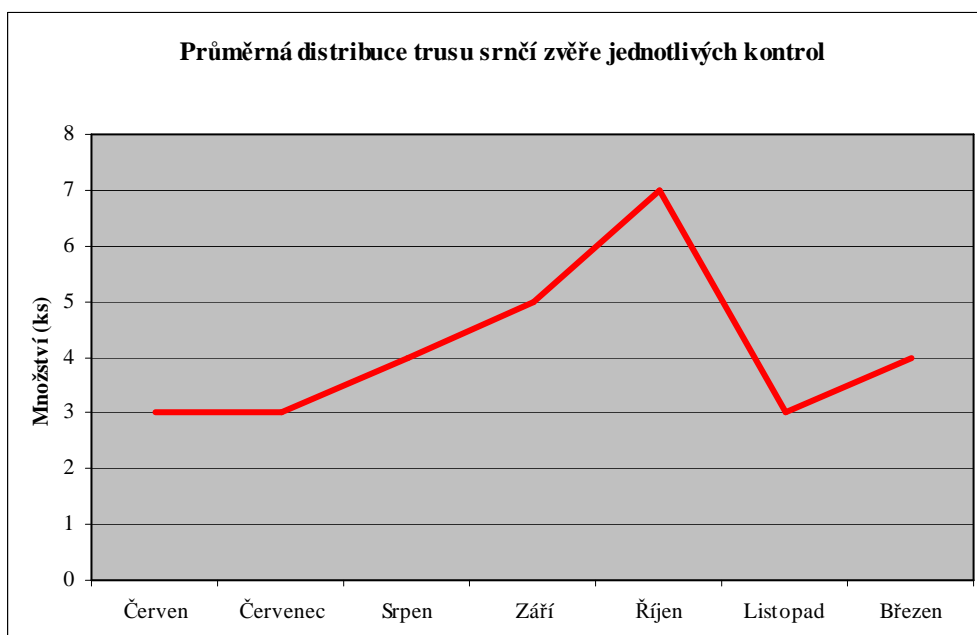
Průměrnou distribuci srnčího trusu na jednotlivých sledovaných plochách určuje graf číslo 2.

Graf číslo 2:



Distribuce trusu srnčí zvěře se v jednotlivých měsících lišila. V letních měsících se denní defekační dávka srnčí zvěře uvádí až 20 kusů trusu na den. Oproti tomu v zimních měsících se produkce trusu snižuje na 17 kusů na den. Z grafu číslo 3 však vyplývá, že nejvíce nalezeného trusu v podmínkách honitby Hrádek, bylo v měsíci říjnu.

Graf číslo 3:



5.2 Zimní stopování

Při sčítání stop byla ve sledovaném území zachycena přítomnost 2 druhů spárkaté zvěře a to srnce obecného a prasete divokého. Stopy srnčí zvěře byly nalezeny na všech sledovaných úsecích viz. tabulka číslo 3. Stopy divokých prasat byly nalezeny pouze v biotopech pole (pole kde byla pěstována kukuřice), louka a břehový porost, jak uvádí tabulka číslo 4. Díky dobrým sněhovým podmínkám proběhlo osm kontrol stopních linií. Rozměry sledovaných území byly stejné jako u předchozí metody sčítání trusu. Celkem bylo nasčítáno 377 stopních linií srnčí zvěře a 14 stopních linií zvěře černé, které v jakémkoliv směru protínali sledované území.

Tabulka číslo 3: Průměrná frekvence stop srnčí zvěře

Biotop	Termíny sčítání stopních linií r. 2009/2010							
	13.12.	19.12.	3.1.	13.1.	29.1.	5.2.	14.2.	5.3.
Monokultura SM 80 let	15	6	3	19	5,5	17	2	2
Porost věkově smíšený	8	5	17	10	19	13	24	6
Mlázina	3	1	1	8	6	4	3,66	5
Pole	0	3	0	1	0	4	2	5
Pahorek	4	5	4	5,25	6	4,3	3,5	12
Louka	5	8	5	2,25	0	0	1	2
Břehový porost	2	0	0	1	0	0,5	0,66	3

Pozn.: počet stopních linií podle vzorce $A = P/n$

Divoká prasata se v honitbě vyskytují celoročně, avšak množství během roku kolísá. Nalezeno bylo celkem 14 stopních linií křížící sledovaná území. Výsledky byly porovnány metodou ANOVA a nebyl zjištěn žádný statisticky průkazný rozdíl ($p > 0.01$) mezi porovnávanými daty v tabulce číslo 4.

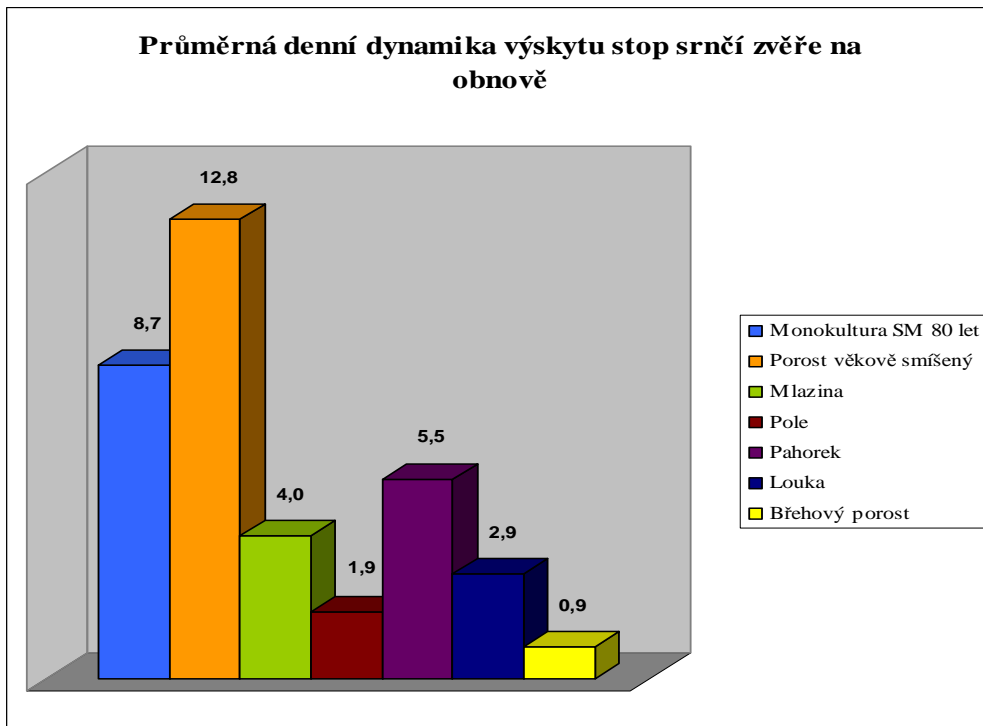
Tabulka číslo 4: Průměrná frekvence stop divokých prasat

Biotop	Termíny sčítání stopních linií r. 2009/2010							
	13.12.	19.12.	3.1.	13.1.	29.1.	5.2.	14.2.	5.3.
Monokultura SM 80 let	0	0	0	0	0	0	0	0
Porost věkově smíšený	0	0	0	0	0	0	0	0
Mlazina	0	0	0	0	0	0	0	0
Pole	0	0	12	0	0	0	0	0
Pahorek	0	0	0	0	0	0	0	0
Louka	0	0	0	0	0	0	0	1
Břehový porost	0	0	0	0	0	0	0,5	0

Pozn.: počet stopních linií podle vzorce $A = P/n$

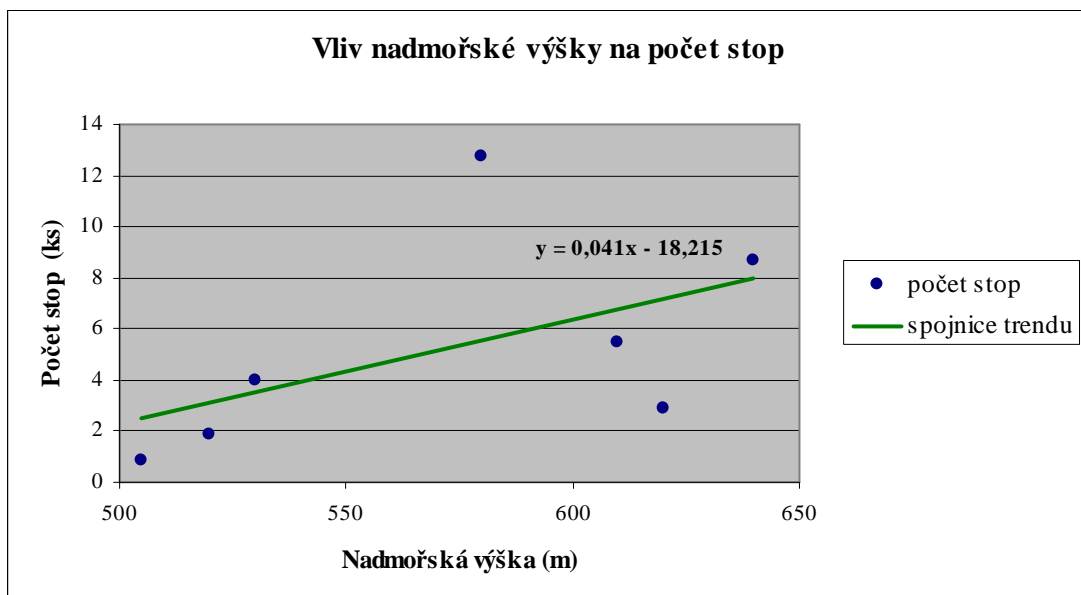
Celková délka sledovaného území tzn. jedné pochůzky činila 1 080 metrů. Tuto pochůzku jsem absolvoval 8x, jak již bylo uvedeno výše. Prostorové rozmístění sledovaných ploch je znázorněno na fotografii číslo 1 viz přílohy. Frekvenci stop na jednotlivých biotopech charakterizuje graf číslo 2. Z tohoto grafu je patrné, že nejvíce navštěvovaným biotopem v rozmezí měsíců prosinec až březen je věkově smíšený porost. Výsledky byly porovnány metodou ANOVA a bylo zjištěno, že u srnce obecného v jednotlivých datech kontrol nebyly zjištěny statisticky průkazné rozdíly ($p > 0.01$). Naopak tomu bylo v porovnání jednotlivých biotopů, jak uvádějí výsledky F-testu, kde byly zjištěny statisticky průkazné rozdíly na základě počtu stopních linií v jednotlivých biotopech ($p < 0.05$). Dle T metody (Tukey $q_{0,05} [7,42]$) bylo zjištěno, že se prokazatelně od sebe liší smrkový monokulturní porost od břehového porostu, porost věkově smíšený se liší od mlaziny, pole, louky, pahorku a břehového porostu. Pole se lišilo těsně neprůkazně ($d_{\alpha \min} - 6,865$) a vypočítaná hodnota 6,812 tabulka číslo 5 viz příloha. Pomocí dvou-výběrového t-testu bylo zjištěno, že srnčí zvěř v zimním období se sněhovou pokrývkou v podmínkách honitby Hrádek dá přednost věkově smíšenému porostu před břehovým porostem, loukou, polem, pahorkem a mlazinou. Viz tabulka číslo 6 v příloze.

Graf číslo 4:



Závislost stop na nadmořské výšce má stoupající tendenci na rozdíl od závislosti distribuci trusu a nadmořské výšky, která se prokazuje klesající početností.

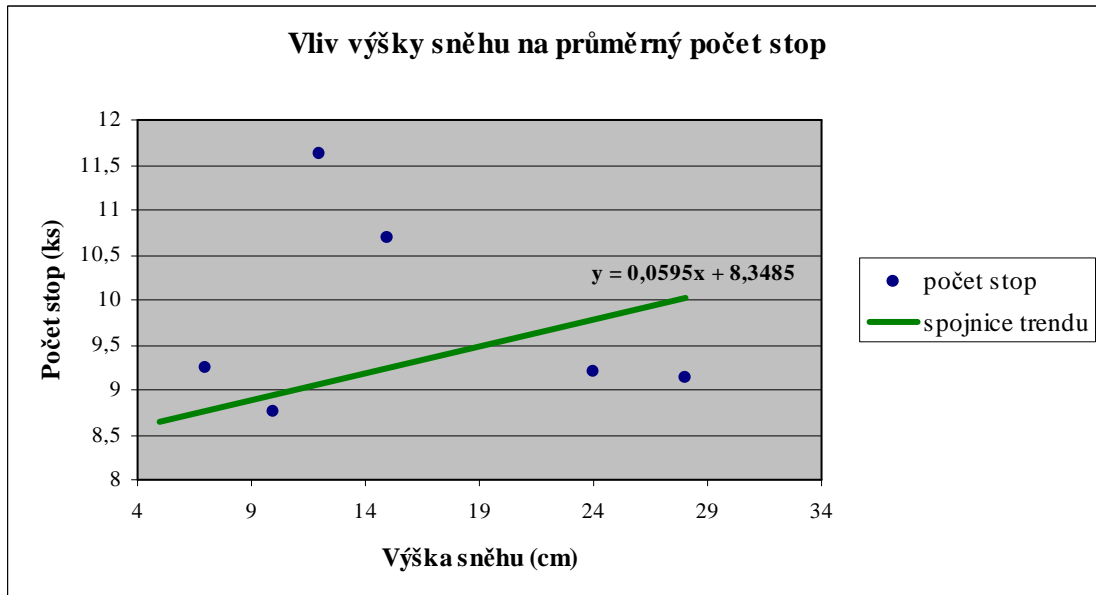
Graf číslo 5:



Dynamika výskytu stop byla porovnána regresní analýzou mezi výškou sněhu a počtem stop na jednotlivých sledovaných plochách. Jako první byly porovnán průměrný

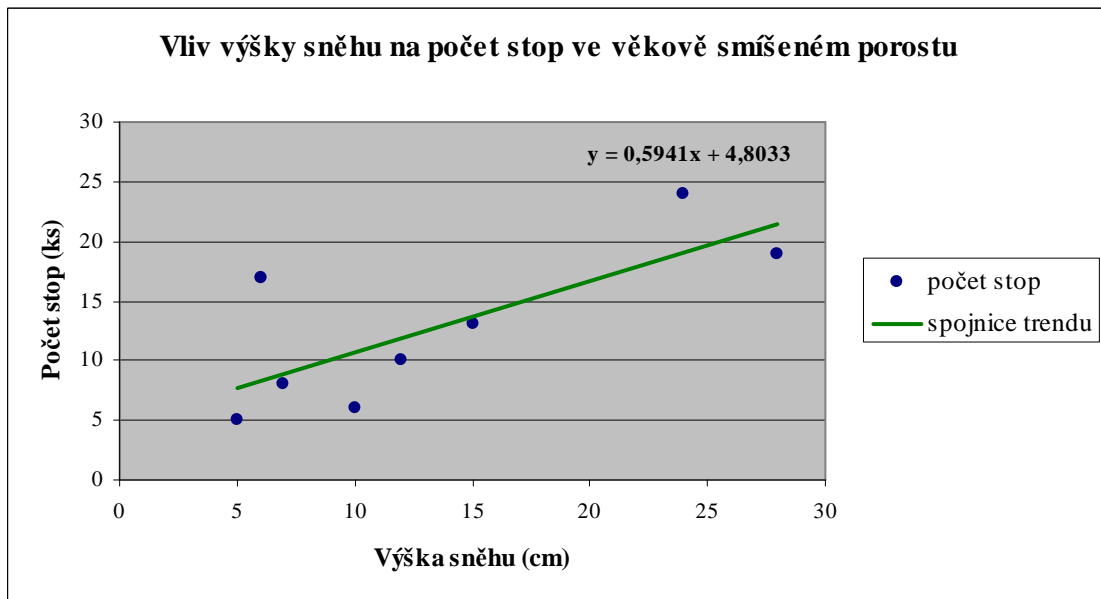
počet stop ve sledovaném období s výškou sněhu, jak uvádí graf číslo 6. Z grafu je patrné, že se zvyšující výškou sněhu průměrný počet stop na všech sledovaných plochách stoupá (korelace 0,323).

Graf číslo 6:



Dále byly porovnány jednotlivé plochy s výškou sněhu. V případě biotopu mlazina a věkově smíšený porost měla spojnice trendu stoupající charakter (korelace 0,493 a 0,749), jak uvádějí grafy 7 a 8. V ostatních případech měla spojnice trendu klesající charakter

Graf číslo 7:



Graf číslo 8:

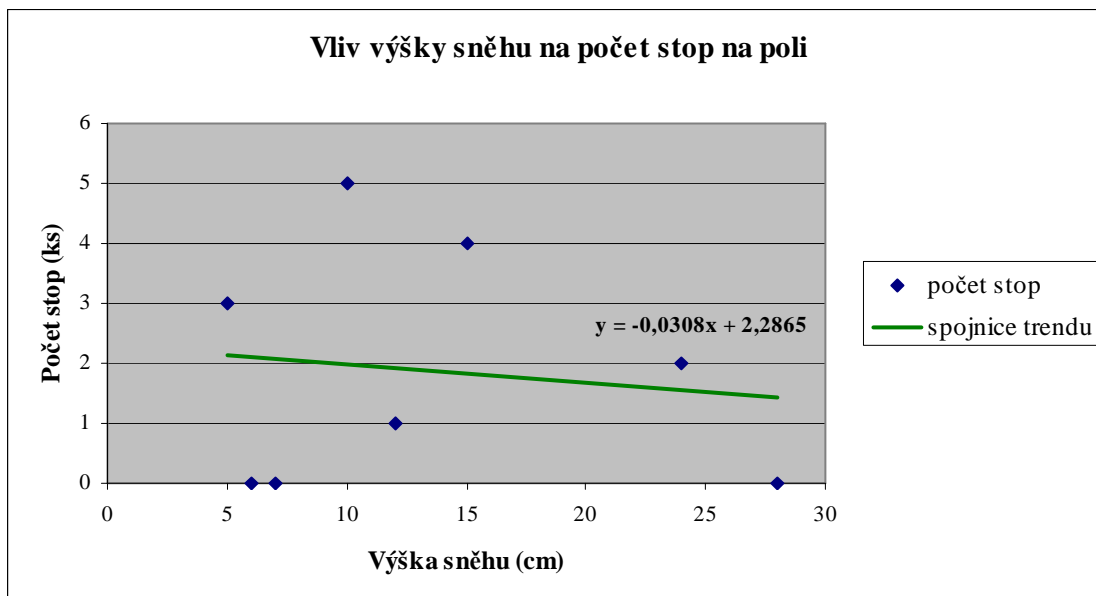


Ostatní typy biotopů (smrková monokultura: korelace - -0,17; pole: korelace - -0,13; pahorek: korelace - -0,08; louka: korelace - -0,79; břehový porost: korelace - -0,25) měly spojnice trendu klesajícího charakteru. Tuto situaci vystihují následující grafy číslo 9, 10, 11, 12 a 13.

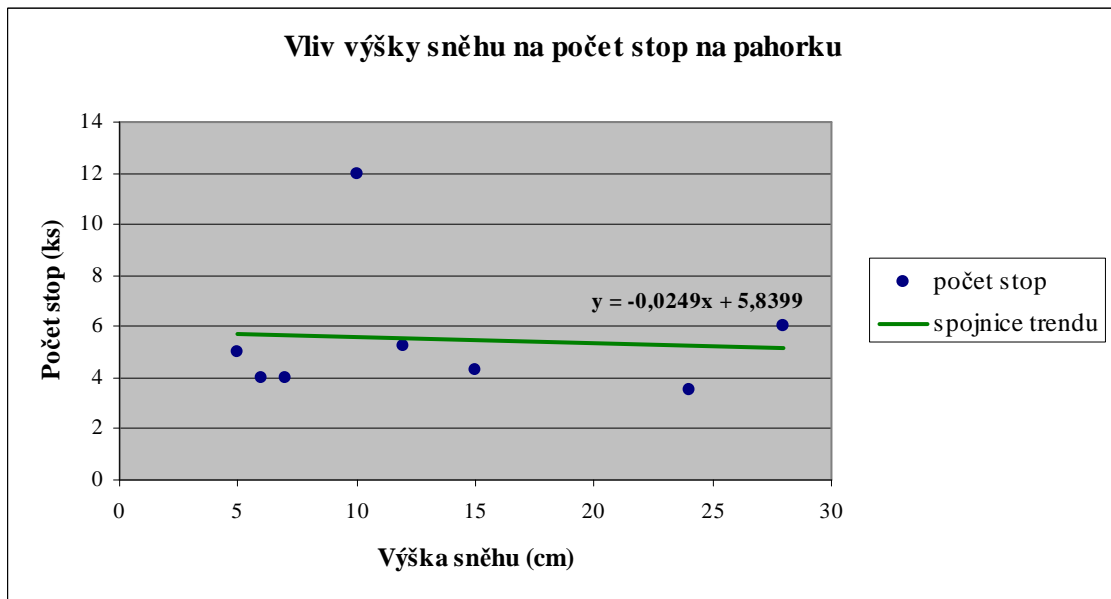
Graf číslo 9:



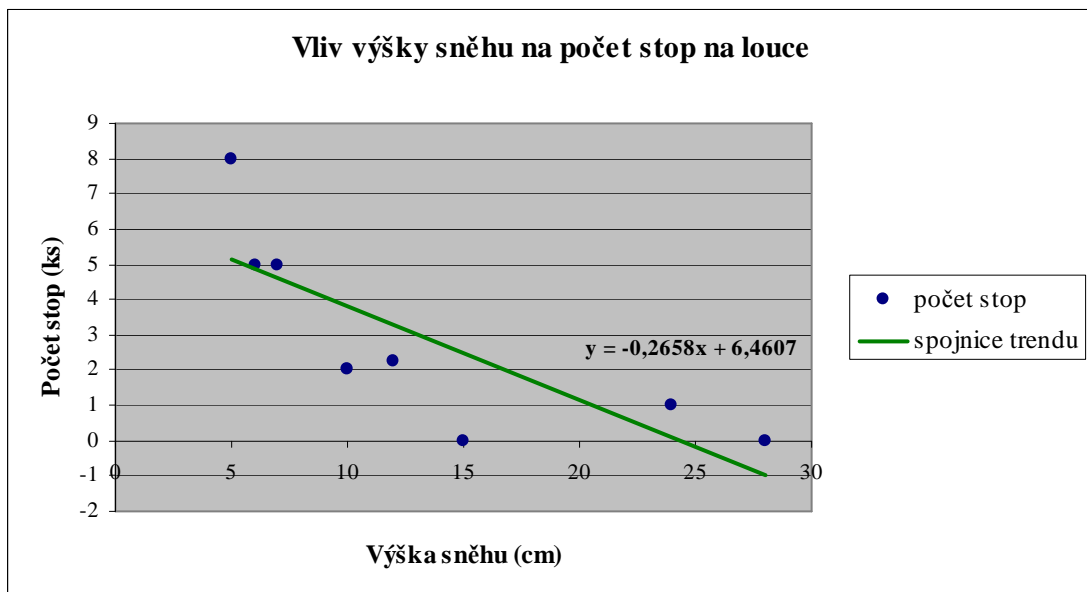
Graf číslo 10:



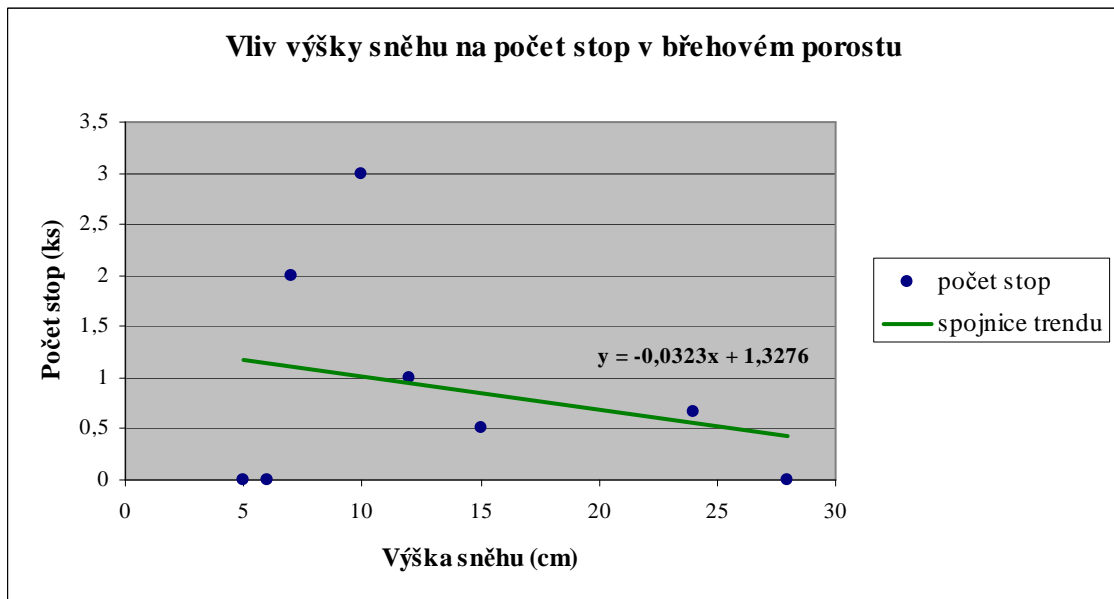
Graf číslo 11:



Graf číslo 12:



Graf číslo 13:



6 Diskuze

6.1 Sčítání hromádek trusu

Pro reprezentativní rozmístění transektů ve sledovaném území jsem vzal do úvahy rozmístění zemědělský plodin na polích, rozmístění příkrmovacích zařízení, nejčastější druhové složení porostů, nadmořskou výšku, vzdálenost od obydleného území a turistických tras.

Z hlediska čištění jsem zvolil metodu opakovaného sčítání na čištěných transektech. Výhodou této metody je vyšší přesnost a nalezení veškerého trusu. Oproti metodě sčítání trusu na předem nevyčištěných plochách, která populační hustotu nadhodnocuje. Trus na jednotlivých transektech jsem sbíral po přesně známé době po vyčištění, v mém případě po 5ti dnech.

V této studii vyšla výsledná hodnota 13,92 ks/km². Pro lesní biotop vyšla průměrná hodnota 15,96 ks/km² a pro polní biotop 11,21 ks/km². Nejčastěji navštěvované území dle populační hustoty 33,6 ks/km² byla mlazina. Dle mého názoru důvodem této oblíbenosti srnčí zvěři bylo, že tato lokalita navazovala na komplex polí a luk a také poskytovala dobrý úkryt zvěři. Složení dřevin 50% smrk, 40% buk, 5% modřín a 5% borovice by mohlo být také jedním z předpokladů, proč srnčí zvěř měla tento porost tak oblíbený. Mlazina nebyla nikdy oplocena a vyskytoval se v ní bohatý vegetační kryt. V době sledování od června do listopadu populační hustota s nadmořskou výškou klesala. Domnívám se, že důvodem je snížená potravní nabídka jednotlivých biotopů. Největší množství trusu bylo nalezeno v měsíci říjnu. Důvodem může být pokles pastevních period a snížení pohybové aktivity.

6.2 Sčítání stop

Díky bohatým sněhovým podmínkám bylo provedeno 8 kontrol sledování stop na „obnově“. Stopy byly nalezeny pouze srnčí a divokých prasat. U divokých prasat test ANOVA vyšel neprůkazně, a proto jsem se s nimi dále nezabýval. Z výsledků stopování srnčí zvěře je patrné, že nejčastěji navštěvovali věkově smíšený porost. Důvodem může být jihozápadní expozice biotopu, dobré krytové podmínky a částečné zdroje potravy. Při porovnání výšky sněhu s počtem stop jsem došel k závěru, že ve věkově smíšeném porostu a v mlazině počet stop stoupal u ostatních biotopů počet stop klesal. Dle mého názoru důvodem

mohou být vhodné krytové a potravní podmínky. Trochu netypicky počet stop v porovnání s nadmořskou výškou stoupal. Tato hodnota z důvodu malého rozpětí nadmořských výšek a malého množství jednotlivých transektů je neprokazatelná.

Vypočítaná populační hustota na 1 km² dle metody sčítání hromádek trusu jsem přepočtl na plochu honitby Hrádek, která má rozlohu 2 229 ha. Výsledkem je 310 ks na celkovou rozlohu honitby. Jarní kmenové stavy jsou normovány na 103 kusů. Z čehož vyplývá, že populační hustota srnčí zvěře překračuje 3krát normované stavy. Tento výsledek, dle mého názoru, skutečné populační hustotě odpovídá. Z jedné noční pochůzky při dobré viditelnosti jsem nasčítal, na potravních zdrojích (pole s ozimou řepkou olejnou), 202 kusů srnčí zvěře. Tyto pole byly rozmístěny zhruba na jedné třetině honitby Hrádek. Je nutné podotknout, že srnčí zvěř dokáže k těmto potravním zdrojům migrovat z velkých dálek. Roční plán lovu se v honitbě pohybuje okolo 70 kusů. Dále k celkové mortalitě je potřeba započítat ztráty na silnicích, které se ročně pohybují kolem 15 ks, o kterých jsou myslivci informováni, poněvadž je možné, že zvěř z menších havárií hlášena není. Další částí mortality jsou stržené kusy srnčí zvěře psy neukázněných návštěvníků přírody, o kterých se většinou myslivci dozvědí až v momentě, když jej naleznou v pokročilém stádiu rozkladu v některých částech honitby nedaleko turistických tras, nebo v blízkosti lidských sídel.

Z kontrolních sčítání z roků 1997 - 2005 v Honitbě Hartmanice, což je vzdušnou čarou cca 15 km vzdálená honitba, jsou hodnoty taktéž průměrně 2-4 krát převyšující jarní kmenové stavy. Sčítání v této honitbě probíhalo dvakrát za rok (koncem jara a na podzim) z posedů ve večerním čase, kdy zvěř vylézala z lesa na pastvu (Červený 2006).

Odhad početnosti zvěře, která migruje na velkých plochách je početnosti zvěře velmi problematický, jak uvádí Janota (2007). V roce 2000 byla dokončena výstavba obory Židlov v honitbě VLS ČR, s.p., divize Mimoň. Obora byla určena k chovu jelení a mufloní zvěře. Zaplacením 3800 ha plochy došlo k uzavření volně žijící zvěře v této lokalitě. Daňčí zvěř, která se v oboře vyskytovala byla považována za nežádoucí a bylo rozhodnuto o jejím vystřílení. V letech 2005-2006 bylo provedeno liniovou metodou sčítání zvěře za přispění žáku SLŠ Trutnov. V roce 2005 bylo nasčítáno 140 ks daňčí zvěře a uloveno 186 ks. V roce 2006 bylo nasčítáno 100 ks a uloveno 66 ks daňčí zvěře.

6.3 Možné zdroje chyb

Nejčastějším důvodem mírného podhodnocení výsledků metody sčítání trusu je přehlédnutí trusu nebo jeho rozklad. Při sčítání trusu brzy na jaře jsou obě rizika

minimalizována, z důvodu nepatrného vegetačního krytu a dlouhého rozkladu trusu. V případě této studie mohla nastat chyba z přehlédnutí trusu v měsících červen až září z důvodu vysokého pokrytí vegetačním krytem.

Další možností podhodnocení výsledků je skutečnost, že studované druhy spárkaté zvěře spíše využívají okrajové oblasti biotopů. Z důvodu minimalizování této chyby jsem umístil pozorované transekty od okraje jednotlivých biotopů.

Chybné určení druhu trusu bylo minimalizováno, protože ve sledovaném území se vyskytuje pouze srnčí zvěř a černá, u nichž je trus nezaměnitelný.

Další z chyb by byla možná chybná interpretace hromádek trusu ležících na hranici plochy. V tomto případě byla první hromádka trusu ležící na hranici započítána a následující hromádka nezapočítána. Tento případ však nastal pouze dvakrát.

Metoda sčítání trusu předpokládá náhodné, nebo pravidelné defekace v čase. Defekační rytmy jsou potlačeny, když zvěř leží a po vstání následuje několik defekací v krátkých intervalech. Zde pak může být sporná definice jedné hromádky trusu.

7 Závěr

Zvěř, která dříve obývala rozsáhlá území bez přítomnosti člověka, byla hlavně v období předchozích několika desetiletí přinucena nedobrovolně měnit své zvyklosti. Její životní podmínky byly přizpůsobovány v stále sílícímu tlaku lidské populace. Rozšiřující se lidské aglomerace vytlačily zvěř do méně přístupných a hlavně méně úživných lokalit mimo svá přirozená stávaníště. Tam, kde se mohla v dřívějších dobách v klidu v průběhu dne pastvit, se začali objevovat lidé nejprve ojedinele s motorovými vozidly, popř. za turistikou. Dnes se zde prohánějí stovky cyklistů, pěších turistů, lyžařů, jezdců na koních, motorkářů a dalších návštěvníků.

Průměrná denzita srnčí zvěře získaná z výsledků této práce převýšila mé původní odhady v populační hustotě. Zpracováním čištěných ploch s relativně krátkou dobou expozice trusu ukázalo, kolik zvěře se v podmínkách honitby Hrádek pohybuje, přestože je možné zpochybňovat zvolenou hodnotu denní defekační dávky, nebo výběr reprezentativních lokalit. Z výsledků je zřejmé, že početnost srnčí zvěře se v tomto prostředí pohybuje nad stanovenými normovanými stavy.

Je však nutno podotknout, že zvěř je vystavena velkým ztrátám na silnicích a úhynům, kterým myslivci můžou jen stěží zabránit. Dále je třeba zamyslet se nad normovanými stavy zvěře, zda-li opravdu vystihují únosnou mez pro honitby, zdali nejsou únosné stavy nižší, nebo naopak vyšší. To, že přemnožené stavy zvěře jsou a hlavně v několika minulých desetiletích byly příčinou silného poškození převážně smrkových monokultur a vysázených listnatých kultur, nemá smysl tajit. Ale je tomu tak všude? Je možné, že vhodnou péčí o zvěř lze dosáhnout vyšší úživnosti honitby. Především předkládáním okusu v době příkrmování v podobě větví z dubů, jabloní, osik a jiných vhodných dřevin, pakliže neprobíhá těžba těchto dřevin v okolí. Tímto je možné minimalizovat okus listnatých, ale i jehličnatých dřevin z přirozené obnovy.

8 Použitá literatura

Arnold W., Ruf T., Reimoser S., Tatarech F., Ondersheka K., Schober F.: Nocturnal hypometabolism as an everwintering strategy of red deer (*Cervus elaphus*)*The American Journal of Physiology - Regulatory, Integrative and Comparative Physiology* 2004 roč.1., s.174-181.

Bailey R.E. et Putman R.J.: Estimation of fallow deer (*Dama dama*) populations from faecal accumulation. *Journal of Applied Ecology* 1981. roč.18, s.697 – 702

Bartoš L.,Kotrba R.,Plecháček J.,Oušek A.:Možnosti sčítání zvěře pomocí termovize -srovnávací studie.In *Zjišťování početních stavů zvěře a myslivecké plánování*.Česká lesnická společnost. Most:2007, s. 32-37.

Bider J.R., 1968. Animal activity in uncontrolled terrestrial communities as determined by sand transect technique. *Ecological Monographs* roč.38, s.269–308.

Cutler TL, Swann DE. Using remote photography in wildlife ecology: a review. *Wildlife society bulletin*. 1999. roč.52, č.3, s. 571-581.

Červený J.: Myslivec a rys, dva lovci jedna kořist – srnčí zvěř. *Svět myslivosti*. 2006. č.3., s . 8-11.

Dunn W.C., O’Nelly J. P., Krausmann W. J. Using thermal infrared sensing to count elk in the southwestern United States. *Wildl. Soc. Bull.* 2002 roč.30., s. 963-967.

Hebeisen C, Fattebert J, Baubet E, Fischer C. Estimating wild boar (*Sus scrofa*) abundance and density using capture-resights in Canton of Geneva, Switzerland.2008 roč.54,č.3,s.391-401.

Homolka M.:Monitoring distribuce trusu – efektivní metoda pro sledování dynamiky početnosti spárkaté zvěře. In *Zjišťování početních stavů zvěře a myslivecké plánování*.Česká lesnická společnost. Most:2007 s.67-71.

Koerth BH, McKown CD, Kroll JC, Infrared triggered camera versus helicopter counts of white-tailed deer. Wildlife society bulletin. 1997 roč.25,s.557-562

Kolibáč J., Metody určování velkých početnosti savců. Lynx.1989. roč.25, s.109-124.

Kotrba R, Bartoš L.: Řízení myslivosti a chovu spárkaté zvěře v Evropě .2005. Svět Myslivosti.č.4., s. 4-9.

Latham J., Staines B.W., Gorman M.L.: The relative densities of red (*Cervus elaphus*) and roe (*Capreolus capreolus*) deer and their relationship in Scottish plantation forests Journal of zoology.1996 str. 285-299.

Linden H., Helle E., Helle P. & Wikman M.: Wildlife triangle scheme in Finland: methods and aims for monitoring wildlife populations. - Finnish Game Res.1996 s.4-11.

Linden H.: Latitudinal gradients in predator-prey interactions, cyclicity and synchronism in voles and small game populations in Finland. 1988. roč.52., s. 341-349.

Nygren T., a Pesonen M.: The moose population (*Alces alces* L.) and methods of moose management in Finland, Finnish Game Res. 1993. roč.48, s.46-53.

Plhal R., Kamler J., Dvořák J., :Jaké jsou reálné stavy zvěře a jak je zjistit. .In Zjišťování početních stavů zvěře a myslivecké plánování.Česká lesnická společnost. Most:2007 s.64-66.

Rakušan C. a kolektiv:Myslivecký slovník naučný.Vydání první. Praha: Zemědělské nakladatelství Brázda.1992.272.ISBN 80-209-0212-0.

Silveira L., Jácomo A.T.A., Dinitz - Filho J. A. F.: Camera trap, line transect census and track surveys: a comparative evaluation. Biological Conservation 2003. 114 351–355.

Wiggers E.P.,Beckerman S.F.,:Use of thermal infrared sensing to survey white-tailed deer

populations. Wildl. Soc. Bull. 1993.roč.21.,č.3., s. 263-268.

8.1 Internetové zdroje

Foto 1. online dostupné z (<http://www.sumavanet.cz/susice/fr.asp?tab=snet&id=1621&burl=>)
cit. 29.3.2010

Foto číslo 2-5 online dostupné z

(<http://www.mapy.cz/#st=s@sss=1@ssq=%C4%8Cejkovy@@>)

Foto číslo 6 – 9 autor Miroslav Lída

9 Přílohy

Tabulka číslo 5: Skutečné difference mezi průměry trusů srnčí zvěře

Biotop	Monokultura SM 80 let	Porost věkově smíšený	Mlázina	Pole	Pahorek	Louka	Břehový porost
Monokultura SM 80 let	0	0	-1,286	0	-0,857	0	-1
Porost věkově smíšený	0	0	-1,286	0	-0,857	0	-1
Mlázina			0	1,286	0,429	1,286	0,286
Pole				0	-0,857	0	-1
Pahorek					0	0,857	-0,143
Louka						0	-1
Břehový porost							0
T metoda	(Tukey)						
q alfa m fr	q0,05 [6,36]	4,275					
d alfa min		1,209251					

Pozn.: průměr xi

Tabulka číslo 6: Skutečné diference mezi průměry výskytu stop srnčí zvěře

Biotop	Monokultura SM 80 let	Porost věkově smíšený	Mlazina	Pole	Pahorek	Louka	Břeh. porost
Monokultura SM 80 let	0	-4,063	4,730	6,813	3,181	5,781	7,793
Porost věkově smíšený	4,063	0	8,793	10,87	7,244	9,844	11,855
Mlazina			0	2,083	-1,549	1,051	3,063
Pole				0	-3,631	-1,031	0,980
Pahorek					0	2,600	4,611
Louka						0	2,011
Břehový porost							0
T metoda	(Tukey)						
q alfa m fr	q0,05 [6,36]	4,275					
d alfa min		1,20925					

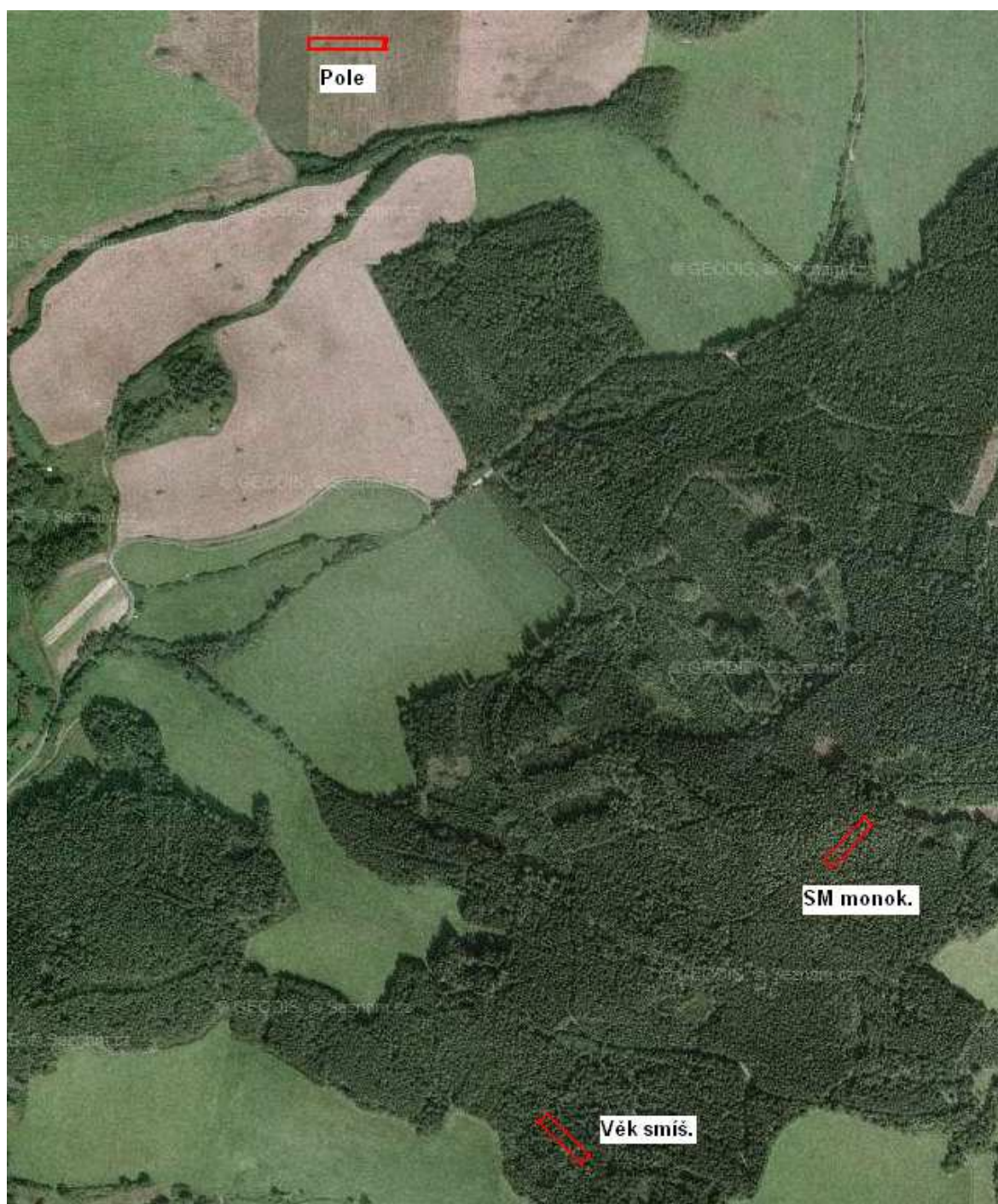
Pozn.: průměr xi

Foto číslo 2: Prostorové rozmístění transektů a znázorněná honitba



pozn. červeně znázorněny polohy transektů

Foto číslo 3: Prostorové znázornění transektů



pozn. červeně znázorněny polohy transektů

Foto číslo 4: Prostorové znázornění transektů



Foto číslo 5: Prostorové znázornění transektů



Foto číslo 6: Břehový porost autor Miroslav Lísa



Foto číslo 7: Věkově smíšený porost autor Miroslav Lísa



Foto číslo 8: Smrková monokultura 80 let autor Miroslav Lída

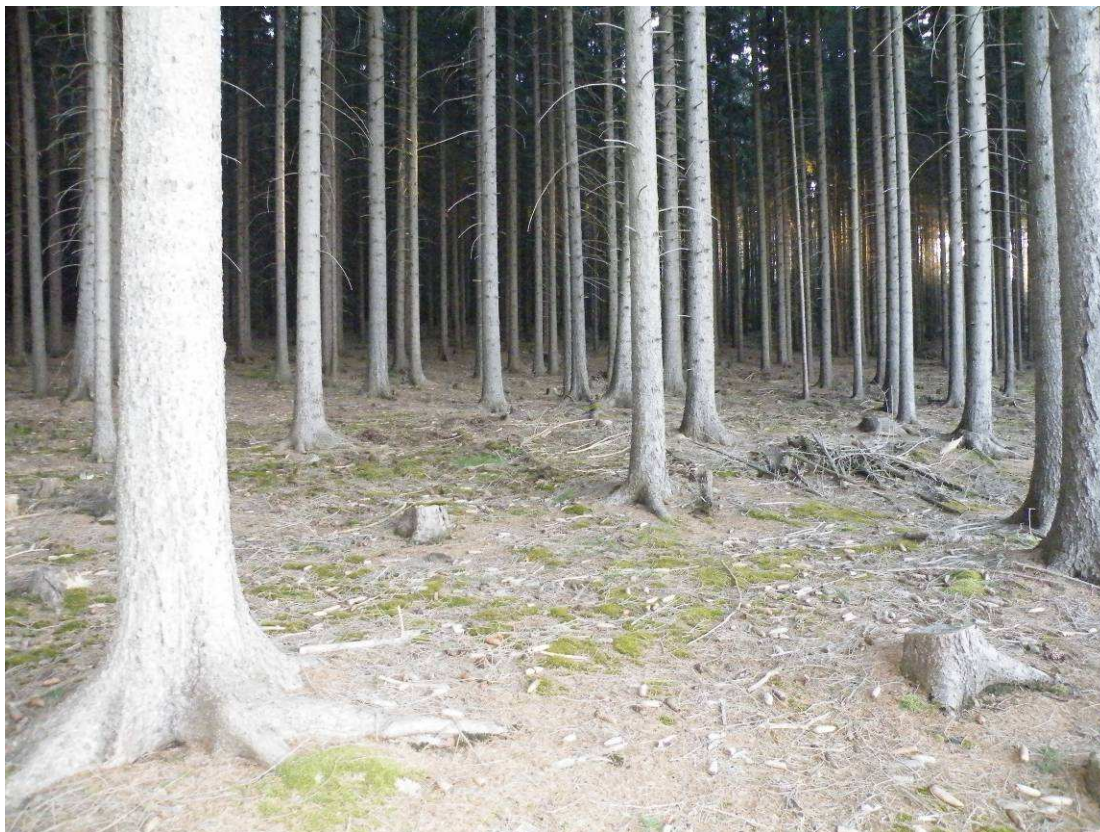


Foto číslo 9: Mlázina autor Miroslav Lída

