

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická a dřevařská

Katedra myslivosti a lesnické zoologie



**Fakulta lesnická
a dřevařská**

**Efekt přezimovacích obůrek na prostorové chování jelena
evropského**

Diplomová práce

Bc. Jan Mareš

Ing. Miloš Ježek Ph.D.

2023

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. Jan Mareš

Lesní inženýrství

Název práce

Efekt přezimovacích obůrek na prostorové chování jelena evropského

Název anglicky

The effect of winter enclosers to spatial behavior of red deer

Cíle práce

Cílem práce je vyhodnotit základní charakteristiky prostorového chování jelenů evropských v různých podmínkách zimního období, které tráví buď uvnitř, nebo mimo přezimovací obůrky. Student by měl analýzou odpovědět na tyto základní otázky i) jsou denní biorytmy v přezimovacích obůrkách stejné jako ve volnosti, ii) liší se věrnost území mezi jedinci, kteří využívají/nevyužívají přezimovací obůrky, iii) jaké jsou environmentální faktory ovlivňující příchod do přezimovacích obůrek.

Metodika

První částí práce bude zpracování literární rešerše na téma vliv lovu na prostorové aktivity jelena evropského a zejména se zaměřit na různé způsoby managementu. Druhá část práce se bude zabývat vyhodnocením dosud získanými pozicemi z GPS telemetrie jelena evropského z Doupova, Slavkovského lesa a ze Šumavy. Proběhne stanovení parametrů jejich prostorového chování (domovské okrsků, denní ušlá vzdálenost, diurnalita, překryv domovských okrsků atd.), které budou stanovit pro jednotlivé sezóny a formy hospodaření v přezimovací obůrce (otevřeno/zavřeno) a jednotlivce uvnitř a vně přezimovacích obůrek. K hodnocení bude použit program ArcGIS a následně data budou vyhodnocena v programu Statistika.

Harmonogram práce (níže jsou uvedeny dílčí cíle, do konce uvedeného období je student povinen předložit zpracovanou dílčí část školiteli):

1. leden 2022 – květen 2022: terénní práce
2. květen 2022 – červen 2022: zpracování a odevzdání literární rešerše
3. červenec 2022 – říjen 2022: analýza dat
4. listopad 2022 – prosinec 2022: sestavení výsledků práce a zpracování diskuze
5. leden 2023: sestavení kompilátu finální verze práce a její odevzdání

Doporučený rozsah práce

30-40 stran A4

Klíčová slova

jelen evropský; přezimovací obůrky; prostorová aktivita; škody zvěří

Doporučené zdroje informací

- Bevanda, M., Fronhofer, E. A., Heurich, M., Müller, J., & Reineking, B. (2015). Landscape configuration is a major determinant of home range size variation. *Ecosphere*, 6(10), 1-12.
- Bevanda, M. (2016). *Animals in space and time: spatio-temporal movement pattern analysis* (Doctoral dissertation).
- Holá, M., Ježek, M., Kušta, T., & Červený, J. (2016). Evaluation of winter food quality and its variability for red deer in forest environment: overwintering enclosures vs. free-ranging areas. *Lesn Cas For J*, 62, 139-145.
- Menke, S., Heurich, M., Henrich, M., Wilhelm, K., & Sommer, S. (2019). Impact of winter enclosures on the gut bacterial microbiota of red deer in the Bavarian Forest National Park. *Wildlife Biology*, 2019(1), 1-10.
- Möst, L., Hothorn, T., Müller, J., & Heurich, M. (2015). Creating a landscape of management: Unintended effects on the variation of browsing pressure in a national park. *Forest Ecology and Management*, 338, 46-56.
- Pepin, D., Renaud, P. C., Boscardin, Y., Goulard, M., Mallet, C., Anglard, F., & Ballon, P. (2006). Relative impact of browsing by red deer on mixed coniferous and broad-leaved seedlings—an enclosure-based experiment. *Forest Ecology and Management*, 222(1-3), 302-313.
- Pollard, J. C., & Littlejohn, R. P. (1998). Effects of winter housing, exercise, and dietary treatments on the behaviour and welfare of red deer (*Cervus elaphus*) hinds. *Animal Welfare*, 7(1), 45-56.
- Putman, R. J., & Staines, B. W. (2004). Supplementary winter feeding of wild red deer *Cervus elaphus* in Europe and North America: justifications, feeding practice and effectiveness. *Mammal Review*, 34(4), 285-306.
- Rivrud, I. M., Heurich, M., Krupczynski, P., Müller, J., & Myrnerud, A. (2016). Green wave tracking by large herbivores: an experimental approach. *Ecology*, 97(12), 3547-3553.
-

Předběžný termín obhajoby

2022/23 LS – FLD

Vedoucí práce

Ing. Miloš Ježek, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra myslivosti a lesnické zoologie

Elektronicky schváleno dne 12. 5. 2022

doc. Ing. Vlastimil Hart, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 31. 8. 2022

prof. Ing. Róbert Marušák, PhD.

Děkan

V Praze dne 02. 04. 2023

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma: Efekt přezimovacích obůrek na prostorové chování jelena evropského vypracoval samostatně a citoval jsem všechny informační zdroje, které jsem v práci použil, a které jsem rovněž uvedl na konci práce v seznamu použitých informačních zdrojů.

Jsem si vědom, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, především ustanovení § 35 odst. 3 tohoto zákona, tj. o užití tohoto díla.

Jsem si vědom, že odevzdáním diplomové práce souhlasím s jejím zveřejněním podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a to i bez ohledu na výsledek její obhajoby.

Svým podpisem rovněž prohlašuji, že elektronická verze práce je totožná s verzí tištěnou a že s údaji uvedenými v práci bylo nakládáno v souvislosti s GDPR.

V Praze dne 1.4.2023

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval Ing. Miloši Ježkovi, Ph.D. za odborné vedení a vstřícný přístup. Dále patří poděkování všem organizacím, u kterých byla studie prováděna, za přístup a možnost sběru dat. V neposledním bodě bych chtěl poděkovat mé rodině za finanční podporu během celého studia.

Efekt přezimovacích obůrek na prostorové chování jelena evropského

Abstrakt

Přezimovací obůrky jsou jedním z nástrojů mysliveckého hospodaření omezující negativní vliv jelení zvěře na lesní porosty v zimním období. V diplomové práci byla vyhodnocena data z celkem 65 kusů jelení zvěře. Pomocí GPS obojků jsme získali data, která sledovala pohybovou aktivitu zvěře v letech 2012 až 2023 v přezimovacích obůrkách Oleška, Jindřichov a Činov v Doupovských horách, na Kladské ve Slavkovském lese, v Krušných horách v Kálku a na Šumavě na lesním závodu Boubín v Zelené hoře. Práce poskytla dílčí výsledky o prostorové aktivitě jelení zvěře při navštěvování PO a po jejich opuštění. Tyto informace mohou být použitelné pro komplexní lesnický a myslivecký management v oblastech s výskytem populací jelení zvěře. Dále mohou přispět k sestavení vhodných managementových opatření v těchto oblastech a případně k vybudování nových PO, které podle získaných výsledků této práce poskytují vhodné podmínky pro zvěř v průběhu zimního období a jsou zvěří často navštěvovány, případně se zvěř vyskytuje v jejich blízkém okolí. Tuto informaci je nutné zohlednit zejména při výstavbě nových PO v nových lokalitách, a také při lesnickém hospodaření vzhledem k možným škodám na lesních porostech. Nicméně vybudováním nebo provozováním PO dochází k cílené koncentraci zvěře v oblastech k tomu určených, a tudíž k eliminaci škod na lesních porostech a kulturách v oblastech, odkud zvěř odchází. Je důležité si uvědomit, že porosty v těsném okolí PO je nutné chránit po celý rok včetně starších porostů, ideálně pomocí individuální ochrany stromů, které budou tvořit kostru porostu. Tato opatření jsou v místě PO žádoucí a je nutné zdůraznit, že zde nesmí být prováděna lovecká aktivita, která by pravděpodobně narušila chování zvěře a jejich fidelitu k habitatům v oblastech okolo PO.

Klíčová slova: jelen evropský, přezimovací obůrky, prostorová aktivita, škody zvěří

The effect of winter enclosers to spatial behaviour of red deer

Abstract

Overwintering pens are one of the tools of hunting management limiting the negative influence of deer on forest stands in winter. In the thesis, data from a total of 65 deer were evaluated. Using GPS collars, we obtained data that monitored the movement activity of deer between 2012 and 2023 in the wintering areas of Oleška, Jindřichov and Činov in the Doupov Mountains, in the Kladsko in the Slavkov Forest, in the Ore Mountains in Kálko and in the Šumava Forest Plant Boubín in Zelená hora. The work provided partial results on the spatial activity of deer during visiting winter enclosers and after leaving them. This information may be useful for complex forestry and hunting management in areas with deer populations. Furthermore, they can contribute to the design of appropriate management measures in these areas and possibly to the construction of new winter enclosers, which, according to the results obtained in this work, provide suitable conditions for deer during the winter period and are frequently visited by deer or have deer in their vicinity. This information must be taken into account, especially when building new winter enclosers in new locations, and also in forestry management, given the potential damage to forest stands. However, the construction or operation of PAs leads to a targeted concentration of game in designated areas and therefore to the elimination of damage to forest stands and crops in areas from which the game leaves. It is important to note that stands in close proximity to the winter enclosers need to be protected throughout the year, including older stands, ideally through individual protection of trees that will form the backbone of the stand. These measures are desirable in the location of the winter enclosers and it must be emphasised that there must be no hunting activity that is likely to disturb the behaviour of game and their fidelity to the habitats in the areas surrounding the winter enclosers.

Keywords: European deer, winter enclosers, spatial behavior, animal damage

Obsah

1	Úvod	7
2	Cíl práce	9
3	Literární rešerše	10
3.1	Přikrmování a příkrmovací praktiky jelenovitých v Evropě a v USA	10
3.1.1	Systém přezimovacích obůrek	14
3.1.2	Vliv přikrmování na prostorovou aktivitu jelenovitých	18
4	Metodika	25
4.1	Lokality	25
4.1.1	Doupovské hory	26
4.1.2	Slavkovský les.....	28
4.1.3	Šumava.....	29
4.1.4	Krušné hory	30
4.2	Sběr dat	31
4.2.1	Postup sběru dat	31
4.2.2	Doupov.....	31
4.2.3	Kladská	33
4.2.4	Šumava.....	34
4.2.5	Krušné hory.....	34
4.3	Analýza dat	35
5	Výsledky	36
6	Diskuze	52
7	Závěr	54
8	Literatura	55
9	Seznam použitých zkratk a symbolů	61

1 Úvod

Jelen evropský (*Cervus elaphus*) patří mezi nejrozšířenější druh z čeledi jelenovitých ve střední Evropě. Jeho populace stále roste a tvoří extrémní škody na lesních porostech, převážně v zimních ale i časných jarních měsících. Je potřeba tyto škody nějakým rozumným způsobem eliminovat. Jedním z řešení je snížit stavy zvěře na únosnou míru, což ale odsuzují někteří myslivci, a tak se snaží hledat stále více variant, jak tomuto problému předcházet. Jednou z možností je právě mnou zkoumaná studie na efektivnost přezimovacích obůrek. Má studie nezjišťuje škody na lesních porostech, ale pouze zkoumá migrační trasy a pohybové aktivity jelena evropského (*Cervus elaphus*) po celý rok a jeho věrnost vůči PO.

Přezimovací obůrky začínají být čím dál více probírané téma, nejen mezi lesníky a myslivci, ale také mezi AOPK a ministerstvem životního prostředí.

V bývalém Československu byly první přezimovací objekty vybudovány v roce 1970 v Krkonoších na LZ ve Vrchlabí a Harrachově. V roce 1977 byl vypracován status přezimovacích obůrek v následujícím znění: „Přezimovací objekt pro spárkatou zvěř je ochranné zařízení, které má snižovat škody způsobované touto zvěří na lese. Oplocení musí být pro zvěř neprostupné a jeho výška taková, aby po odečtení průměrné sněhové pokrývky zůstalo ještě 2,5 m účinné výšky plotu. Objekt musí být vybaven kompletním zařízením na krmení zvěře krmivem objemnými, jadrnými, dužnatými, včetně zařízení na jejich skladování“ (Vala 2011).

Smysl budování přezimovacích obůrek spočívá v omezení škod působených zejména jelení zvěří na lesních porostech okusem, ohryzem a loupáním v místech, kde dochází k větší koncentraci zvěře. První zmínky o přezimovacích obůrkách pochází podle Lochmana (1985) z rakouských Alp. Princip používání spočívá v tom, že se zvěř (většinou s prvním sněhem) naláká do přezimovací obůrky atraktivním krmivem a po celou dobu je v těchto objektech intenzivně krmena. V této době musí být ve spádové oblasti dodržován zákaz krmení a příkrmování zvěře mimo přezimovací obůrky, a to včetně vnadišť. V jarních měsících se podle klimatických podmínek vypouští zpět do volnosti (Vala 2011).

Velikost přezimovacích obůrek se nejčastěji pohybuje od 6 do 60 ha. Lochman (1985) doporučuje, aby dvě třetiny přezimovacího objektu tvořil les a zbývající částí louky a zvěřní políčka. Les by měl být starší (nejlépe mýtné porosty). Asi 5–10 % z celkové výměry by měly tvořit porosty mladšího věku. V přezimovacím objektu by měla být celoročně k dispozici tekoucí voda (Vala 2011).

Velmi důležité je také umístění přezimovacích obůrek v terénu. Někteří autoři doporučují umístění přezimovacích obůrek v dolní části dlouhých a hlubokých horských údolí. Někdy se

také využívá původních krmelišť na zimních stávaníštích zvěře, případně na místech, kde se zvěř ráda koncentruje (Vala 2011).

Za nejdůležitější faktory, které mohou přímo ovlivňovat početnost jelení zvěře v obůrkách, považujeme:

- vhodné načasování uzavření obůrky,
- dodržování zákazu příkrmování ve spádové oblasti v době, kdy je zvěř do obůrky lákána,
- používání atraktivních krmiv pro nalákání jelení zvěře do obůrek,
- poměrně krátkou existenci některých přezimovacích obůrek,
- intenzitu odlovu jelení zvěře ve spádové oblasti ke konci doby lovu (před uzavřením přezimovacích obůrek),
- zajištění dostatečných klidových a krytových podmínek,
- turistický ruch v oblasti v době uzavírání přezimovacích obůrek

2 Cíl práce

Cílem praktické části práce je vyhodnotit pohybové charakteristiky jelení zvěře vůči přezimovacím obůrkám a zjistit jejich věrnost při návratu do nich. Prozkoumat, jak daleko se zdržují od obůrek během celého roku, tedy i mimo hlavní měsíce, a zjistit jejich procentuální návštěvnosti. Mezi teoretické části práce patří biorytmy zvěře jak už v obůrce, tak mimo ni, zjistit potenciální rozdíl v pohybové aktivitě mezi samci a samicemi a prozkoumat důvody které ovlivňují příchod zvěře do přezimovacích obůrek.

3 Literární rešerše

3.1 Příkrmování a příkrmovací praktiky jelenovitých v Evropě a v USA

Příkrmování volně žijících zvířat představuje praxi, která je v lidské kultuře zakořeněná již od pravěku, a to ve všech oblastech, kde spolu lidé a divoká zvířata koexistovali. Zpočátku bylo účelem příkrmování nalákat divoká zvířata na konkrétní místa, kde byla posléze lovena nebo chytána. Postupem času však tato činnost začala být spojována spíše s mysliveckým hospodařením, rekreačními účely pro podporu setkávání lidí s divokou zvěří, nebo ochranou přírody (Borowski et al. 2018).

Příkrmování zvěře, zejména jelenovitých, v zimním období, představuje poměrně rozšířenou praxi na evropském území i na území Severní Ameriky (Putman & Staines 2004). Co se týče doplňkového příkrmování volně žijící zvěře v zimním období v rámci Evropy, pak je realizováno zejména v zemích, kde má lov a myslivost již dlouhověkou tradici (jako Německo, Rakousko, Maďarsko, Norsko, Švédsko nebo Dánsko), avšak příkrmování jelenovitých je pravidelně nebo alespoň částečně praktikováno téměř ve všech zemích Evropy (Gill 1990).

Příkrmování jelenovitých je konkrétně nejrozšířenější praktikou v Německu, Rakousku a Maďarsku. Peek et al. (2002) také dodává, že se nejedná o náhodu, protože právě v těchto třech evropských zemích dosahuje hustota jelenovitých těch nejvyšších hodnot v rámci kontinentální Evropy, a současně je ve všech těchto zemích zimní příkrmování ze zákona povinné (Gill 1986).

Postoje k zimnímu příkrmování jelenovitých, popřípadě i jiné zvěře, jsou v rámci Severní Ameriky a Kanady polarizovanější nežli ve státech kontinentální Evropy. Došlo zde k vytvoření dvou rozdílných táborů (Peek et al. 2002):

- státy, které se domnívají, že v těch lokalitách, ve kterých se pohybují populace volně žijící zvěře, je zimní krmení nutné provádět především z ekologických důvodů nebo z důvodů zachování dobrých životních podmínek těchto zvířat,
- státy, které věří, že jakákoli forma lidské intervence představuje „umělý“ a nepřírozený zásah, a že příkrmování není v souladu s myšlenkou, že volně žijící zvířata by měla být divoká a měla by se řídit pouze přírodními zákony.

Tuto rozdílnost v názorech lze demonstrovat na konkrétních příkladech. Zimní doplňkové příkrmování zvěře je kupříkladu propagováno v Idahu, Utahu, státě Washington nebo Wyomingu. Příkrmování volně žijící zvěře, zejména jelenovitých je dále prováděno i ve státě Colorado, a to za výskytu mimořádných událostí, jako jsou zvláště tuhé zimy. Na druhé straně, kupříkladu stát Nové Mexiko důrazně nedoporučuje doplňkové příkrmování volně žijící zvěře během zimních měsíců. Státy Montana a Nevada také nezavedly žádné krmné programy a jako alternativu propagují nutnost zlepšovat a získávat pro volně žijící zvěř nová stanoviště (Smith 2001; Peek et al. 2002).

V dalších severoamerických a kanadských státech je zimní příkrmování jelenovitých prováděno především v reakci na obzvláště těžké zimní podmínky, tedy příležitostně než, aby se jednalo o preventivní a rutinní opatření, prováděné s pravidelnou frekvencí (Putman &Staines 2004).

Mezi programy zimního příkrmování volně žijících zvířat v Evropě a Severní Americe existují rozdíly. Hlavním rozdílem je financování těchto programů. V Severní Americe je za doplňkové zimní příkrmování zvěře odpovědné oddělení pro zvěř a rybolov, které existuje v každém americkém státě, a které tyto aktivity také samo realizuje. Náklady na příkrmování jsou přitom hrazeny z licenčních poplatků účtovaných za lov (Putman &Staines 2004).

Pouze v těch státech, ve kterých je státní politika striktně proti příkrmování zvěře v zimních měsících, jsou tyto aktivity prováděny soukromými osobami. Co se příkrmování jelenovitých na evropském území týče, jsou náklady obvykle hrazeny přímo vlastníky konkrétních pozemků v rámci honitby (revíru) nebo z příspěvků členů místního mysliveckého sdružení (Putman &Staines 2004).

Zimní příkrmování volně žijící zvěře je prováděno z mnoha různých důvodů (Wieselmann 1994). Důvodů, proč by měli být jelenovití přes zimní měsíce příkrmováni, existuje podle odborníků mnoho. Peek et al. (2002) je shrnuje takto:

- zimní krmení vynahrazuje ztracená přirozená zimoviště,
- zabraňuje zimnímu hladovění zvěře,
- zvyšuje nosnou kapacitu areálu,
- zvyšuje výskyt trofejních samců,
- zvyšuje větvení a váhu paroží,
- kontroluje pohyb zvířat,
- preventivně působí na zvýšený výskyt zemědělských nebo lesních škod.

Téměř ve všech případech je zimní příkrmování spojeno především s přáním udržovat umělým zásahem vysoké hustoty jelenovitých v rámci divoké přírody, a to zejména kvůli podpoře loveckých a mysliveckých aktivit (Putman & Staines 2004).

Zimní příkrmování zvěře tak může být jednoduše realizováno za účelem udržet počet zvířat ve vyšších počtech, než jakých by dosahoval v případě přirozených podmínek. Stejně tak může být příkrmování prováděno jako náhrada za ztracený zimní areál, který je zvěří ztracen v důsledku oplocení nebo z důvodu zimní úpravy stanoviště. Stejně tak může být prováděno pro podporu koncentrace zvířat, kterým bylo kvůli umělým překážkám (oplocení, hustá komunikace, fragmentaci stanovišť, urbanizaci) zabráněno v tradiční sezónní migraci mezi zimními a letními oblastmi (Putman & Staines 2004).

Zimní krmení je také realizováno v těch oblastech, kde jsou jelenovití chováni v oploceném výběhu, v loveckých parcích (Groot-Bruinderink et al. 2000), popřípadě v oborách pro jeleny (Langbein & Putman 1992). Příkrmování jelenovitých je ještě vhodnější v místech, kde jsou zvířata uměle chována ve vysokých počtech, a kde mohou být podmínky prostředí v zimních měsících extrémní (Schmidt 1992).

Analogicky je zimní příkrmování odbornou společností často obhajováno jako mechanismus, který vede ke snížení úmrtnosti v oblastech, ve kterých populace jelenovitých pravidelně nebo příležitostně podléhají vysoké zimní úmrtnosti. Mimo udržování vysoké populační hustoty zvěře, udržování dobré tělesné kondice zvěře, popřípadě snižování zimní úmrtnosti zvěře, může být zimní příkrmování realizováno také ve snaze kompenzovat škody na životním prostředí, které by mohly vzniknout udržováním vysokých hustot zvířat v konkrétní oblasti (Putman & Staines 2004).

Ačkoliv mohou být využity i jiné mechanismy, které donutí volně žijící zvěř stáhnout se z oblastí, které je nutné chránit (např. nové lesní výsadby, oblasti, které se potřebují regenerovat, území, na kterých jsou pěstovány citlivé zemědělské plodiny, oblasti s vysokou ochrannou hodnotou), může být právě zimní příkrmování jednoduchým způsobem, prostřednictvím kterého toho lze dosáhnout. Zvířata, zejména jelenovití, příkrmováním totiž získávají potravní zdroj, který jim vynahradí potřebu vyhledávat potravu na přirozených stanovištích (Putman & Staines 2004).

Dalším cílem zimního příkrmování jelenovitých může být zaměření se na podporu samců a samic v rámci populace. Příkrmování může být záměrně zaměřeno na zlepšení tělesné kondice samic, aby byla přes zimní měsíce udržována jejich tělesná hmotnost a vysoká reprodukční výkonnost (Kozak et al. 1994), popřípadě schopnost produkovat mléko v období následujícího léta (Kozak et al. 1995).

Přikrmování samic může být také využito pro navýšení počtu chovných samic vyskytujících se v určité lokalitě, a to za účelem celkového navýšení jejich počtu, nebo k zajištění ohniskové populace rezidentních samic, které budou v pravý čas přitahovat samce v podzimní říji, a tím budou poskytovat zvýšený počet trofejních samců během lovecké sezóny (Putman & Staines 2004).

Zimní přikrmování samců jelenovitých zlepšuje jejich celkovou tělesnou kondici, jejich zdravotní stav a zejména vylepšuje kvalitu jejich paroží, a tím i jejich loveckou hodnotu (Gossow & Dieberger 1989). Těchto vylepšení může být skutečně dosaženo skladbou uměle dodávané potravy a množstvím dodávané potravy (Seivwright 1996).

Přikrmování jelenovitých v zimních měsících je také v jednotlivých zemích Evropy praktikováno ve snaze „udržet“ jeleny na konkrétních stanovištích nebo revírech, za účelem jejich budoucího lovu. Úspěch praktiky zlepšování loveckých příležitostí v konkrétní oblasti samozřejmě závisí na stupni synchronizace mezi obdobím zimního krmení a skutečné lovecké sezóny (Putman & Staines 2004).



Obr. 1: Přikrmování jelenovitých na Šumavě.

Zdroj: prof. Ing. Jaroslav Červený

3.1.1 Systém přezimovacích obůrek

Krmivo, které je určeno pro příkrmování jelenovitých během zimních měsíců, se často svým složením, kvalitou i množstvím liší místo od místa (Putman & Staines 2004). V některých případech je zvířatům nabízeno pouze seno nebo seno doplněné o krmné bloky (např. Rumevite), které je využíváno z důvodu zvyšování stravitelnosti nekvalitních krmiv. Mezi další běžně používaná objemová krmiva patří siláž, okopaniny (tuřín, mrkev, brambory atd.), popřípadě kukuřice. V současné době jsou již k dispozici různá komerční granulovaná krmiva, která jsou na bázi vojtěšky, travních semen, ječmene nebo jiných obilovin, a z nich některé jsou speciálně vytvořeny pro jelenovité (Baker & Hobbs 1985, Putman & Staines 2004).



Obr. 2: Přezimovací obůrka na Šumavě.

Zdroj: prof. Ing. Jaroslav Červený

„Systémy příkrmování zvěře jsou podle druhu a počtu chované zvěře a dostupných zdrojů používaných krmiv značně rozdílné. Ve volných honitbách je zvěř většinou příkrmována objemovými a jadrnými krmivy, která jsou obvykle předkládána do jednoho kombinovaného

krmelce. Tento způsob příkrmování má kromě výhod ale i své nevýhody. Převaha jaderného krmiva nad objemovými vede k nevyváženému příjmu jednotlivých živin a fyziologickým problémům zažívacího traktu“ (Scherer 2015, s. 50).

Odborníci se proto domnívají, že nejvhodnější krmivo, kterým by měli být příkrmováni jelenovití během zimních měsíců, představuje tzv. směsná krmná dávka. Hlavním cílem využití tohoto typu krmiva je využít ty suroviny, které jsou z důvodu své sezónnosti, popřípadě omezené době své expirace v současné době myslivci málo využívány (Scherer 2015).

Využívání směsné krmné dávky je však podstatné pro udržení zdraví a dobré zdravotní kondice jelenovitých, jelikož zabraňuje přesycování jelenovitých jadernými krmivy. Vytvoření směsné krmné dávky spočívá především v promíchání jednotlivých druhů krmiv v jednodušou a homogenní směs, ve které budou obsaženy suroviny dužnaté, objemové i jaderné, případně i další doplňkové komponenty (Scherer 2015).

Směsná krmná dávka sestává z různorodých, avšak vždy dostupných produktů, jako je seno, zelená píce, jablka, obiloviny, okopaniny, silážované jeteloviny nebo kukuřice. Mimo to, mohou být do dávky využita i netradiční krmiva, jako jsou jablečné výlisky, pivovarské mláto, respektive minerální doplňky či extrahované šroty. Aby byl zajištěn řádný průběh fermentace, jsou do směsi přidávána silážní aditiva, významná pro rozvoj požadovaných druhů bakterií mléčného kvašení a zlepšení aerobní stability. Přidání silážních aditiv do směsi navíc snižuje i riziko tzv. samozáhřevu směsi, ke kterému může dojít po otevření silážního zařízení. Silážní hmota je tak schopna lépe odolávat vnějším vlivům prostředí a delší dobu si udržet svoji kvalitu (Scherer 2015).

Co se týče umístění přezimovacích obůrek, většina krmných stanic v rámci loveckých revírů v Německu, Rakousku a Maďarsku se nachází tam, kde je k dispozici málo přirozené zimní píce (Sackl 1992), takže zde je cílem zajistit zvěři téměř veškerou jejich denní energetickou potřebu po celou zimu. Avšak skutečná krmná praxe se může od teorie značně odlišovat.

Průzkum týkající se jelenovitých, kteří byli příkrmováni doplňkovým krmivem v jeleních parcích ve Spojeném království (Langbein & Putman 1992), dospěl k závěru, že množství podávané zimní potravy se značně odlišuje v poměru uspokojených potřeb metabolizovatelné energie. A i přesto, že krmná dávka byla skutečně rozdělena rovnoměrně mezi všechny členy stáda, skutečná nutriční hodnota poskytovaná průměrným příjmem se pohybovala od pouhých 0,1 % do 80 % individuálních požadavků na potravu.

Některé autority naznačují, že samotné seno, pokud je kvalitní, může jelenovité dostatečně podporovat po celou zimu (Kozak et al. 1994), jiní autoři tento postup však

nedoporučují (Putman & Langbein 1990) nebo navrhují, že by seno mělo být alespoň doplněno o minerální/močovinové bloky (jako je Rumevite), a to z důvodu zvýšení stravitelnosti.

V experimentálních studiích Kozak et al. (1994) zjistili, že laně wapiti, které byly přes zimu přikrmovány pouze senem, ztratily přes zimní období (od prosince do března) více hmotnosti než ti jedinci, kteří byli přikrmováni granulovaným krmivem na bázi vojtěšky, i když rozdíly nebyly statisticky významné.

Ti jelenovití, kterým nebylo během zimních měsíců poskytnuto žádné přikrmování, žádná doplňková potrava, ztratili do března 16 % maximální prosincové hmotnosti, zvířata přikrmovaná pouze senem ztratila za stejné období 9 % své maximální prosincové hmotnosti, a zvířata suplementovaná granulami ztratila 6 %, a současně vykazovala malou změnu hmotnosti v průběhu zimy jako celku (od listopadu až do dubna), a to i v obzvláště silné a tuhé zimě (Kozak et al. 1994).

I když přikrmování jelenovitých kvalitním senem může samo o sobě stačit k udržení jejich tělesné kondice a zdraví, je nutné uvědomit si, že pokud budou mít jelenovití k dispozici v zimních měsících pouze a jenom seno, nezabrání jim to v poškozování lesa (Onderscheka 1991). Stejně tak není doporučováno jelenovitým poskytovat krmivo, které sestává výhradně z koncentrátů, jelikož obsahuje velmi malý podíl vlákniny, a mohlo by velice nepříznivě ovlivnit vodní bilanci (Putman & Staines 2003).

Pheiffer & Hartfiel (1984) uvádějí, že odstraňování kůry jelenem lesním v Rakousku je reakcí na nedostatek píce v rámci krmných směsí, která by byla bohatá na vlákninu nebo na vysoký obsah stravitelných živin. K této tezi se přiklání více autorů, kteří se domnívají, že odstraňování kůry, zejména z jehličnatých druhů stromů, je frekventovanější v oblastech, kde není jelenovitým nabízena doplňková potrava během zimních měsíců, popřípadě tam, kde jsou jelenovití přikrmováni primárně obilím, bramborami nebo jinými okopaninami, tedy stravou, která není bohatá na vlákninu (Náhlík 1995). Většina kontinentálních evropských autorů doporučuje přikrmovat jelenovité siláží, tuřínou, pивním nebo lihovarským obilím, jablky nebo bramborami (Putman & Staines 2003).



Obr. 3: Stromy poškozené přes zimní měsíce ohryzem jelení zvěře.

Zdroj: Bc. Jan Mareš

Voda podle některých autorů představuje absolutní nezbytnost, která by měla být přítomna v přezimovacích obůrkách. A to zejména v těch situacích, kdy jsou jelenovití příkrmováni pouze senem nebo krmivem, které je založeno na koncentrátech (Wieselmann 1994).

Raesfeld & Reulecke (1988) však dodávají, že jelenovití během zimních měsíců přijímají pouze velmi malé množství vody, a tak by měla siláž obsahující přibližně 80 % vody představovat dostatečný zdroj vody k uspokojení požadavků jelenovitých během zimních měsíců.

Další otázkou je, kdy by mělo být podle odborníků samotné příkrmování zahájeno. Většina úřadů zdůrazňuje, že příkrmování jelenovitých by mělo být zahájeno ihned po říji, zejména pokud je cílem udržet jeleny v říji a oddálit nebo zabránit jejich potencionálnímu rozptýlení do vzdálených zimovišť (Onderscheka 1986).

Včasnější poskytování příkrmů současně navyšuje možnost samců, získat znovu svoji kondici po říji, před začátkem zimy. Příjem doplňkových krmiv se ve skutečnosti zvyšuje s

klesajícími teplotami prostředí (Ondersheka 1986), takže množství nabízené potravy by se mělo od října do dubna postupně navyšovat.

To kontrastuje s přirozeným poklesem chuti k jídlu a příjmu krmiva v zimních měsících, což odráží endogenní periodicitu v reakci na nižší kvalitu a množství přirozené píce (Kay & Staines 1981).

Všechny úřady také zdůrazňují důležitost zachovat příkrmy i během pozdní zimy a prvních jarních měsíců. Kupříkladu ve většině rakouských provincií je ze zákona povinné, pokračovat v příkrmování jelenovitých až do dubna nebo května (Putman & Staines 2004). Putman & Langbein (1992) také dodávají, že příkrmování je často nejvíce vyžadováno právě na konci zimy. Obecně je doporučováno, aby bylo příkrmování postupně vyřazováno s tím, jak narůstá přirozená jarní potrava, a mělo by být ukončeno měsíc po jarním opadu přirozené vegetace. Rychlé přechody na nově rašící, bujné a přirozené píce mohou totiž jelenovitým způsobit průjem a dysfunkci bачору (Ondersheka et al. 1989).

Potrava nabízená v příkrmovacích obůrkách je nevyhnutelně časově i prostorově koncentrována. Dochází totiž k intenzivní konkurenci o přístup k této potravě, v důsledku čehož dochází k nerovnoměrné distribuci potravy mezi všechny přítomné jedince (Schmidt 1992). V místech, kde je záměrem krmit samice stejně jako, nebo přednostně před samci, vede často dominance samců k tomu, že jeleni vytlačují laně z krmných míst, a z toho důvodu jsou doporučovány samostatné krmné stanice pro laně a jeleny. Mimo to může koncentrace velkého počtu zvířat v rámci omezené oblasti způsobit poškození lokální vegetace sešlapáváním a pytláctvím nebo navýšit potenciální škody v rámci lesnictví (Schmidt & Gossow 1991; Nahlik 1995).

Ze všech těchto důvodů je důrazně doporučováno, aby bylo krmivo distribuováno na více místech a nikoli na jednom nebo několika místech. Také je všeobecně navrhováno, aby každé místo obsahovalo mnoho samostatných žlabů a/nebo košů na seno, které by byly rozmístěny na velké ploše, společně s hromadami sena na zemi a, pokud je to vhodné, s krmítky, aby byl zajištěn přístup pro všechny jednotlivce (Raesfeld & Reulecke 1988).

3.1.2 Vliv příkrmování na prostorovou aktivitu jelenovitých

Příkrmování jelenovitých během zimních měsíců má na chování jelenovitých i na ně samotné mnoho různých vlivů. Příkrmování jelenovitých představuje antropogenní zásah do přirozených a přírodních dějů a koloběhů, a je nutné si uvědomit, že jako jakýkoliv jiný zásah, i příkrmování se odrazí v mnoha dějích, a to ať již pozitivně nebo negativně.

Nežli bude pozornost věnována tomu, jak se příkrmování jelenovitých odráží na jejich následnou prostorovou aktivitu, bude zde shrnuto několik dalších efektů, které příkrmování přináší. Konkrétně se jedná o (Putman & Staines 2004):

- Účinky na tělesnou kondici a reprodukční chování

- Tělesná váha

Putman & Langbein (1992) v mnohorozměrné analýze faktorů ovlivňujících tělesnou hmotnost jelenů v pozdní zimě prokázali, že příkrmování má významný vliv na tělesnou hmotnost jelenů. Při vícenásobné regresní analýze hmotnost jelenů i laní vykazovala konzistentní negativní vztah s úrovní přírodních podmínek (sněhové pokrývky) a současně i značně pozitivní korelaci s množstvím příkrmů. Výzkum prokázal, že čím byly klimatické podmínky méně hostinné, tím více hmotnosti jeleni ztratili, naopak, čím intenzivněji byli příkrmováni, tím více jejich tělesná hmotnost narůstala.

- Rychlost reprodukce

Navzdory účinkům příkrmování na udržení tělesné hmotnosti jelenovitých, neexistuje žádný důkaz, který by naznačoval, že by měla intenzivní příkrmování vliv na zvyšování reprodukční rychlosti. Příkrmování může být naopak doprovázeno i významným poklesem plodnosti, a to z důvodu vlivu příkrmování na udržování populací na uměle vysoké hustotě, což má následně za následek zvýšenou omezenost zdrojů během jarních a letních měsíců, a současně i snížení reprodukční rychlosti, která je závislá na populační hustotě jelenovitých (Putman & Staines 2004).

- Hmotnost paroží

Příkrmování jelenovitých během zimních měsíců je také často zaměřováno na zvýšení velikosti a kvality paroží. Mnoho proprietárních

doplňků obsahuje specifické minerální složky, které jsou přímo zaměřované na zlepšování růstu paroží. Účinky příkrmování v tomto případě do značné míry závisí na tom, kdy je suplementace zahájena, jak dlouho trvá, na množství i konkrétním typu zvolené krmné směsi (obsahu minerálů), stejně jako i na rozsahu, v jakém růst paroží v dané populaci byl v první řadě aktivně omezován nedostatkem minerálních látek v přirozené píci (Putman & Staines 2004).

- Účinky na přežití jelenovitých přes zimní měsíce

Kontroverznější záležitostí představuje účinnost příkrmování během zimních měsíců na snižování úmrtnosti jelenovitých, konkrétněji na snižování rizika a frekvence závažných událostí vedoucích ke smrti jedinců v populaci. Výzkumy prokázaly, že zimní úmrtnost mláďat jelenovitých je v první řadě vysoce závislá na hustotě populace (Clutton-Brock et al. 1987), po překonání této překážky bylo zjištěno, že v druhé řadě je úmrtnost ovlivněna především množstvím srážek na konci léta a teplotou na začátku zimy (v listopadu a prosinci), (Putman & Staines 2004).

V tomto případě může mít příkrmování, pokud je nabízeno dostatečně včas a ve velkém množství, aby vedlo ke navýšení tělesné hmotnosti zvířat před zahájením zimy, skutečný vliv na snížení celkové úmrtnosti v rámci populace. Je však stále zapotřebí myslet na to, že příkrmování na jedno místě vede ke konkurenci, a že příkrmování způsobuje nárůst populace, která při velké úrovni může naopak vést k většímu úhynu. Populace totiž může být tak vysoká, že se všechna zvířata nedostanou ke zdroji potravy, a mohou uhynout (Putman & Staines 2004).

- Účinky na ochranu lesnictví a zemědělství

Jedním z hlavních cílů příkrmování v Evropě i v USA se stala prevence škod na životním prostředí, zejména škod na hospodářských a původních lesích, při zachování populací jelenů na lovné hustotě (Peek et al., 2002).

Důkazy o účinnosti příkrmování v tomto ohledu jsou však nejednoznačné. Schmidt & Gossow (1991) například poznamenávají, že v

Německu a Rakousku neexistuje žádná úzká korelace mezi příkrmováním jelenovitých během zimních měsíců a snižováním škod na lesích, přičemž uvádí případy, kdy příkrmování skutečně snížilo škody na lesních porostech, ale jiné, kde došlo k významnému nárůstu škod v oblastech, kde bylo příkrmování intenzivní.

Nahlik (1995) v elegantní analýze různých faktorů spojených s poškozením stromů v řadě hospodářských lesů v Maďarsku dospěl k závěru, že jediným faktorem, který výrazně koreloval s mírou poškození stromů okusem jelenů lesních, bylo právě jejich příkrmování v zimních měsících. Nejvyšší úrovně poškození zaznamenaly právě ty oblasti, kde docházelo k pravidelnému zimnímu příkrmování. Agregace zvířat kolem krmných obůrek produkovala extrémně vysoké lokální hustoty jelenovitých, které naopak vedly k výraznému nárůstu poškození tamních lesů.

Ať už je účinnost zimního příkrmování na dosahování hlavních cílů jakákoli, příkrmování může mít, jak již bylo naznačeno výše, i značné nevýhody. Příkrmování vede nevyhnutelně, i přesto, že je ve většině případů dobře řízené, k výskytu vysokých koncentrací zvířat v okolí krmných stanic, a tedy má vliv na prostorovou distribuci jelenovitých v určité oblasti (Putman & Staines 2004).

V důsledku zvýšené koncentrace zvířat v jedné lokalitě je často hlášeno rozsáhlé (i když lokální) znehodnocování půdy, a pokud jsou krmné stanice umístěny v oblastech s vysokou ochrannou hodnotou nebo v oblastech jinak zvláště zranitelných, může vést i ke vzniku nepřijatelných lokálních škod. Je také zřejmé, že i přes svou zamýšlenou funkci na snižování škod na komerčním lesním hospodářství může mít příkrmování nakonec zcela opačný účinek (Putman & Staines 2004).

V mnoha případech se totiž ukazuje, že v oblastech, kde je zajišťováno zimní příkrmování jelenovitých, dochází ke zvýšené úrovni poškození lesů (okusu, odkorňování) (Nahlik 1995), a to z důvodu soustředění se zvířat v oblastech, kde dochází k příkrmování (Putman & Staines 2004).

Jedním z nejzjevnějších problémů spojených s poskytováním pravidelného doplňkového krmiva v zimním období je to, že zvířata, která přijdou do krmných stanic, mohou

„zlenivět“, vyvinout si neustále rostoucí závislost na příkrmování, a tím si snížit příjem přírodních krmiv až na nulu (Putman & Staines 2004).

To je problém zejména v oblastech, kde je jídlo poskytováno na každodenní bázi, a je tak vždy k dispozici. Na takových místech je běžným jevem, že se jeleni začnou shromažďovat těsně před pravidelným časem krmení, zkonsumují tolik potravy, kolik jsou schopni, a pak se vzdálí jen několik metrů, aby potravu přežvýkali, a následně dále čekají na další dobu krmení. Mezi takto závislými jedinci může dojít k tomu, že nebudou cítit potřebu shánět přirozenou potravu (Putman & Staines 2004).

Jelen evropský je jedním z nejrozšířenějších volně žijících kopytníků na světě a jeho prostorové chování se v rámci areálu tohoto druhu značně liší (Clutton-Brock et al. 1982). Velikost domovského okrsku jelena evropského a výběr stanoviště souvisí s přírodními i antropogenními faktory. Například velikost domovského okrsku je u jelena evropského ovlivněna klimatem, kvalitou a dostupností píce, topografií, hustotou populace, predací a lidskou infrastrukturou (Rivrud et al. 2010; Jerina 2012; Reinecke et al. 2014).



Obr. 4: Jelen evropský.

Zdroj: Bc. Zdeněk Otta student FLD

Stejně jako u jiných živočišných druhů je výběr stanovišť jelena evropského výsledkem kompromisů mezi hledáním nejlepších příležitostí k hledání potravy a úkrytem před počasím, predátory a lidskou disturbancí (Godvik et al. 2009). V důsledku toho mají jeleni tendenci

vyhýbat se antropogenním infrastrukturám, jako jsou silnice a rekreační infrastruktura (Coppes et al. 2017; Prokopenko et al. 2017).

V evropském smíšeném lese se jelen evropský živí převážně trávou, ostřicí a koncentrovanou potravou, např. větvičkami a kůrou mladých stromů nebo listy různých keřů (Gebert & Verheyden-Tixier 2001). Navíc je jelen evropský v zimních měsících často přikrmován, aby byl usnadněn jeho lov a byly poníženy škody na lesních a zemědělských plodinách (Putman & Staines 2004).

V horských lokalitách se značnými časoprostorovými variacemi v sezónní dostupnosti píce jeleni evropští spolu s dalšími kopytníky často vykazují sezónní pohyby, a to mezi vysoko položenými oblastmi v létě a níže položenými oblastmi v zimních měsících (Luccarini et al. 2006; Zweifel-Schielly et al. 2009).

Mezi hlavní hnací síly sezónní migrace patří fenologický vývoj píce, její dostupnost díky sněhové pokrývce, vnitrodruhová konkurence a predace (Mysterud et al. 2011; Bischof et al. 2012; Smolko et al. 2018). Zimní období, zejména sněhové podmínky, je považováno za nejdůležitější spouštěč migrace u jelenovitých (např. Ball et al. 2001; Cagnacci et al. 2011; Rivrud et al. 2016).

Nedávné studie odhalily, že v reakci na měnící se zimní podmínky často migrují pouze někteří jedinci (tzv. částečná migrace, Ball et al. 2001), nebo zvířata migrují pouze v určitých letech (tzv. fakultativní migrace, Cagnacci et al. 2011).

Sezónní migrace u kopytníků se však po celém světě považuje za mizející jev v důsledku klimatických změn, antropogenního vývoje a přikrmování (Bolger et al. 2008; Sawyer et al. 2013; Jones et al. 2014). Studium migračního chování druhů za různých podmínek prostředí může nabídnout vynikající příležitost k lepšímu pochopení vlivu zimy na migraci a může pomoci předpovědět budoucí dopad změny klimatu na populace zvířat (Brinkman et al. 2005; Dingle a Drake 2007; Fieberg a kol., 2008; Rivrud a kol., 2010).

Z výše uvedeného vyplývá, že přikrmování jelenovitých má potenciál doslova změnit dynamiku vegetačního společenstva, a dokonce i procesy ekosystému změnou distribuce zvířat v rámci krajiny. Když je na konkrétních místech trvale dostupná vysoce kvalitní potrava, mohou zvířata soustředit své aktivity kolem těchto zdrojů potravy a vytvářet lokalizované oblasti s vysokou hustotou populace. Teorie shánění potravy předpovídá, že zvířata se krmí selektivněji, když je potravy dostatek (Stephens & Krebs 1986).

Pokud přikrmování zvýší potravní selektivitu zvířat, zesílí se účinky lokalizované vysoké hustoty populace, a stejně tak se zesílí i účinky shánění potravy zvířat na tamní vegetaci.

Změny ve způsobu a intenzitě shánění potravy na jednotlivých druzích rostlin mohou změnit složení vegetačního společenstva (Augustine & McNaughton 1998). Proto může být ohrožena dlouhodobá schopnost ekosystému postarat se o tato zvířata.

V současné době existuje pouze málo informací o tom, jak poskytování doplňkového krmiva ovlivňuje prostorovou distribuci a chování jelenů při hledání potravy a v konečném důsledku to, jak může toto chování ovlivnit dlouhodobou schopnost původní vegetace uspokojit tato zvířata. U mnoha druhů savců se velikost domovského okrsku snižuje s rostoucí dostupností potravy (Mace et al. 1983). To může vést ke zvýšení hustoty populace daného druhu (Boutin 1990).

Jeleni, kteří přijímají doplňkové krmivo v rámci příkrmovacích obůrek pokračují ve spásání původní vegetace (Schmitz, 1990; Doenier et al., 1997). Zvyšují také výběr potravy tím, že se soustředí na kvalitnější druhy píce (Murden a Risenhoover, 1993). Tyto vysoce kvalitní pícniny se na stanovišti často nevyskytují. Zvýšený tlak na spásání těchto rostlin pravděpodobně vede ke konkurenčnímu vytlačování preferované, vysoce kvalitní píce těmi méně kvalitními druhy pícnin (Augustine a Jordan, 1998).

To může mít následně za následek degradaci stanoviště a celkové zhoršení dlouhodobé schopnosti konkrétního stanoviště, udržet si pozornost jelenovitých v budoucnosti. Pokud je tomu opravdu tak, pak příkrmování jako takové může mít dopad na budoucí produktivitu půdy dané lokality. Změny ve využití píce u příkrmování jelenů by měly být nejzřetelnější v blízkosti zdroje potravy (Cooper et al. 2006).

4 Metodika

4.1 Lokality

Sběr dat byl prováděn celkem v 6 přezimovacích obůrkách na různých lokalitách v České republice, ať už ve vojenském výcvikovém prostoru, nebo národním parku či chráněné krajinné oblasti anebo v obyčejné honitbě, zkrátka tam, kde byla možnost a povolení. V některých obůrkách bylo pozorováno kusů více, někde méně. Důvodem byla oblast, ve které se obůrka nacházela. Hlavními čtyřmi faktory, které ovlivnily počet sledovaných jedinců byly: nadmořská výška, okolní potravní nabídka v průběhu zimních měsíců, kmenové stavy jelení zvěře a přístup vlastníků jako takových. Obůrky se nacházely v Doupovských horách ve VVP (Vojenský výcvikový prostor) Hradiště, na Kladské ve Slavkovském lese, v Krušných Horách na Kálku a na Šumavě na Zelené hoře. Celkem bylo pozorováno 65 kusů jelení zvěře, z toho 47 samic a 18 samců.

Poměr pohlaví je rozdílný hlavně kvůli naší ale i bezpečnosti zvířete, jelikož manipulace s jelenem je mnohem nebezpečnější než s laní kvůli jeho paroží, protože ne vždy působí uspávací látka na zvíře natolik, že je v úplném spánku.

Nejvhodnější příležitosti a možnosti na sběr dat z pohybových faktorů jelení zvěře nám byly poskytnuty v Doupovských horách, kde je prozatím zvěř stále silně přemnožena a přezimovací obůrku hojně navštěvuje. Následně na Kladské, kde je umístění přezimovací obůrky ve vysoké nadmořské výšce, což znamená krutou zimu a nedostatek potravní nabídky. Zvěř zde působí významné škody na smrkových monokulturách. V této obůrce byl problém s vysokým zastoupením smrku kolem obůrky a častými vývraty či polomy a následným narušením oborního plotu, kdy nám často zvěř vylézala ven.

Nejméně jedinců bylo sledováno na Šumavě a v Krušných horách, kde se nad tím podepisuje vysoká míra vlčí smečky, která stále více a více snižuje početní stavy jelení zvěře a občas se i stane že právě i oni vlezou do obůrek a tzv. v nich loví.

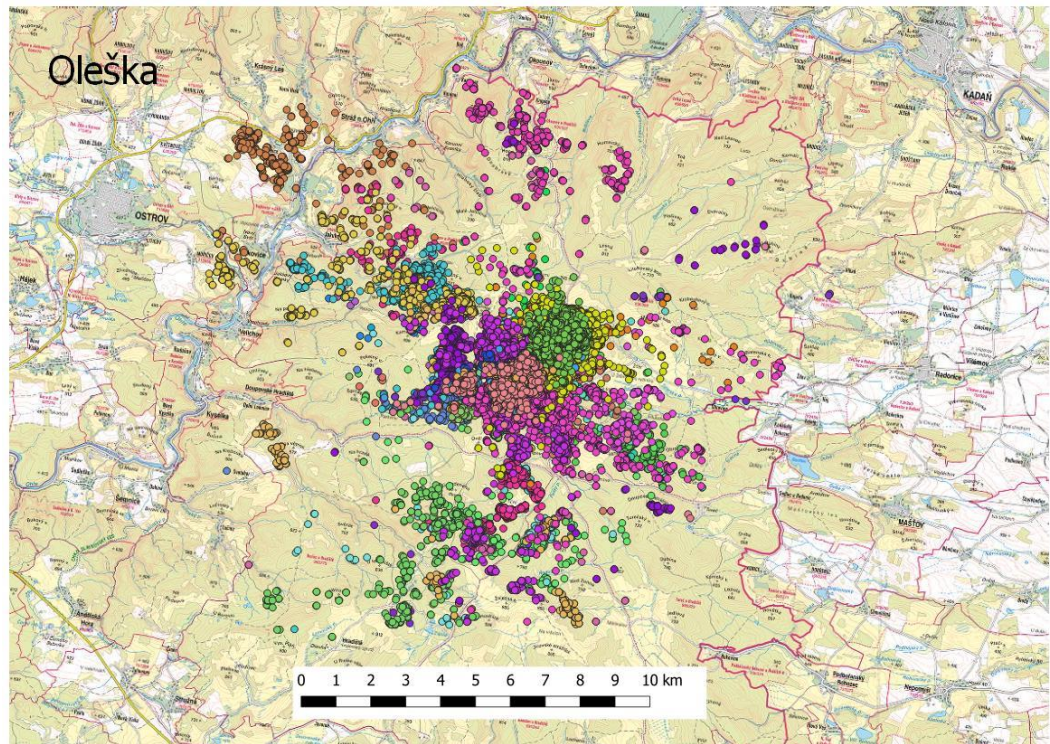
Přezimovací obůrky na Šumavě, Kladské a v Krušných horách jsou, co se týče nadmořské výšky poměrně vysoko položeny, oproti obůrkám na Doupově. Práce a údržba kolem nich je zde tedy mnohem složitější. PO v Hradišti jsou zase limitovány vojenskými cvičeními, kdy je prostor kompletně uzavřen bez ohledu na výkon práva pro myslivost a lesnictví. Co se týká vlčí populace tak ta limituje všechny obůrky, jelikož v každé nebo alespoň v její blízkosti se vlci objevili. Musíme proto velice dbát na údržbu oplocení před jejím porušením a znemožnit tak co nejvíce vstup vlkům dovnitř.

Všechny lokality, v nichž se PO nachází jsou svým způsobem něčím specifické, ať už se jedná o výše zmíněnou nadmořskou výšku, nebo také o strukturu porostů, ve kterých se PO nachází. Na Kladské jsou to krásné vyspělé smrkové kmenoviny, kdežto na Doupově se jedná spíše o náletové dřeviny či obyčejné šípky a hlohy, které jsou pro doupovskou krajinu typické.

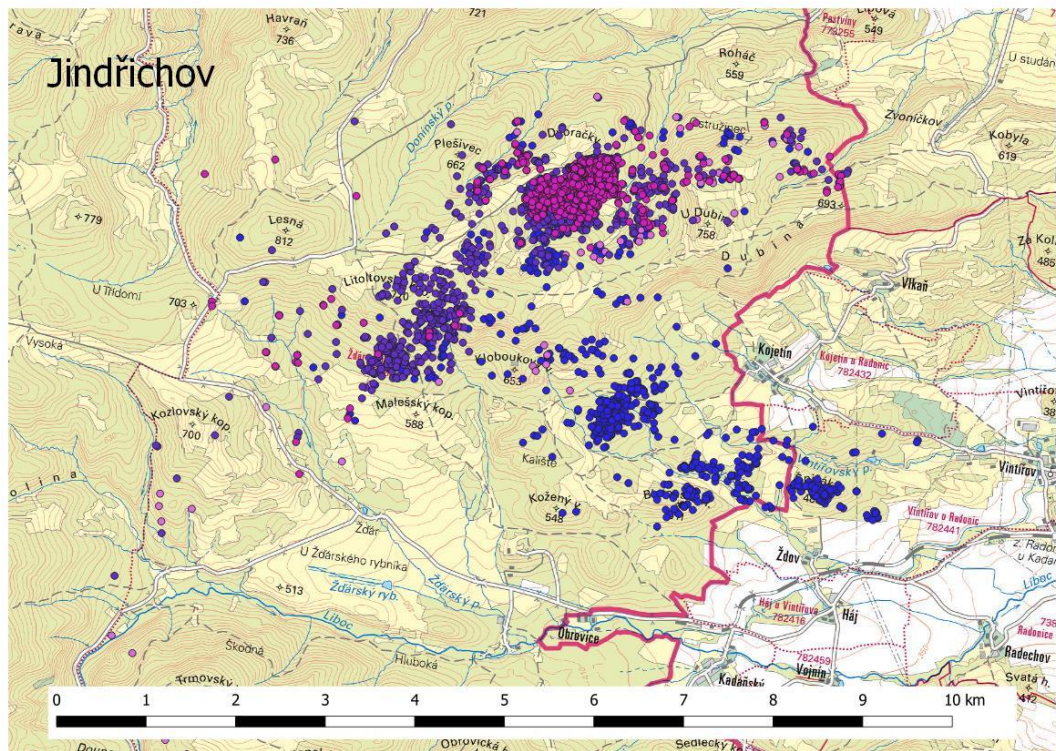
4.1.1 Doupovské hory

V Doupovských horách jsme sbírali data ve třech přezimovacích obůrkách, a to z Olešky, Jindřichova a Činova. Obůrky jsou rozdělené pro jednotlivé lesní správy. VVP Hradiště má celkem 3 lesní zprávy (LS Klášterec, LS Dolní Lomnice a LS Valeč). Na LS Klášterec je to Oleška a Jindřichov, na LS Dolní Lomnice Činov, na LS Valeč bohužel přezimovací obůrka není. Co se týká stavu a položení přezimovacích obůrek tak je na tom nejlépe Oleška, kterou hojně navštěvuje každoročně kolem 200 kusů jelení zvěře, pravděpodobně z důvodu jejího umístění, které se nachází uprostřed VVP Hradiště.

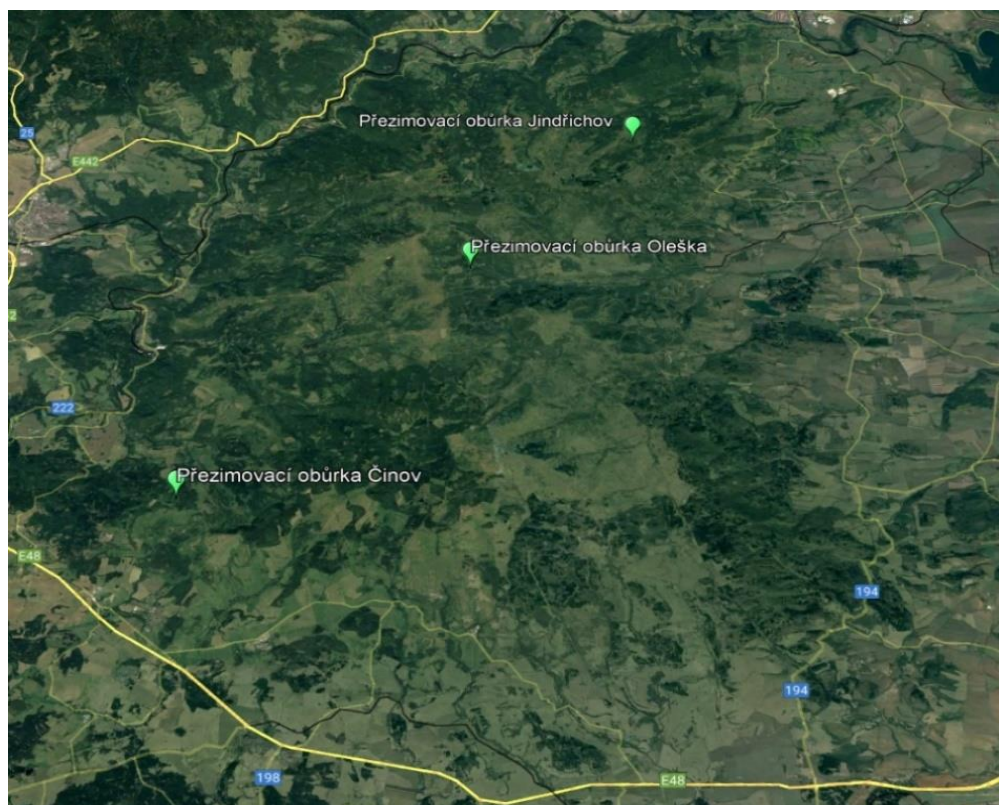
VVP Hradiště je známé nejen kvalitními trofejemi jelena evropského (*Cervus elaphus*) ale také trofejemi jelena siky (*Nipon nipon*), které zde dosahují bodové hodnoty vysoko nad bodovou hodnotu zlata. V roce 2020 byl zde dokonce uloven jelen sika s bodovou hodnotou okolo 300 bodů CIC. Soužití zvěře sičí a jelení není na správné vlně, a tak zvěř původem z Japonska přezimovací obůrky nenavštěvuje, až na pár výjimek. Postupem času je zvěř jelení vytlačována z těchto míst právě již zmíněnou zvěří z dálného východu.



Obrázek 1: Pohybová data výskytu jedinců využívající PO Oleška.



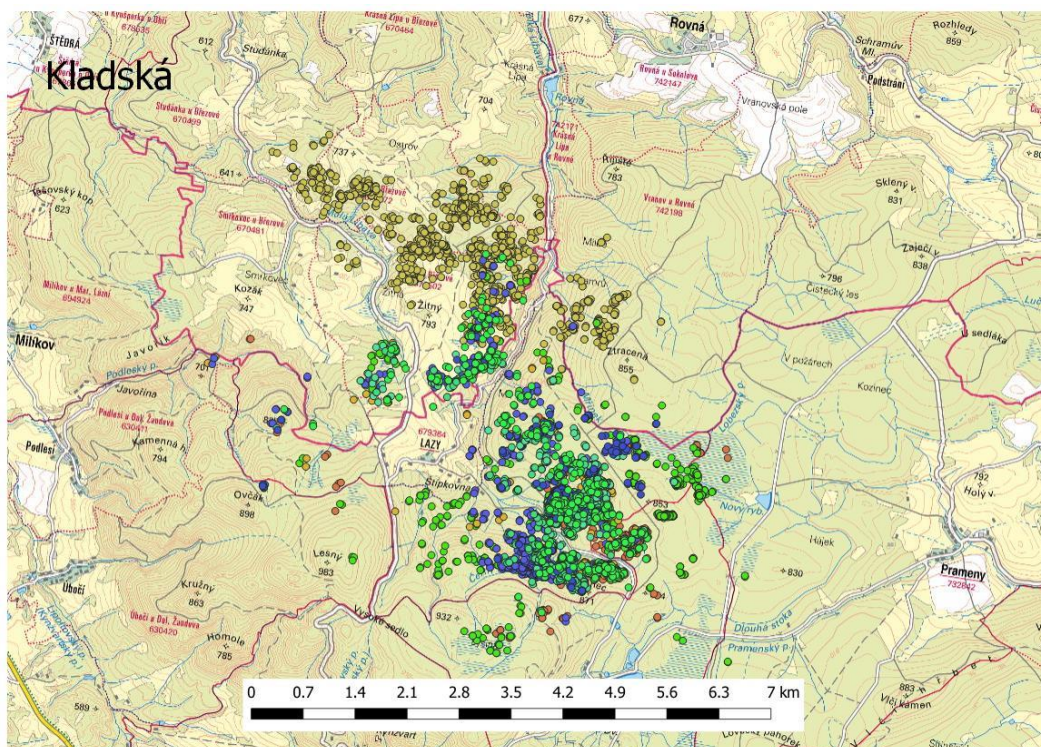
Obrázek 2: Pohybová data výskytu jedinců využívající PO Jindřichov.



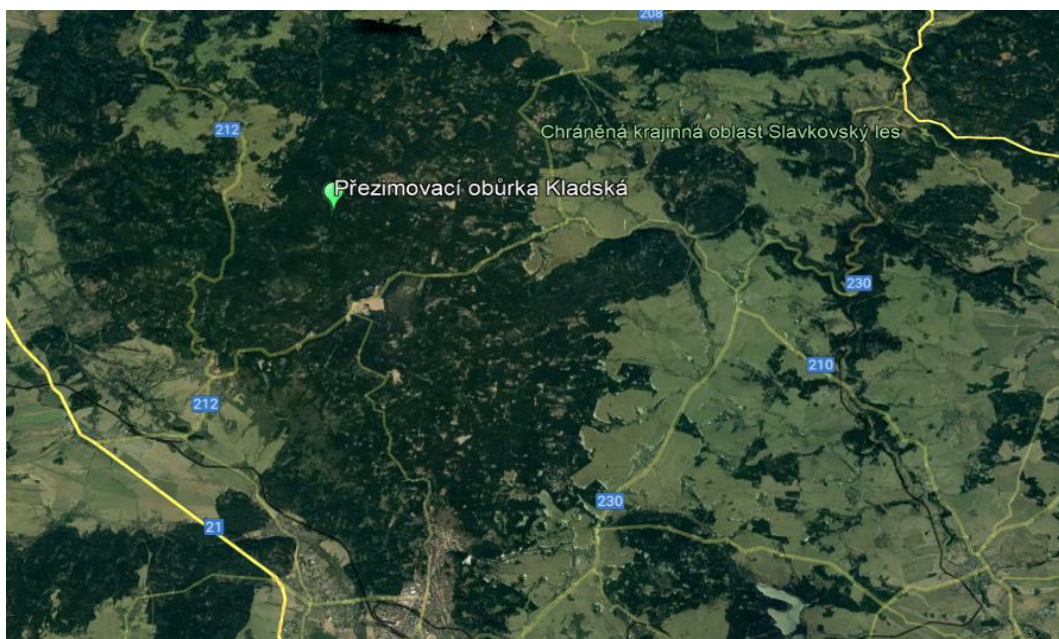
Obrázek 3: Detailní položení obůrek na Doupově.

4.1.2 Slavkovský les

Přezimovací obůrka v Chráněné krajinné oblasti Slavkovský les, kde jsou také vysoké stavy nejen zvěře jelení, ale také zvěře sičí, je, co se týká položení v ideálním komplexu lesa. Zvěř má zde svůj klid a prostor. Bohužel kvůli častému narušení oborního plotu z důvodu vývratů smrků ztepilých (*Picea abies*) v okolí obůrky nemůžeme doložit pravost tolika dat jako na Doupově.



Obrázek 4: Pohybová data výskytu jedinců využívající PO Kladská.

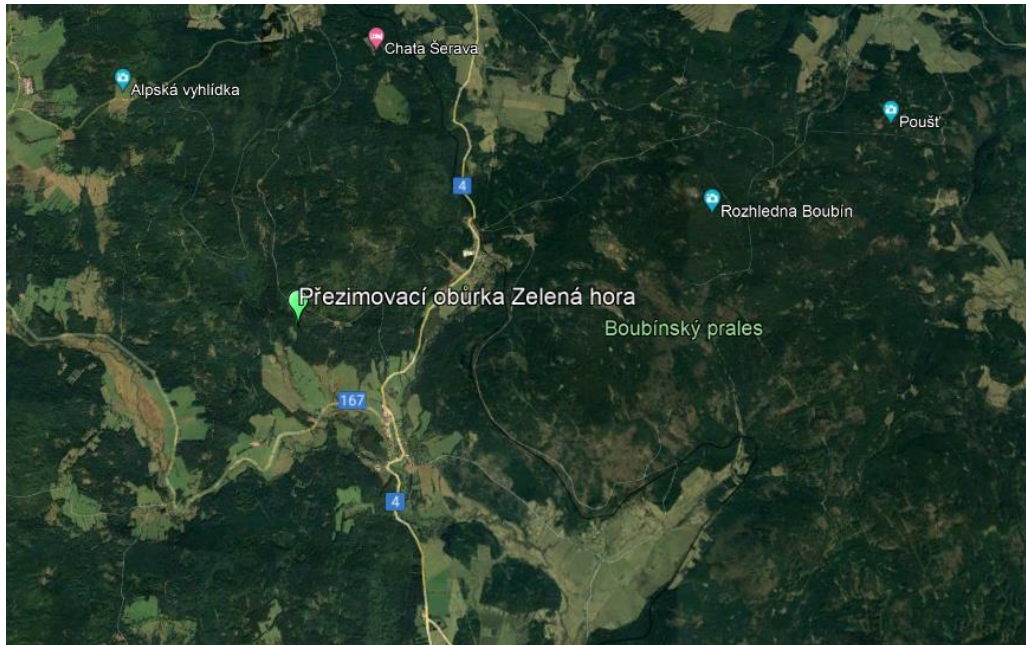


Obrázek 5: Přezimovací obůrka Kladská ve Slavkovském lese.

4.1.3 Šumava

Národní park Šumava je jeden z největších národních parků. Jsou zde celkem čtyři přezimovací obůrky, kam se ročně stahuje přes 400 ks jelení zvěře. My jsme ale měli možnost pozorovat zvěř pouze v jedné, a to na Zelené hoře. Sledovali jsme zde také větší množství kusů,

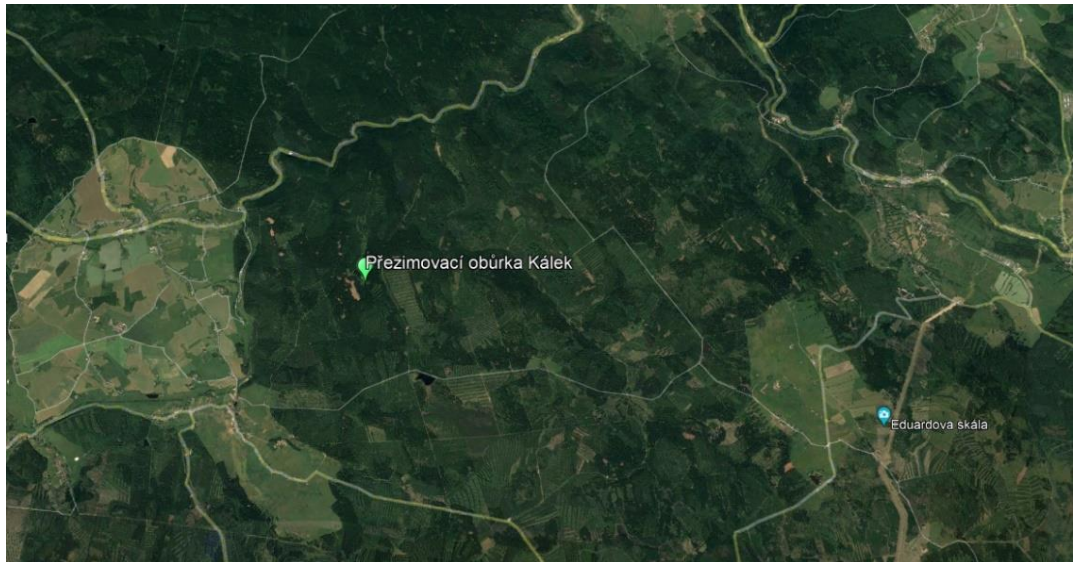
které bohužel ale neprojevili věrnost přezimovací obůrce, pravděpodobně z důvodu výskytu vlků v okolí. Většina kusů, co jsme sledovali se držela v blízkém okolí, ale do obůrky jich vlezlo jen malé množství a když tak jen na pár dní.



Obrázek 6: Přezimovací obůrka Zelená hora na Lesním závodu Boubín.

4.1.4 Krušné hory

Přezimovací obůrka v Krušných horách, jak už její oblast napovídá, je položená ve vysoké nadmořské výšce okolo 700 m.n.m. Je zde přes půl roku krušné počasí, což znamená spoustu komplikací a starostí. Její údržba je tak vysoce náročná a její dostupnost v hlavních zimních měsících je velice obtížná. Zde jsme měli možnost sledovat jen pár jedinců. Zvěř v této obůrce asi nejvíce ohrožuje vlčí populace, která se zde zvedá rapidním způsobem a v okolních obůrkách usmrcuje každoročně několik desítek kusů.



Obrázek 7: Přezimovací obůrka Kálek v Krušných horách.

4.2 Sběr dat

4.2.1 Postup sběru dat

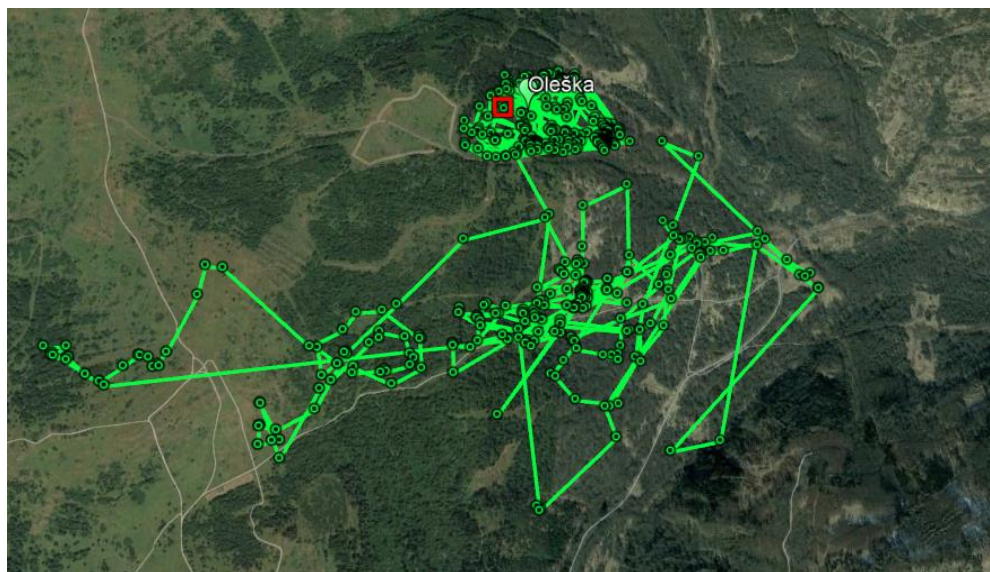
Sběr dat probíhal celoročně z GPS obojků z jelenů a laní jelena evropského (*Cervus elaphus*) převážně v zimních měsících, v různých lokalitách. Předem vybrané jedince jsme nejdříve uspali za pomoci uspávací pušky z kazatelny, která byla vhodně umístěna v PO. Následně jsme je označili GPS lokátory v podobě obojku. Obojek byl nastaven tak, že nám každých 30 minut vysílal signál s polohovým umístěním zvířete v daném čase, přesnost zaměření pozice a aktivita jedince v měřeném okamžiku. Sledovali jsme období, kdy sledovaný jedinec vlezl do přezimovací obůrky a držel se v ní a kdy jí opustil. Následně jsme měřili vzdálenosti od obůrek den poté co kus vylezl a druhé měření bylo týden po opuštění obůrky. Jelikož množství dat bylo obrovské museli jsme data zmenšit a každé měření jsme vyhodnocovali ve 12 hodin odpoledne. Pro mou práci byly využity především souřadnicové a časové záznamy z GPS obojků. Následně jsme všechna data vyexportovali do tabulek v programu Microsoft excel.

Tabulka 1: Vzor dat a jejich vyhodnocování v programu Microsoft excel.

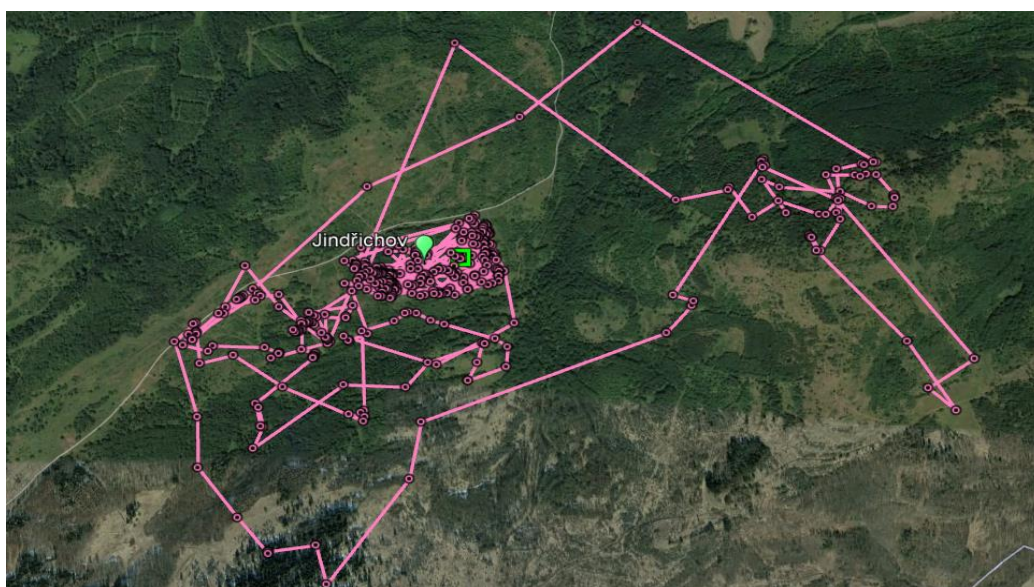
Číslo ki	Pohlaví	Obůrka	PO	Doba sledování	2016/2017	2017/2018	2018/2019	2019/2020	2020/2021	2021/2022	2022/2023	ANO	NE	DOBA SLEDOVÁNÍ	%návštěvnosti
187	M	Zelená hora	ANO	2020-2023	ANO			ANO	ANO	ANO	ANO	4	0	4	100%
102	F	Jindřichov	ANO	2017-2022	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	5	0	5	100%
123	M	Činov	ANO	2018-2019		ANO	NE					1	1	2	50%
145	F	Kladská	ANO	2019-2020			ANO	ANO				2	0	2	100%
192	M	Kálek	ANO	2020-2022				ANO	NE	NE		1	2	3	33%
221	F	Oleška	ANO	2021-2023					ANO	ANO	ANO	3	0	3	100%

4.2.2 Doupov

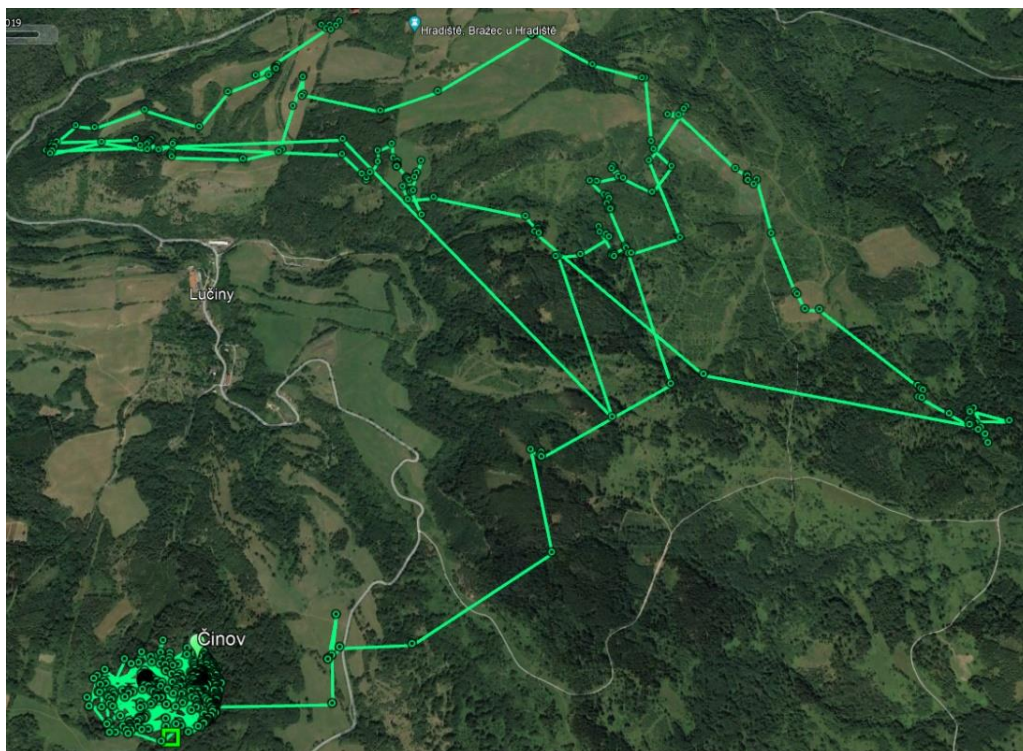
V Doupovských horách jsme pozorovali a vyhodnocovali data ve třech přezimovacích obůrkách. Bylo zde pozorováno celkem 50 jedinců z toho 38 laní a 12 jelenů.



Obrázek 8: Data laň č.221, týden po opuštění přezimovací obůrky Oleška.



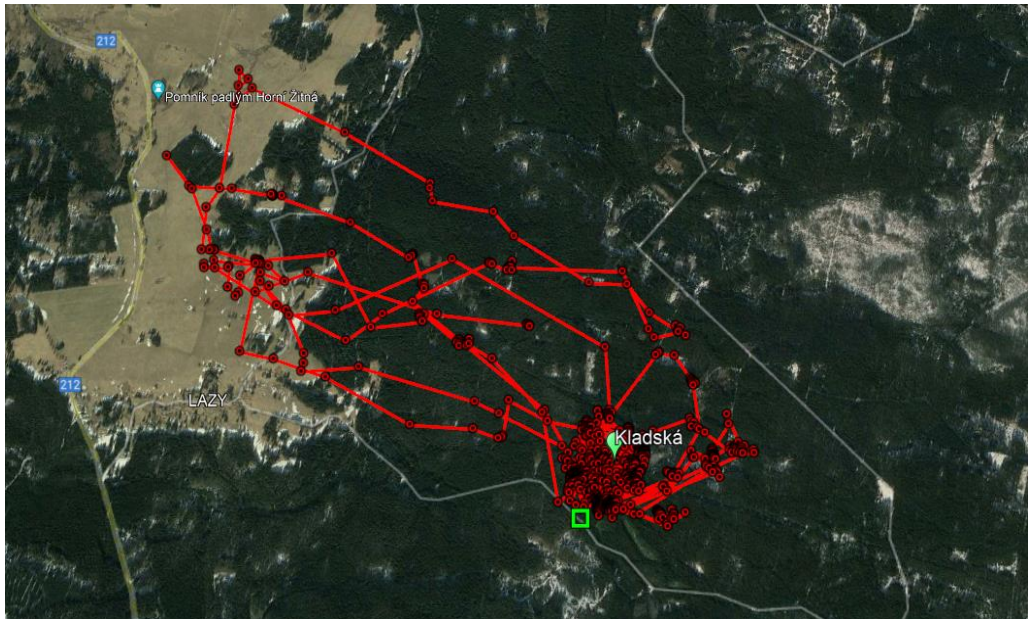
Obrázek 9: Data laň č.102, týden po opuštění přezimovací obůrky Jindřichov.



Obrázek 10: Data jelen č.123, týden po opuštění přezimovací obůrky Činov.

4.2.3 Kladská

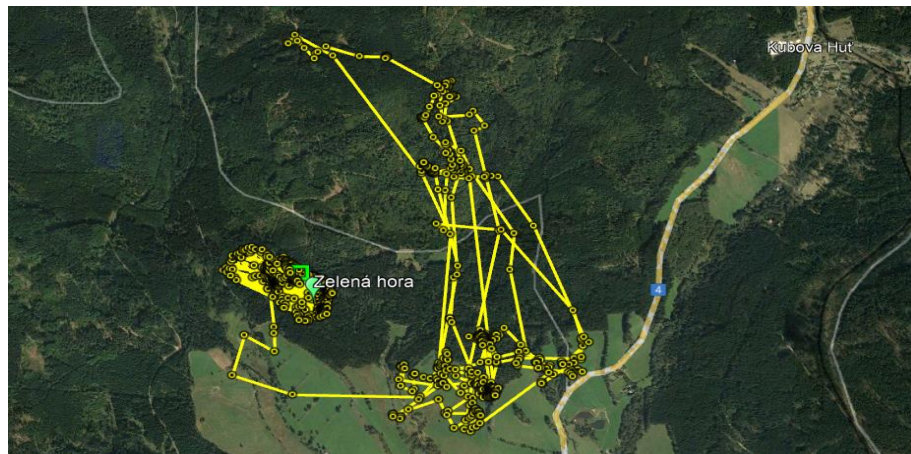
V přezimovací obůrce na Kladské bylo sledováno celkem 10 jedinců z toho 1 jelen a 9 laní. Na obrázku č. 11 jsou vidět nejčastější migrační trasy, kam zvěř po opuštění PO směřovala. Z 99 % to byly vždy loučky kolem vesnice Lazy.



Obrázek 11: Data laň č.145, týden po opuštění přezimovací obůrka Kladská

4.2.4 Šumava

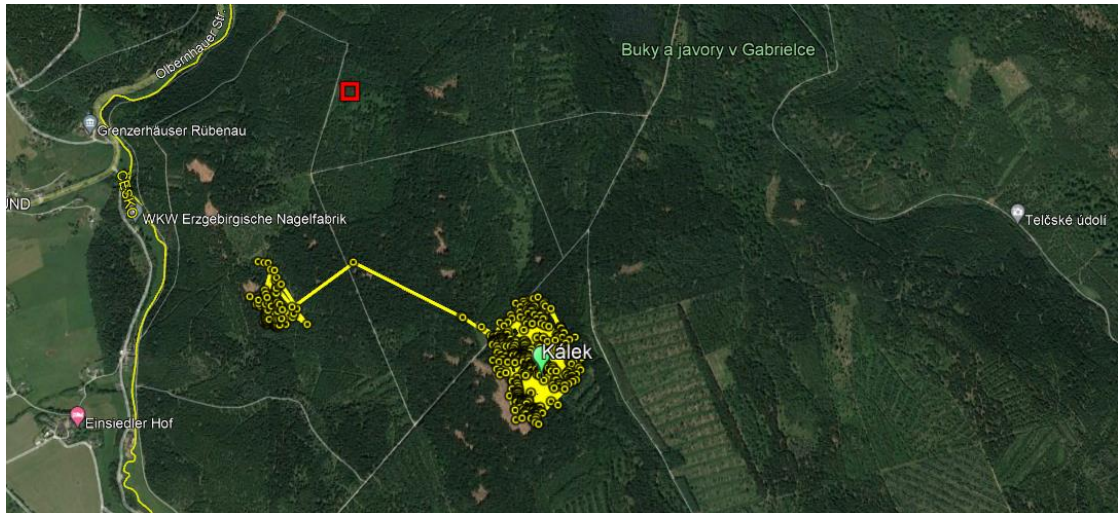
Na Šumavě jsme měli možnost sledovat tři samce jelena evropského (*Cervus elaphus*). Zde jsme pozorovali jedinců mnohem více, ale kromě těchto žádný nepotvrdil věrnost PO, ať už té na Zelené hoře či jiným okolním přezimovacím obůrkám.



Obrázek 12: Data jelen č.187, týden po opuštění přezimovací obůrky Zelená hora.

4.2.5 Krušné hory

V Krušných horách jsme pozorovali pouze dva jedince jelena evropského (*Cervus elaphus*). Zde byla možnost označit GPS obojky pouze tyto dva jeleny, takže zde nemůžeme na 100 % potvrdit migrační trasy či trendy jelení zvěře vůči efektu přezimovací obůrky.



Obrázek 13: Data jelen č. 192, týden po opuštění přezimovací obůrky Kálek.

4.3 Analýza dat

K vyhodnocení výsledků byla analyzována GPS data od označených jedinců. Data byla vyexportována pro každého jedince a celé období sledování do formátu .kml. V tomto formátu následně došlo k vizualizaci dat v Google Earth Pro. Při tomto kroku byly stanoveny a spočítány vzdálenosti jedinců od přezimovacích obůrek v 12:00 následující den po opuštění obůrky a následně za 7 dní po opuštění přezimovací obůrky. Tyto vzdálenosti byly zaznamenány pro každého jedince, který navštívil v průběhu roku přezimovací obůrku. Zaznamenané vzdálenosti byly primárně vyříděny a vyhodnoceny v MS Excel. Takto připravená data následně podstoupila analýzy v programu Statistica. Zde byla data testována pomocí jednofaktorového testu ANOVA. Data byla detailně testována napříč jednotlivými měsíci v kalendářním roce, vzájemně mezi jednotlivými přezimovacími objekty, a také mezi sledovanými jedinci v dané oblasti. Tato porovnání směřovala k získání obecných trendů napříč všemi oblastmi.

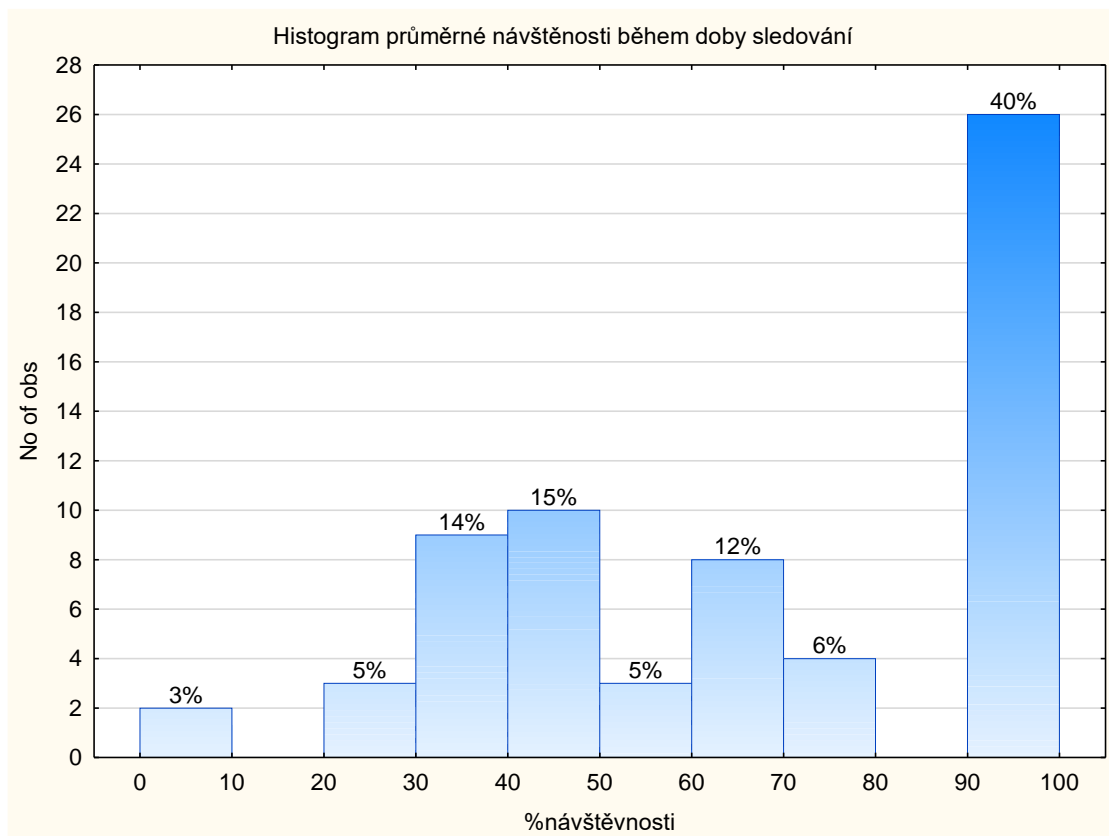
5 Výsledky

Ze základní analýzy dat ve vztahu k návštevnosti plyne, že průměrná návštevnost (tzn. poměr let, kdy jednotlivé kusy navštívili přezimovací obůrku a kdy nenavštívili, je 69 % pokud nebereme rozdíl v pohlaví. Nicméně v případě laní je to 73 % a v případě jelenů je to 62 %. Tzn. je zhruba 69% šance, že se zvěř do PO vrátí.

ID Animal	Sex	PO	Doba sledování	2012/2013	2013/2014	2014/2015	2015/2016	2016/2017	2017/2018	2018/2019	2019/2020	2020/2021	2021/2022	2022/2023	DOBA SLEDOVÁNÍ	%návštevno sti
8	M	Doupov	2016-2018				ANO	NE	NE	NE					4	25%
13	M	Doupov	2013-2014	ANO	ANO	NE									3	67%
14	M	Doupov	2015-2016			ANO	ANO	ANO							3	100%
16	F	Doupov	2015-2016			ANO	ANO	ANO							3	100%
18	F	Doupov	2015-2018			ANO	NE	NE	ANO	NE					4	25%
22	M	Doupov	2016-2016				ANO	NE							2	50%
25	M	Doupov	2015-2017			ANO	ANO	NE	ANO						3	67%
33	F	Doupov	2015-2016			ANO	NE	NE							3	33%
36	F	Doupov	2015-2016			ANO	NE	NE							3	33%
40	F	Doupov	2015-2016			ANO	NE	NE							3	33%
41	F	Doupov	2014-2015		ANO	NE	ANO								3	67%
42	F	Doupov	2015-2015			ANO	NE								2	50%
43	F	Doupov	2014-2017		ANO	ANO	ANO	ANO							4	100%
44	F	Doupov	2014-2016			ANO	ANO								2	100%
45	F	Doupov	2014-2016		ANO	ANO	ANO	NE							4	75%
46	F	Doupov	2014-2017		ANO	ANO	ANO	ANO	ANO						4	100%
47	F	Doupov	2014-2016		ANO	ANO	NE	NE							4	50%
57	M	Doupov	2015-2018			ANO	ANO	ANO	ANO	NE					5	80%
60	F	Doupov	2013-2016	ANO	ANO	NE	ANO	NE							5	60%
68	F	Doupov	2013-2016	ANO	ANO	NE	NE	NE							5	40%
69	M	Doupov	2013-2014	ANO	ANO	NE									3	67%
70	F	Doupov	2013-2015	ANO	ANO	NE	NE								4	50%
86	M	Doupov	2017-2017					ANO	ANO						1	100%
89	M	Doupov	2017-2018					ANO	ANO	ANO					2	100%
92	M	Doupov	2017-2018					ANO	ANO	NE					3	67%
102	F	Doupov	2017-2022					ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	5	100%
103	F	Doupov	2017-2022					ANO	ANO	NE	NE	NE	NE	ANO	7	43%
104	F	Doupov	2017-2022					ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	7	100%
106	F	Doupov	2018-2018						ANO	ANO					1	100%
107	F	Doupov	2018-2022						ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	5	100%
109	M	Doupov	2018-2020						ANO	ANO	ANO	NA			3	100%
114	F	Doupov	2018-2019						ANO	NE					2	50%
118	F	Doupov	2017-2021						ANO	ANO	ANO	ANO	NE	NA	4	75%
119	F	Doupov	2018-2020						ANO	ANO	ANO	ANO			4	100%
120	F	Doupov	2018-2021						ANO	ANO	ANO	ANO	NA		4	100%
123	M	Doupov	2018-2019						ANO	NE					2	50%
124	F	Doupov	2019-2020							ANO	ANO				2	100%

133	F	Doupov	2019-2022							ANO	ANO	ANO	ANO		4	100%
134	F	Doupov	2019-2020							ANO	NE				2	50%
135	F	Doupov	2019-2023							ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	5	100%
137	F	Doupov	2019-2023							ANO	ANO	ANO	ANO	NE	5	80%
139	F	Doupov	2019-2020							ANO	ANO				2	100%
151	F	Doupov	2019-2020							ANO	NE				1	0%
209	F	Doupov	2021-2023									ANO	ANO	NE	3	67%
213	F	Doupov	2021-2023									ANO	ANO	NE	3	67%
214	F	Doupov	2021-2022									ANO	ANO		2	100%
218	F	Doupov	2021-2021									ANO	NE		2	50%
219	F	Doupov	2021-2023									ANO	ANO	NE	3	67%
220	F	Doupov	2021-2021									ANO	ANO		2	100%
221	F	Doupov	2021-2023									ANO	ANO	ANO	3	100%
116	F	Kladská	2018-2020						ANO	ANO	ANO				3	100%
126	F	Kladská	2019-2023							ANO	ANO	NE	NE	NE	5	40%
130	F	Kladská	2019-2020							ANO	NE				2	50%
132	M	Kladská	2019-2023							ANO	ANO	ANO	NE	NE	5	60%
142	F	Kladská	2019-2020							ANO	ANO				2	100%
144	F	Kladská	2019-2023							ANO	ANO	ANO	NE	NE	5	60%
145	F	Kladská	2019-2020							ANO	ANO				2	100%
149	F	Kladská	2019-2020							ANO	ANO				2	100%
153	F	Kladská	2019-2020							ANO	NE				1	0%
210	F	Kladská	2020-2021									ANO	NE	NE	3	33%
192	M	Krušné hory	2020-2022								ANO	NE	NE		3	33%
193	M	Krušné hory	2020-2022								ANO	NE	NE		3	33%
187	M	Šumava	2020-2023								ANO	ANO	ANO	ANO	4	100%
190	M	Šumava	2020-2023								ANO	NE	NE	NE	4	25%
191	M	Šumava	2020-2022								NE	ANO	NE		3	33%

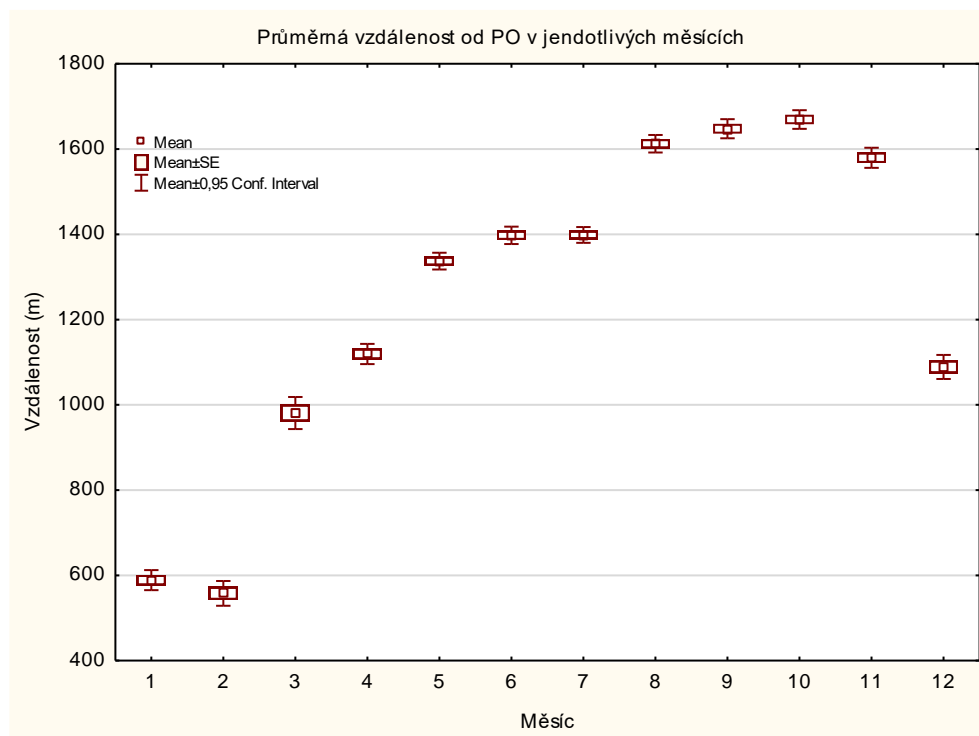
Nicméně pokud se podíváme na zastoupení jednotlivých jedinců, tak 40 % jedinců se do PO vracelo každý rok a jen 3 % jedinců, které jsme sledovali alespoň dvě sezóny (tzn. můžeme skutečně potvrdit, že měli šanci se do PO vrátit) to neudělalo.



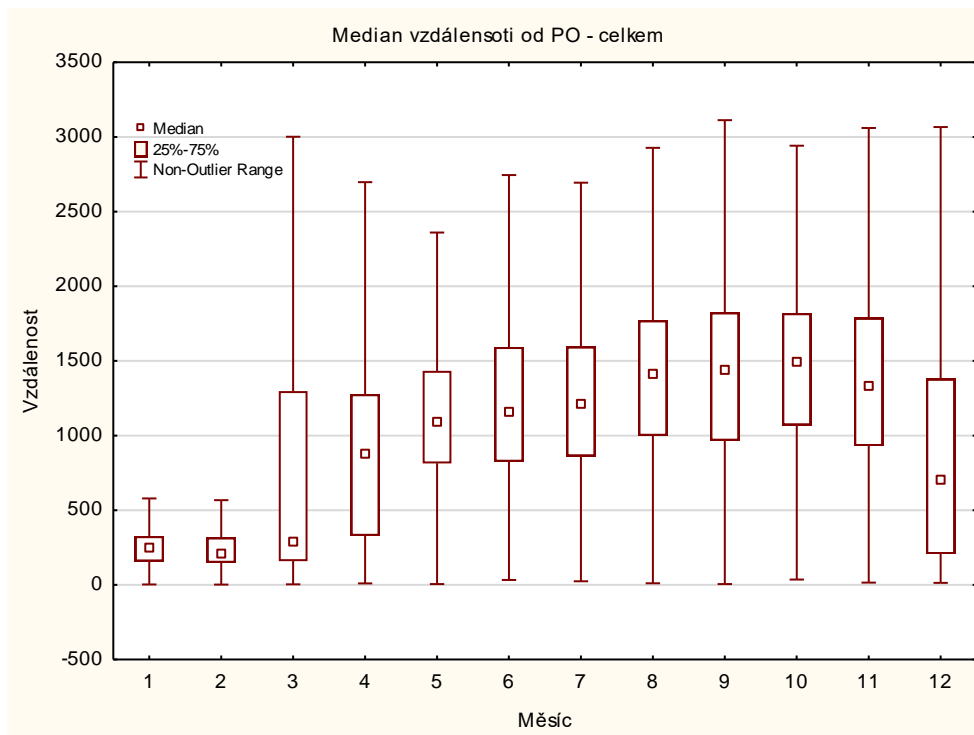
Graf 1: Histogram s průměrnou návštěvností.

Graf č.1 zobrazuje nejčastější procentuální zastoupení, co se týká návštěvnosti. Většina sledovaných zvířat, přesněji 40 % mělo přes 90% návštěvnost, a jen 3 % měli návštěvnost kolem 10 %.

Graf č.2 zobrazuje průměrnou vzdálenost od přezimovacích obůrek, bez rozdílu pohlaví. Data ukazují, že největší aktivita a vzdálenost kusů od obůrky je od května do listopadu a průměrná vzdálenost se pohybuje kolem 1400 až 1800 metrů. Naopak nejmenší aktivita je od prosince do konce února, kdy má zvěř nedostatek potravní nabídky a zdržuje se v přezimovací obůrce nebo v její blízkosti.

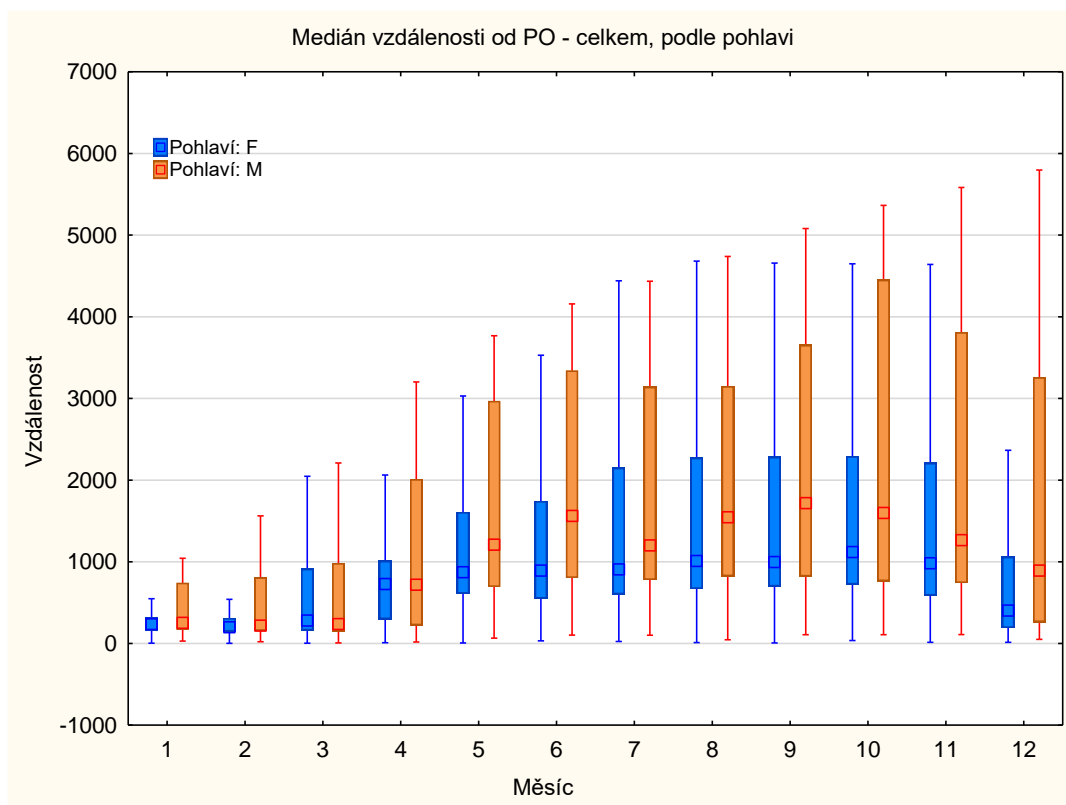


Graf 2: Průměrné vzdálenosti od PO.



Graf 3: Mediány vzdáleností od PO.

Graf č.3 zobrazuje mediány vzdáleností od PO, což je střední hodnota s nejčastějším výskytem a dokáže nám nejlépe ukázat trend zvěře a její pohybové charakteristiky, opět bez rozdílu pohlaví. Oproti průměrným hodnotám vykazuje menší průměrnou vzdálenost od PO, která se pohybuje kolem 1000 až 1500 metrů s tím že nejmenší naměřené vzdálenosti jsou opět od konce prosince do konce února.



Graf 4: Mediány vzdáleností od PO podle pohlaví.

Graf č.4 ukazuje rozdělení dat pro samce a samice s mediány hodnot vzdáleností od PO. Výsledky jsou jasné, mnohem aktivnější jsou samci oproti samicím. Průměrné vzdálenosti u jelenů jsou kolem 3000 až 5000 metrů a u laní je to maximálně do 2000 metrů od PO.

Tabulka 2: Jednotlivé měsíce s průměrnými a celkovými vzdálenostmi od PO se směrodatnou odchylkou.

Breakdown Table of Descriptive Statistics (Spreadsheet9)			
N=123719 (No missing data in dep. var. list)			
Měsíc	Vzdálenost Means	Vzdálenost N	Vzdálenost Std.Dev.
1	289,526	8750	207,957
2	314,930	7000	326,835
3	645,425	6355	712,126
4	941,127	11476	845,539
5	1237,674	12371	924,131
6	1318,920	11538	1029,637
7	1352,194	12280	1038,624
8	1542,546	12265	1156,990
9	1568,971	10759	1209,892
10	1625,196	10540	1246,452
11	1500,666	10199	1241,265
12	1014,104	10186	1265,238
All Grps	1174,745	123719	1105,059

Tabulka č.2 zobrazuje hodnoty naměřené s průměrnou a celkovou vzdáleností od PO, se směrodatnou odchylkou. Ukazuje jednotlivé měsíce a data které jsme naměřili v programu Microsoft excel, a nakonec vyhodnotili v programu Statistika. Zde je vidět že hodnoty jsou největší v letních měsících, což se shoduje s grafy s mediány a průměrnými vzdálenostmi.

Tabulka 3: Porovnání vzdáleností od PO mezi pohlavím v jednotlivých měsících.

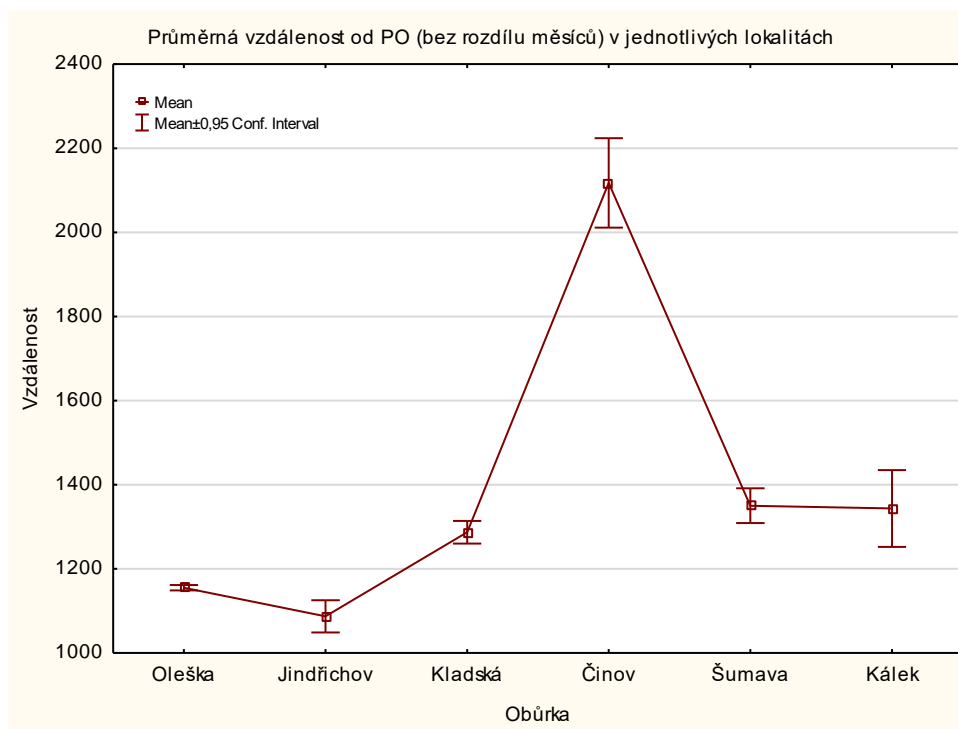
Měsíc Pohlaví	2-Way Tables of Descriptive Statistics (Spreadsheet9) N=123719 (No missing data in dep. var. list)		
	Vzdálenost Means	Vzdálenost N	Vzdálenost Std.Dev.
1	289,526	8750	207,957
F	275,020	7867	188,280
M	418,771	883	306,967
2	314,930	7000	326,835
F	297,548	6227	304,708
M	454,952	773	444,510
3	645,425	6355	712,126
F	643,809	5488	712,742
M	655,655	867	708,541
4	941,127	11476	845,539
F	926,005	10127	823,632
M	1054,652	1349	987,691
5	1237,674	12371	924,131
F	1170,584	10887	857,135
M	1729,864	1484	1206,293
6	1318,920	11538	1029,637
F	1231,966	10149	943,469
M	1954,264	1389	1358,209
7	1352,194	12280	1038,624
F	1278,225	10753	953,201
M	1873,073	1527	1402,939
8	1542,546	12265	1156,990
F	1478,685	10675	1093,819
M	1971,297	1590	1443,350
9	1568,971	10759	1209,892
F	1485,882	9523	1117,093
M	2209,142	1236	1632,965
10	1625,196	10540	1246,452
F	1537,376	9459	1114,930
M	2393,642	1081	1901,655
11	1500,666	10199	1241,265
F	1423,878	9237	1133,386
M	2237,972	962	1844,862
12	1014,104	10186	1265,238
F	929,818	9273	1137,009
M	1870,172	913	1982,025
All Groups	1174,745	123719	1105,059

Trend je rámci jednotlivých měsíců stejný, nicméně jsou zde velmi dobře rozpoznatelné inter-sexuální rozdíly. Tyto rozdíly byly zaznamenány pro všechny měsíce v roce. U samic jsou hodnoty menší jak u samců, což je v tabulce patrné.

Tabulka 4: Tukey HSD test a porovnání mezi jednotlivými měsíci mezi sebou.

Tukey HSD test, variable: Vzdálenost (Spreadsheet#)													
Approximate Probabilities for Post Hoc Tests													
Error: Between MS = 1044E3, df = 1237E2													
Cell No.	Měsíc	(1) 289,53	(2) 314,93	(3) 645,42	(4) 941,13	(5) 1237,7	(6) 1318,9	(7) 1352,2	(8) 1542,5	(9) 1569,0	(10) 1625,2	(11) 1500,7	(12) 1014,1
1	1		0,926295	0,00001755	0,00001755	0,00001755	0,00001755	0,00001755	0,00001755	0,00001755	0,00001755	0,00001755	0,00001755
2	2	0,926295		0,00001755	0,00001755	0,00001755	0,00001755	0,00001755	0,00001755	0,00001755	0,00001755	0,00001755	0,00001755
3	3	0,00001755	0,00001755		0,00001755	0,00001755	0,00001755	0,00001755	0,00001755	0,00001755	0,00001755	0,00001755	0,00001755
4	4	0,00001755	0,00001755	0,00001755		0,00001755	0,00001755	0,00001755	0,00001755	0,00001755	0,00001755	0,00001755	0,00002642
5	5	0,00001755	0,00001755	0,00001755	0,00001755		0,00001759	0,00001755	0,00001755	0,00001755	0,00001755	0,00001755	0,00001755
6	6	0,00001755	0,00001755	0,00001755	0,00001755	0,00001759		0,332324	0,00001755	0,00001755	0,00001755	0,00001755	0,00001755
7	7	0,00001755	0,00001755	0,00001755	0,00001755	0,00001755	0,332324		0,00001755	0,00001755	0,00001755	0,00001755	0,00001755
8	8	0,00001755	0,00001755	0,00001755	0,00001755	0,00001755	0,00001755	0,00001755		0,722117	0,722117	0,0000176	0,092340
9	9	0,00001755	0,00001755	0,00001755	0,00001755	0,00001755	0,00001755	0,00001755	0,722117		0,0034557	0,000097	0,00001755
10	10	0,00001755	0,00001755	0,00001755	0,00001755	0,00001755	0,00001755	0,00001755	0,0000176	0,0034557		0,00001755	0,00001755
11	11	0,00001755	0,00001755	0,00001755	0,00001755	0,00001755	0,00001755	0,00001755	0,092340	0,000097	0,00001755		0,00001755
12	12	0,00001755	0,00001755	0,00001755	0,00002642	0,00001755	0,00001755	0,00001755	0,00001755	0,00001755	0,00001755	0,00001755	

Tabulka č.4 zobrazuje signifikantní rozdíly mezi jednotlivými měsíci v průběhu roku. Vstupními hodnotami byly průměrné vzdálenosti mezi jedinci a přezimovací obůrkou. Pouze v měsíci lednu a únoru, září a srpnu, listopad a srpen, a také v červnu a červenci, nebyl zaznamenán signifikantní rozdíl mezi zaznamenanými vzdálenostmi.



Graf 5: Průměrné vzdálenosti od PO mezi jednotlivými lokalitami.

Graf č.5 s přezimovacími obůrkami a porovnáním mezi nimi. Jedná se o průměrné vzdálenosti od PO, bez rozdílů měsíců. Je vidět že většina dat vykazuje nižší hodnoty kromě obůrky Kálek, kde byli označeni pouze jeleni, u kterých je pohybová aktivita větší než u laní. Jinak je zde trend zvěře u všech PO relativně stejný.

Tabulka 5: Tukey HSD test a porovnání obůrek mezi sebou.

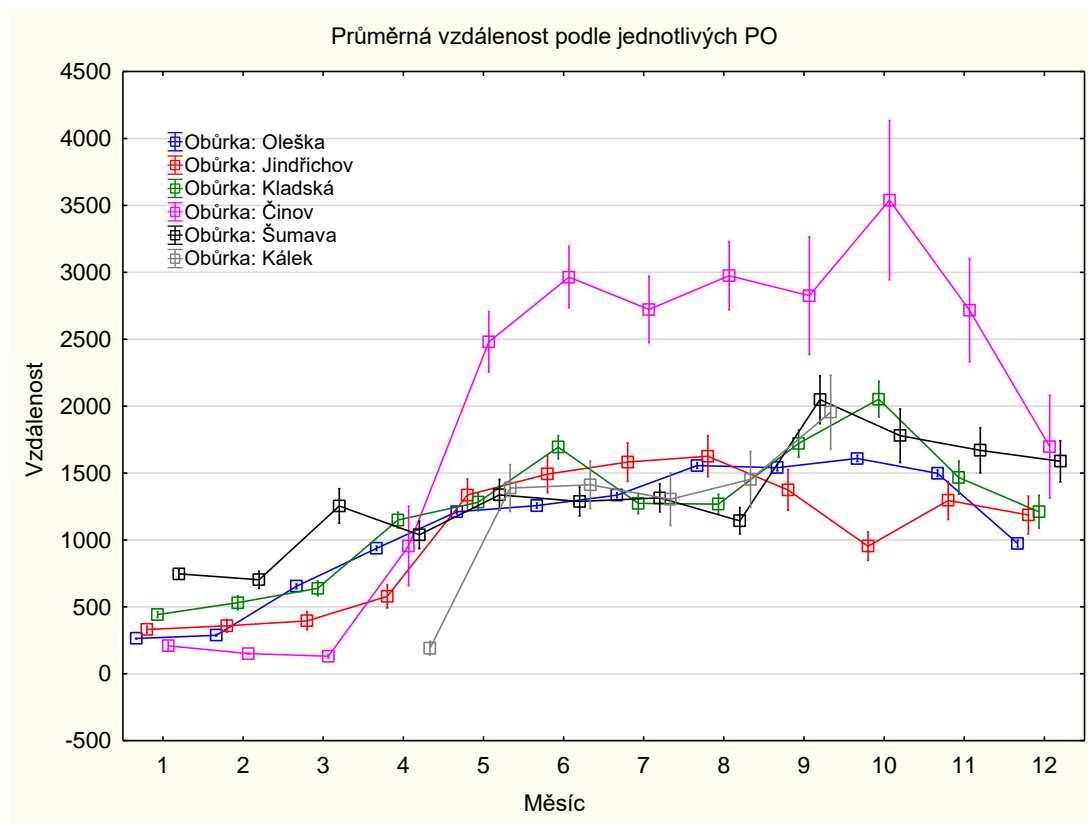
Tukey HSD test, variable Vzdálenost (Spreadsheet9)							
Approximate Probabilities for Post Hoc Tests							
Error: Between MS = 1212E3, df = 1237E2							
Cell No.	Obůrka	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}
		1155,2	1087,1	1287,1	2117,6	1350,2	1343,6
1	Oleška		0,00070579	0,00002032	0,00002032	0,00002032	0,00196861
2	Jindřichov	0,00070579		0,00002032	0,00002032	0,00002032	0,00003133
3	Kladská	0,00002032	0,00002032		0,00002032	0,080216	0,875897
4	Činov	0,00002032	0,00002032	0,00002032		0,00002032	0,00002032
5	Šumava	0,00002032	0,00002032	0,080216	0,00002032		0,999996
6	Kálek	0,00196861	0,00003133	0,875897	0,00002032	0,999996	

Tabulka č.5 zobrazuje signifikantní rozdíly ve vzdálenostech v porovnání mezi jednotlivými přezimovacími obůrkami. V tabulce je vidět, že nebyl signifikantní rozdíl mezi PO Šumava a Kladská, dále mezi PO Kálek a Kladská, a také mezi Kálek a Šumava. Tento trend je zajímavý, jelikož u těchto PO jsou velmi podobné habitaty.

Tabulka 6: PO a jejich měřené hodnoty.

2-Way Tables of Descriptive Statistics (Spreadsheet9)					
N=123719 (No missing data in dep. var. list)					
Obůrka	Vzdálenost Means	Vzdálenost N	Vzdálenost Std.Dev.	Vzdálenost Minimum	Vzdálenost Maximum
Oleška	1155,230	106063	1067,193	2,00000	5806,000
Jindřichov	1087,089	4487	1308,079	3,00000	5698,000
Kladská	1287,095	8853	1290,129	4,00000	5750,000
Činov	2117,552	931	1653,443	7,00000	5514,000
Šumava	1350,213	2888	1129,720	18,00000	5797,000
Kálek	1343,624	497	1034,737	27,00000	5017,000
All Grps	1174,745	123719	1105,059	2,00000	5806,000

Z tabulky č.6 vychází velmi zajímavá hodnota maximální ušlé vzdálenosti od PO, která nabývá velmi podobných hodnot napříč všemi sledovanými PO.



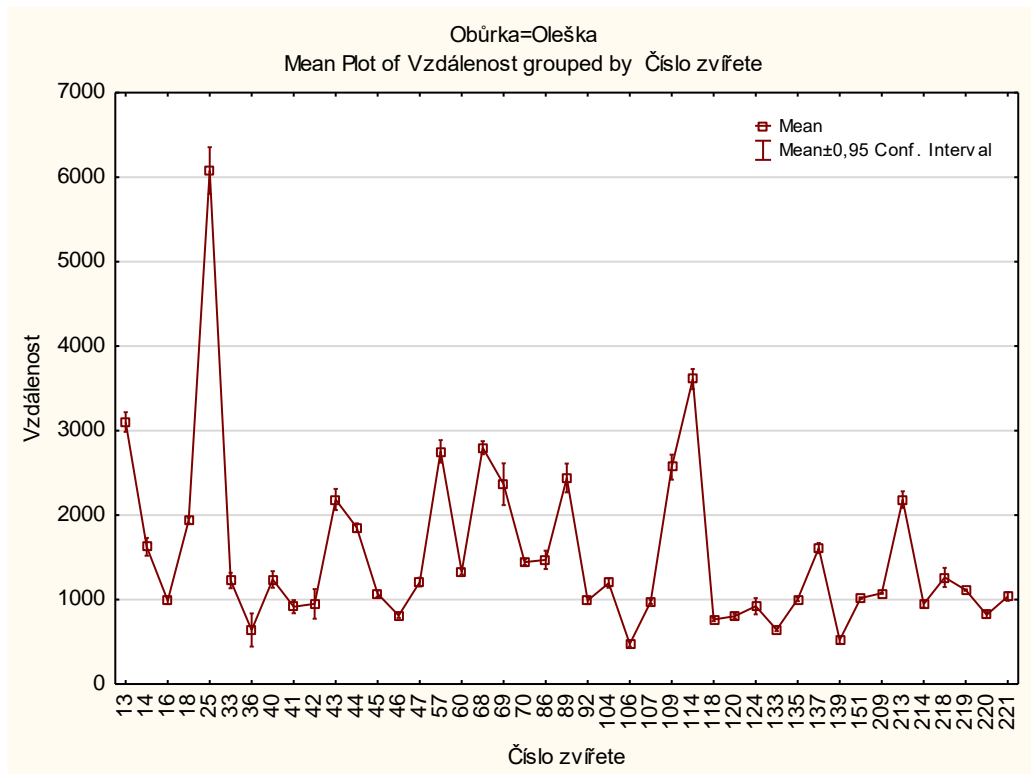
Graf 6: Průměrné vzdálenosti podle jednotlivých PO.

Graf č.6 zobrazuje rozdělení průměrných vzdáleností na jednotlivé měsíce a obůrky. Všechny data vykazují nižší hladinu a udržují si stejný trend, kromě Činova, kde jsme pozorovali pouze dva jeleny. Habitaty v okolí PO na Doupově jsou všude stejné, u obůrky na Činově bychom měli brát v potaz, že leží oproti Olešce a Jindřichově na okraji VVP Hradiště a jeleni mají větší domovský okrsek oproti kusům ve středu prostoru. Můžeme vidět, že u všech PO jsou hodnoty s vykazující nejmenší hladinou v lednu, únoru a březnu kdy je z 99 % většina sledovaných kusů uzavřena v PO.

Tabulka 7: Popisné statistické veličiny v jednotlivých měsících a pro každou PO

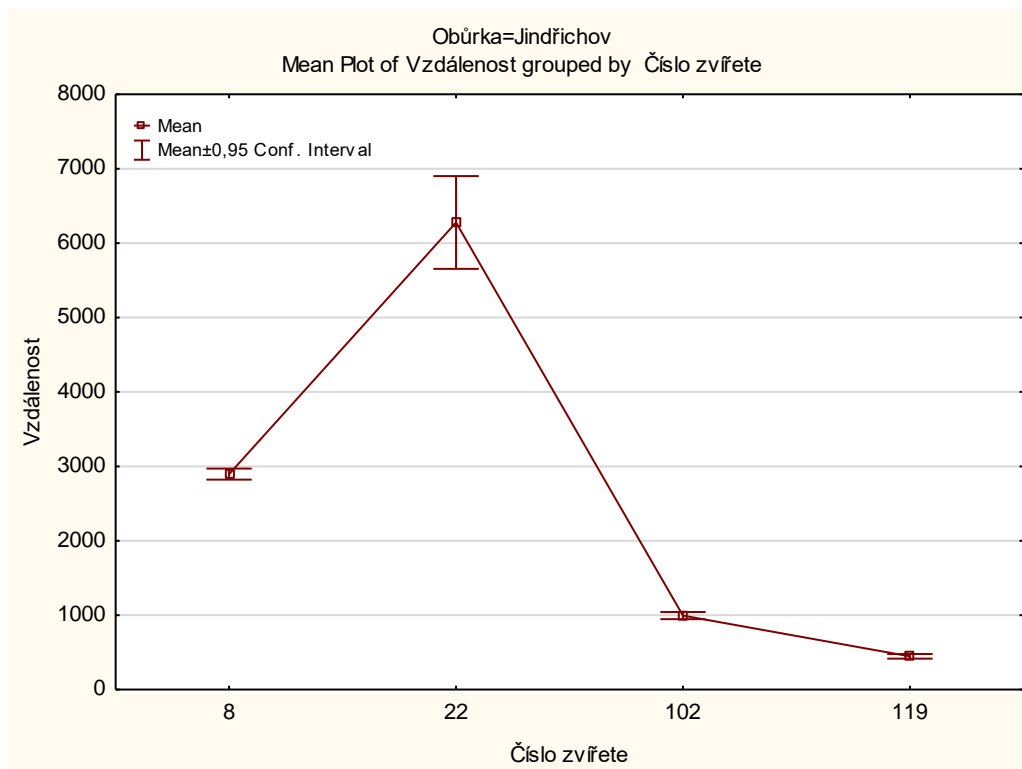
Měsíc	2-Way Tables of Descriptive Statistics (Spreadsheet9) N=123719 (No missing data in dep. var. list)				
	Vzdálenost Means	Vzdálenost N	Vzdálenost Std.Dev.	Vzdálenost Minimum	Vzdálenost Maximum
1	289,526	8750	207,957	3,0000	1043,000
Oleška	263,446	7593	177,095	4,0000	1033,000
Jindřichov	331,167	336	234,848	3,0000	918,000
Kladská	442,883	520	256,604	9,0000	983,000
Činov	208,856	62	113,695	102,0000	734,000
Šumava	746,816	239	279,281	35,0000	1043,000
Kálek	0	0			
2	314,930	7000	326,835	2,0000	1562,000
Oleška	287,932	6049	283,625	2,0000	1561,000
Jindřichov	358,637	303	414,636	7,0000	1371,000
Kladská	530,936	409	542,766	4,0000	1515,000
Činov	150,795	56	26,145	78,0000	210,000
Šumava	702,448	183	444,178	22,0000	1562,000
Kálek	0	0			
3	645,425	6355	712,126	4,0000	2399,000
Oleška	654,066	5226	712,790	7,0000	2382,000
Jindřichov	395,997	316	606,075	8,0000	1890,000
Kladská	638,644	638	706,978	4,0000	2385,000
Činov	130,770	61	53,012	7,0000	255,000
Šumava	1254,006	114	696,876	145,0000	2399,000
Kálek	0	0			
4	941,127	11476	845,535	10,0000	3204,000
Oleška	937,727	9825	832,030	11,0000	3203,000
Jindřichov	578,913	381	867,508	10,0000	3183,000
Kladská	1148,546	917	912,712	16,0000	3147,000
Činov	955,256	58	1130,095	35,0000	2865,000
Šumava	1038,521	238	809,197	18,0000	3204,000
Kálek	190,368	67	190,046	27,0000	979,000
5	1237,674	12371	924,131	6,0000	3786,000
Oleška	1210,821	10448	876,252	30,0000	3786,000
Jindřichov	1334,967	427	1279,201	23,0000	3782,000
Kladská	1281,983	1013	1056,002	6,0000	3730,000
Činov	2479,887	124	1268,540	105,0000	3668,000
Šumava	1336,546	269	960,217	153,0000	3768,000
Kálek	1387,656	90	838,792	194,0000	3721,000
6	1318,920	11538	1029,637	33,0000	4168,000
Oleška	1256,572	9744	949,412	33,0000	4168,000
Jindřichov	1491,684	414	1431,573	87,0000	4167,000
Kladská	1693,311	906	1341,716	63,0000	4159,000
Činov	2964,133	120	1266,823	103,0000	4122,000
Šumava	1287,600	270	911,017	153,0000	4134,000
Kálek	1412,060	84	821,028	145,0000	3157,000
7	1352,194	12280	1038,624	24,0000	4441,000
Oleška	1334,367	10514	994,006	24,0000	4441,000
Jindřichov	1581,972	430	1516,248	70,0000	4439,000
Kladská	1273,424	841	1127,193	82,0000	4436,000
Činov	2722,202	124	1395,252	108,0000	4422,000
Šumava	1314,256	279	887,390	150,0000	3821,000
Kálek	1304,120	92	949,098	150,0000	4135,000
8	1542,546	12265	1156,990	11,0000	4783,000
Oleška	1556,162	10480	1129,161	16,0000	4783,000
Jindřichov	1626,131	427	1610,310	11,0000	4752,000
Kladská	1268,008	866	1098,864	145,0000	4739,000
Činov	2974,565	124	1437,145	108,0000	4731,000
Šumava	1142,767	275	830,471	156,0000	4331,000
Kálek	1453,613	93	1015,153	149,0000	4740,000
9	1568,971	10799	1209,892	6,0000	5081,000
Oleška	1539,642	9122	1139,392	34,0000	5072,000
Jindřichov	1373,663	404	1566,148	6,0000	5073,000
Kladská	1721,453	839	1511,073	118,0000	5039,000
Činov	2824,833	48	1513,182	107,0000	4977,000
Šumava	2048,416	265	1482,416	131,0000	5081,000
Kálek	1953,864	81	1254,377	133,0000	5017,000
10	1625,196	10540	1246,452	36,0000	5365,000
Oleška	1609,206	9179	1168,181	60,0000	5362,000
Jindřichov	953,782	372	1041,474	36,0000	5171,000
Kladská	2051,890	689	1790,402	107,0000	5353,000
Činov	3538,376	32	1651,217	109,0000	5217,000
Šumava	1779,280	268	1662,304	142,0000	5365,000
Kálek	0	0			
11	1500,666	10199	1241,265	15,0000	5583,000
Oleška	1498,063	8953	1204,672	15,0000	5569,000
Jindřichov	1295,666	338	1331,507	32,0000	5572,000
Kladská	1466,237	608	1548,438	107,0000	5581,000
Činov	2716,433	60	1499,267	217,0000	5514,000
Šumava	1669,733	240	1333,485	172,0000	5583,000
Kálek	0	0			
12	1014,104	10186	1265,238	14,0000	5806,000
Oleška	973,493	8930	1234,047	14,0000	5806,000
Jindřichov	1186,522	339	1329,736	39,0000	5698,000
Kladská	1211,143	607	1535,814	63,0000	5750,000
Činov	1697,758	62	1515,888	145,0000	4802,000
Šumava	1587,565	248	1241,311	132,0000	5797,000
Kálek	0	0			
All Groups	1174,745	123719	1105,095	2,0000	5806,000

Tabulka č.7 ukazuje detailní vyhodnocení získaných dat pro jednotlivé měsíce napříč všemi PO. Jsou zde uvedeny hodnoty průměrná vzdálenost, celková vzdálenost, směrodatná odchylka, maximální a minimální vzdálenosti od PO. Všechny hodnoty jsou uváděny v metrech.



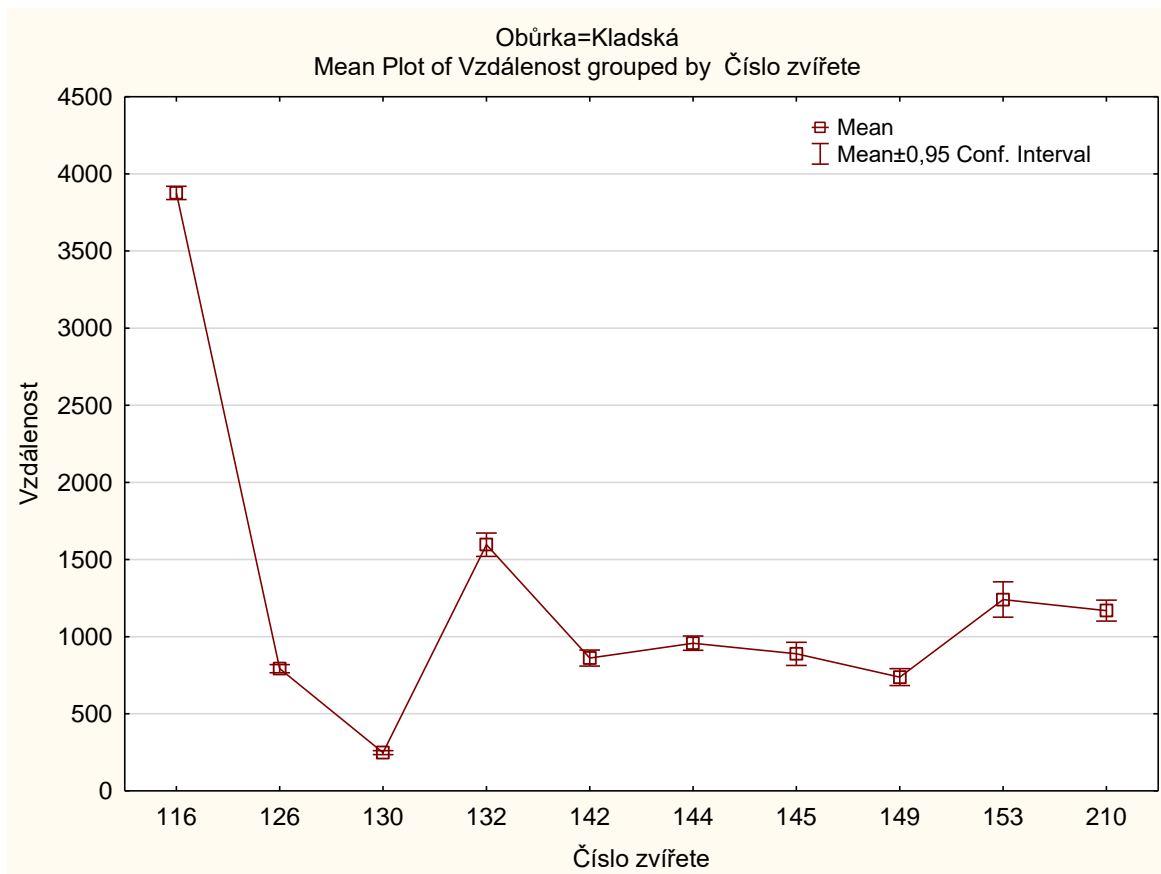
Graf 7: Oleška s konkrétními jedinci a jejich průměrnou vzdáleností.

PO Oleška v Doupovských horách a konkrétní jedinci. Jsou zde vidět všechna zvířata které jsme zde pozorovali a hodnotili. Kromě dvou jedinců jsou průměrné vzdálenosti od obůrky kolem 2000 až 3000 metrů. Což potvrzuje, že zvěř bere prezimovací obůrku jako součást svého domovského okrsku a není pro ni brána jako nějaký stresový faktor.



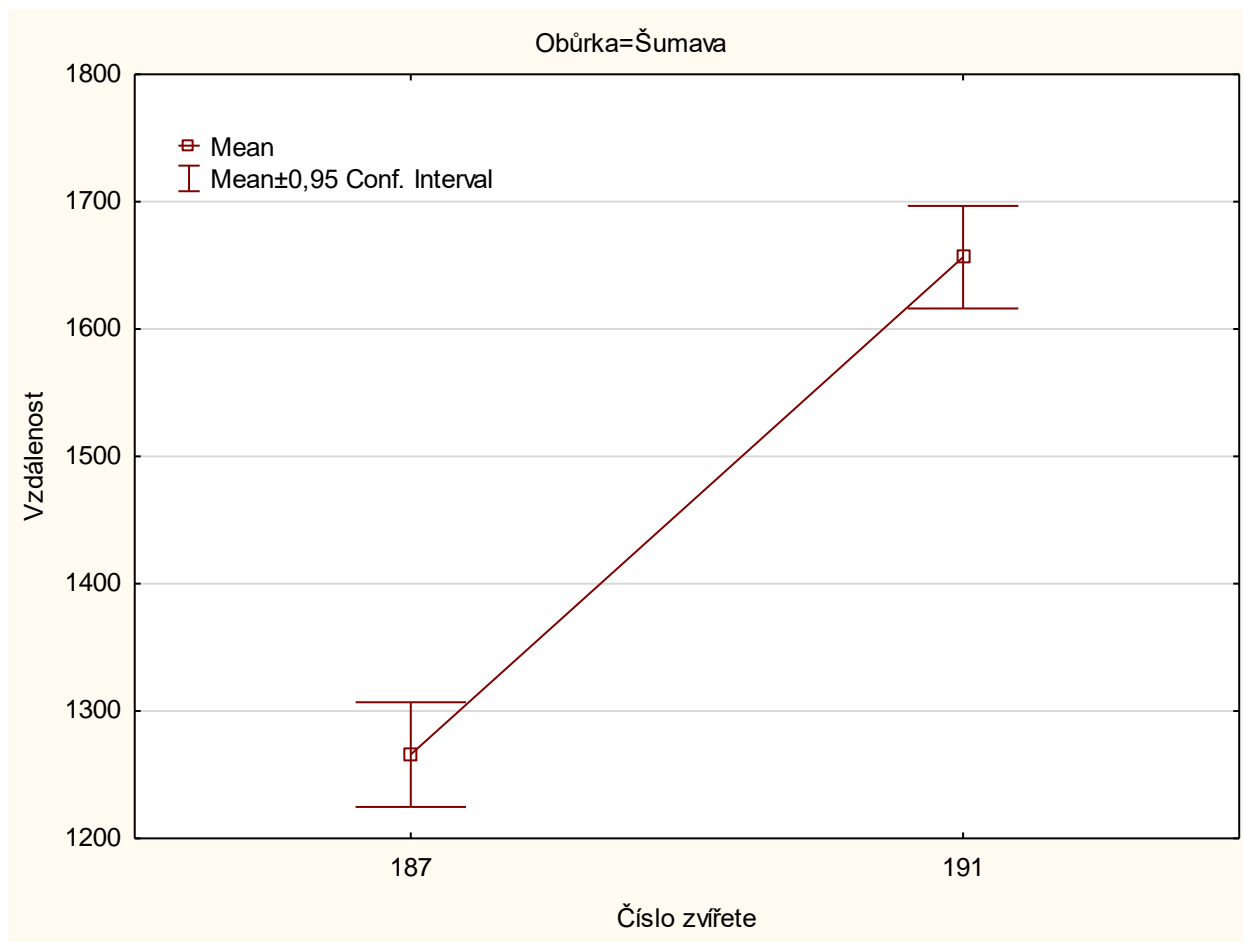
Graf 8: Jindřichov s konkrétními jedinci a jejich průměrnou vzdáleností.

Graf č.8 zobrazuje PO Jindřichov v Doupovských horách a konkrétní porovnání mezi jedinci. Zde jsme pozorovali pouze 4 jedince, kteří obůrku pravidelně navštěvovali. Jedná se o 2 jeleny (ID 8,22) a 2 laně. Pohybová aktivita je mnohem větší u jelenů, kteří mají rádius větší oproti laním., což je na tomto grafu hezky vidět.



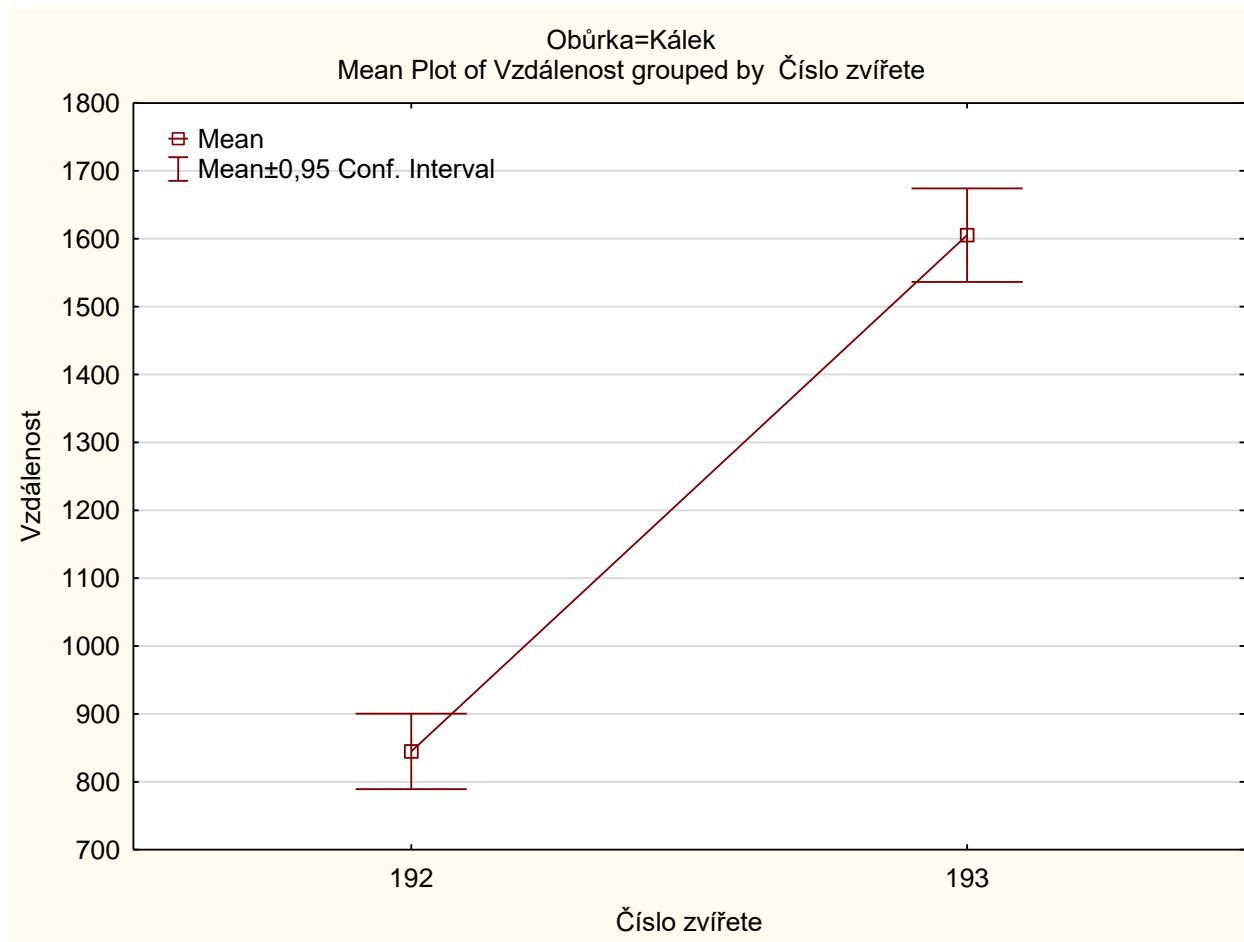
Graf 9: Kladská s konkrétními jedinci a jejich průměrnou vzdáleností.

Graf č.9 zobrazuje PO Kladská ze Slavkovského lesa a konkrétní jedinci, které jsme měli možnost sledovat. Zde je vidět že průměrná vzdálenost zvířat od PO, nabývala spíše menších hodnot. Kromě jedné laně, která se pohybovala zhruba 3 až 4 km od obůrky. Pravděpodobně se jednalo o mladou laň, která neměla koloucha a neměla tak vysoké postavení co se týká postavení v hierarchii v tlupě.



Graf 10: Šumava s konkrétními jedinci a jejich průměrnou vzdáleností.

Graf č.10 zobrazuje přezimovací obůrku na Šumavě na lesním závodu Boubín. Sledovali jsme zde dva jeleny, kteří navštěvovali přezimovací obůrku častěji. Jednalo se o starší jedince. Výsledky ukazují, že i tyto jeleni měli průměrnou vzdálenost od obůrky do 2 km.



Graf 11: Kálek s konkrétními jedinci a jejich průměrné vzdálenosti.

Graf č. 11 zobrazuje přezimovací obůrku Kálek v Krušných horách a dva jeleni, které jsme měli možnost sledovat, s tím že naměřené hodnoty vyšly poměrně nízké oproti jiným sledovaným samcům. Pravděpodobně kvůli oblasti položení obůrky, ve které se nachází. Zvěř zde trpí větším nedostatkem potravní nabídky a zůstává věrná místu po celý rok.

6 Diskuze

Data, jež jsme získali z GPS obojků nám poskytly cenné informace nejen o prostorovém chování jelenovitých a jejich vztahu vůči přezimovacím obůrkám, ale také nové poznatky pro budoucí výstavby nových přezimovacích obůrek a tvorbu lesnického managementu vůči škodám vzniklých na porostech, a potvrdily tak i např. publikaci Vala (2011).

Již mnoho studií prokázalo dobré výsledky při aplikaci PO, naopak nevýhody obor, kterým se věnuje například Kostečka nebo Klement (2005), kdy Kostečka se obává polodivokého chovu a Klement řeší problém s úmrtností slabých jedinců, kteří by bez využití obor zahynuli.

Z našich získaných výsledků, můžeme říci, že sledovaní jedinci, kteří se drží po celý rok v blízkém okolí PO, mají např. dobrou dostatečnou potravní nabídku, která ovlivňuje jejich migrační trasy a velikosti domovských okrsků, což také uvádí (Mace et al. 1983), kdy u mnoha druhů savců se velikost domovského okrsku snižuje s rostoucí dostupností potravy. S rostoucí potravní dostupností ale rostou i škody vzniklé na porostech, jak uvádí i Nahlik (1995), kdy v mnoha případech se totiž ukazuje, že v oblastech, kde je zajišťováno zimní příkrmování jelenovitých, dochází ke zvýšené úrovni poškození lesů ohryzem či loupáním.

Nejdůležitější pro výstavbu nových PO je vhodný výběr místa, snadná dostupnost, po celý rok tekoucí voda, kryt pro zvěř, ale také menší loučky pro pastvu či zvěřní políčka, jak uvádí ve své publikaci Vala (2011), kdy po dosažení těchto faktorů a vybudování PO, se dá zde snadno koncentrovat zvěř na poměrně malou plochu, můžeme zde podávat medikamentózní krmiva proti různým chorobám a dá se zde snadno sčítat zvěř, což naše studované oblasti ze získaných výsledků potvrzují.

Při budování nových lokalit pro PO je dobré znát prostorovou aktivitu jelení zvěře dané populace. Tak jak například uvádí Cagnacci et. al (2011), kdy může být jedním z faktorů návštevnosti PO migrační tendence jedince z dané lokality.

Jak uvádí i Godvik et al. (2009), stejně jako u jiných živočišných druhů je výběr stanovišť jelena evropského výsledkem kompromisů mezi hledáním nejlepších příležitostí k hledání potravy a úkrytem před počasím, predátory a lidskou disturbancí, což i toto tvrzení z 80 % naplňují naše studované oblasti, které jsou svým položením ve vhodných podmínkách.

Vala (2011) uvádí, že každý stresující faktor mnohonásobně zvyšuje výdej energie a tím spotřebu tukových rezerv depotního tuku (pomalu se vstřebávajícím). Zvěř, která je vystavena stresujícím vlivům, pak nemůže bez úhony přežít zimu a někdy vše končí i jejím úhynem. Zásadním důsledkem tohoto stavu jsou škody působené zvěří, které jsou s tímto faktorem úžeji

spjaty než například s početností jelení zvěře, proto je nutné dbát v námi studovaných oblastech ohled na co nejmenší vynaložení stresu, při označování a uspávání jedince GPS lokátorem.

Přikrmování jelenovitých je konkrétně nejrozšířenější praktikou v Německu, Rakousku a Maďarsku. Peek et al. (2002) také dodává, že se nejedná o náhodu, protože právě v těchto třech evropských zemích dosahuje hustota jelenovitých těch nejvyšších hodnot v rámci kontinentální Evropy, a současně je ve všech těchto zemích zimní přikrmování ze zákona povinné, jak uvádí Gill (1986), naše studované oblasti patří také mezi ty s hojnějším výskytem jelení zvěře a proto jsou zde podmínky stejné jako ve zmiňovaném Německu, Rakousku či Maďarsku.

Podle Vala (2011) musí být porosty v PO a jejich blízkém okolí opatřeny nejlépe individuální ochranou. Musíme předcházet poškození porostů ať už ohryzem či loupáním, a udělat maximum proto, aby porost zůstal neporušen a nejlépe v původním stavu.

Přikrmování zvěře během zimních měsíců má na chování jelenovitých i na ně samotné mnoho různých vlivů. Přikrmování jelení zvěře představuje antropogenní zásah do přirozených a přírodních dějů a koloběhů, a je nutné si uvědomit, že jako jakýkoliv jiný zásah, i přikrmování se odrazí v mnoha dějích, a to ať již pozitivně nebo negativně, což důkladně prozkoumal Putman & Staines (2004).

Ve výsledcích naší studie pouze pár jedinců neprokázalo tak vysoký zájem o pravidelnost a návštěvnost vůči PO, přesněji u pěti jedinců byla procentuální návštěvnost pod 25 %. Zbylých 60 kusů prokázalo větší zájem o pravidelnější a přesnější návraty zpět do obůrek, kdy u většiny byla návratnost stejná mezi roky a skoro na týden přesná. Ty, co obůrky nevyužívali pravidelně mohlo ovlivnit mnoho faktorů, což potvrdily i publikace Ball et al. (2001) nebo, Cagnacci et al. (2011), které odhalily, že v reakci na měnící se zimní podmínky často migrují pouze někteří jedinci, nebo zvířata migrují pouze v určitých letech, jedná se o částečnou a fakultativní migraci.

Efekt přezimovacích obůrek a přikrmování jelenovitých v zimních měsících má potenciální vliv na prostorové chování jelenovitých, což potvrdila nejen naše studie, ale mnoho dalších publikací, jako je např. Vala (2011).

7 Závěr

Na závěr studie bych chtěl podotknout, že moje práce na téma efekt přezimovacích obůrek na prostorové chování jelena evropského (*Cervus elaphus*) velice bavila, ať už to byla část teoretická, či praktická. S vyhodnocenými daty jsem byl příjemně překvapen a rád bych si tuto problematiku dále prohluboval a zjišťoval více informací přínosných nejen pro mě osobně, ale i pro budoucí generace. Práce s jelení zvěří mě baví a stále bude bavit. Jedná se o královskou zvěř, která je symbolem myslivosti v několika zemích, a to nejen v Evropě. Mělo by se s ní tedy zacházet a pracovat královsky.

Výsledky mé studie na efekt PO na prostorové chování jelena evropského (*Cervus elaphus*) byly pro mě příjemným překvapením. Z mé studie vyplývá, že věrnost prokázalo všech 65 kusů sledovaných zvířat. Někteří navštívili PO i více let po sobě, někteří zase méně. Rozdíly mezi lokalitami se ve výsledcích nijak výrazně nelišily. Vzdálenosti, které si laně či jeleni od PO během letních měsíců držely jsou ve většině případů spíše menší a návratnost do PO je každým rokem skoro na týden přesná.

Na začátku výzkumu jsme si položili pár otázek zda budou jeleni či laně obůrkám vůbec věrní, jak daleko se během roku budou držet od přezimovacích obůrek a jestli bude nějaký výrazný rozdíl mezi pohlavím. Studie potvrdila, že se zvěř převážně drží kolem PO i mimo zimní měsíce a že někteří jeleni mají oproti laním výrazně větší rádius neboli home range.

Naši studii výrazně ovlivnila narůstající populace vlka obecného (*Canis lupus*) v České republice, kdy tato psovité šelma, každoročně usmrcuje desítky kusů, převážně spárkaté zvěře, nejen ve volné přírodě, ale i v námi studovaných PO. Tento a mnoho dalších faktorů, jako jsou změny doby lovu či plánované snižování minimálních výměr honiteb, může v budoucnu výrazně ovlivnit chování jelena evropského (*Cervus elaphus*) v české krajině.

Abychom tuto problematiku lépe prozkoumali, bylo by zapotřebí sledovat více jedinců nejen v PO, ale také ve volné přírodě.

Má diplomová práce trochu navazuje na práci bakalářskou, kdy jsem pozoroval za jak dlouho se zvěř vrátí do PO po jejím vyvezení mimo její domovský okrsek, což byla v našem případě právě několikrát výše zmíněná PO neboli přezimovací obůrka.

Doufám, že jsem tuto problematiku opět trochu více čtenářům a studentům nejen na FLD v Praze ujasnil a že to rozšířilo naše i jejich znalosti o prostorovém chování jelenovitých v České republice a bude pro ně tato práce třeba vzorem pro výstavbu nových přezimovacích obůrek.

8 Literatura

Baker, DL, Hobbs, NT. 1985. Emergency feeding of mule deer during winter: tests of a supplemental ration. *Journal of Wildlife Management*, 49, 934–942.

Ball, JP, Nordengren, C, Wallin, K. 2001. Partial migration by large ungulates: characteristics of seasonal moose *Alces alces* ranges in northern Sweden. *Wildlife Biol* 7(3):39–48.

Bischof, R, Loe, LE, Meisingset, E, Zimmermann, B. 2012. A migratory northern ungulate in the pursuit of spring: jumping or surfing the green wave? *Am Nat* 180:407–424.

Bolger DT, Newmark WD, Morrison TA, Doak DF. 2008. The need for integrative approaches to understand and conserve migratory ungulates. *Ecol Lett* 11:63–77.

Brinkman TJ, Deperno CS, Jenks JA, Haroldson BS, Osborn RG. 2005. Movement of female white-tailed deer: effects of climate and intensive row-crop agriculture. *J Wildlife Manage* 69:1099–1111.

Borowski, Z, Balasy, R, Ciesielsky, D. 2018. Does winter supplementary feeding affect deer damage in a forest ecosystem? A field test in areas with different levels of deer pressure. *Pest Manag Sci* 2019; 75: 893–899.

Cagnacci F, Focardi S, Heurich M, Stache A, Hewison AM, Morellet N, Kiellander P. 2011. Partial migration in roe deer: migratory and resident tactics are end points of a behavioral gradient determined by ecological factors. *Oikos* 120(12): 790–1802.

Clutton-Brock, TH, Major, M, Albon, SD, Guinness, FE. 1987. Early development and population dynamics in red deer. I. Density-dependent effects on juvenile survival. *Journal of Animal Ecology*, 56, 53–67.

- Cooper, MK, Owens, RM, Cooper, TF. 2006. Effect of supplemental feeding on spatial distribution and browse utilization by white-tailed deer in semi-arid rangeland, *Journal of Arid Environments*, Volume 66, Issue 4, Pages 716-726.
- Coppes J, Burghardt F, Hagen R, Suchant R, Braunisch V. 2017. Human recreation affects spatio-temporal habitat use patterns in red deer (*Cervus elaphus*). *PLoS One* 12(5): 0175134.
- Dingle, H, Drake, VA. 2007. What is migration? *Bioscience* 57(2):113–121.
- Fieberg J, Kuehn DW, DelGiudice GD. 2008. Understanding variation in autumn migration of northern white-tailed deer by long-term study. *J Mammal* 89(6):1529–1539.
- Gebert, C, Verheyden-Tixier, H. 2001. Variations of diet composition of red deer (*Cervus elaphus* L.) in Europe. *Mammal Rev* 31:189–201.
- Gill, RMA. 1986. Der gegenwartige stand und die bewirtschaftung des europaischen rotwildes. In: *Rotwild–Cerf Rouge–Red Deer* (Ed. by S. Linn), pp. 9–24. Proceedings of the 1986 CIC Symposium, Munchen.
- Gill, RMA. 1990. Monitoring the status of European and North American Cervids. *GEMS Information Series*, 8; Global Environment Monitoring Systems, United Nations Environment Programme, Nairobi.
- Godvik IMR, Loe LE, Vik JO, Veiberg V, Langvatn R, Mysterud A. 2009. Temporal scales, trade-offs, and functional responses in red deer habitat selection. *Ecology* 90:699–710.
- Gossow, H, Dieberger, J. 1989. Gutachten zur behandlung der wiltiere im bereich der sonderschutzgebiete des Nationalparks Hohe Tauern. Institute fur Wildbiologie und jagdwirtschaft der Universitat fur bodenkulture, Wien.
- Groot Bruinderink, GWTA, Lammertsma, DR, Hazebroek, E. 2000. Effects of cessation of supplemental feeding on mineral status of red deer *Cervus elaphus* and wild boar *Sus scrofa* in the Netherlands. *Acta Theriologica*, 45, 71–85.

- Jerina, K. 2012. Roads and supplemental feeding affect home-range size of Slovenian red deer more than natural factors. *J Mammal* 93:1139–1148.
- Jones JD, Kauffman MJ, Monteith KL, Scurlock BM, Albeke SE, Cross PC. 2014. Supplemental feeding alters migration of a temperate ungulate. *Ecol Appl* 24:1769–1779.
- Kay, RNB, Staines, BW. 1981. The nutrition of the red deer (*Cervus elaphus*). *Nutrition Abstracts and Reviews, Series B*, 51, 601–621.
- Kozak, HM, Hudson, RJ, Renecker, LA. 1994. Supplemental winter feeding. *Rangelands*, 16, 153–156.
- Kozak, JM, Hudson, R, French, N, Renecker, LA. 1995. Winter feeding, lactation and calf growth in farmed wapiti. *Rangelands*, 17, 116–120.
- Langbein, J, Putman, RJ. 1992. Reproductive success of female fallow deer in relation to age and condition. In: *Biology of Deer* (Ed. by R. Brown), pp. 293–299.
- Luccarini S, Mauri L, Ciuti S, Lamberti P, Apollonio M. 2006. Red deer (*Cervus elaphus*) spatial use in the Italian Alps: home range patterns, seasonal migrations, and effects of snow and winter feeding. *Ethol Ecol Evol* 18:127–145.
- Mysterud A, Loe LE, Zimmermann B, Bischof R, Veiberg V, Meisingset E. 2011. Partial migration in expanding red deer populations at northern latitudes—a role for density dependence? *Oikos* 120(12):1817–1825.
- Nahlik, A. 1995. Browsing pressure caused by red deer and moufflon under various population densities in different forest ecosystems of Hungary; effects of supplementary winter feeding. Presentation to Symposium on Ungulates in Temperate Forest Ecosystems, Wageningen, the Netherlands, 23–27.

Onderscheka, K. 1986. Ist die fütterung des rotwildes in der kulturlandschaft des alpinen Raumes eine biologische absurdität oder ein betrag zur erhaltung der funktion des okosystems? In: Rotwild–Cerf Rouge–Red Deer (Ed. by S. Linn), pp. 386–395.

Onderscheka, K. 1991. Wiltierernahrung-wildschaden. Österreichisches Weidwerk, 6, 40–45; and 7, 39–41.

Peek, JM, Schmidt, KT, Dorrance, MJ, Smith, BL. 2002. Supplemental feeding and farming of elk. In: Elk of North America: Ecology and Management, 2nd edn (Ed. by D.E. Toweill & J.W. Thomas), pp. 614–647. Smithsonian Institute Press, Washington, USA.

Pheiffer, V, Hartfiel, W. 1984. Beziehungen zwischen der Winterfütterung unde dem Schalverhalten der Rotwildes in der Eifel [Relationship between winter feeding and the bark-stripping behaviour of red deer in the Eifel]. Zeitschrift fur Jagdwissenschaft, 30, 243–255.

Prokopenko CM, Boyce MS, Avgar T. 2017. Extent-dependent habitat selection in a migratory large herbivore: road avoidance across scales. *Landsc Ecol* 32(2):313–325.

Putman, RJ, Langbein, J. 1992. Effects of stocking density, feeding and herd management on mortality of park deer. In: *Biology of Deer* (Ed. by R. Brown), pp. 180–188. Springer-Verlag, New York.

Putman, RJ, Langbein, J. 1992. Effects of stocking density and feeding practice on body weights, reproduction and mortality in park deer. In: *Management, Welfare and Conservation of Park Deer* (Ed. by D. Bullock & C.R. Goldspink), pp. 55–64. Universities' Federation for Animal Welfare, Potters Bar.

Putman, RJ, Staines, BW. 2003. Supplementary Feeding of Deer; a Review of Direct and Indirect Supplementary Feeding of Red Deer in Scotland: Reasons for Feeding, Feeding Practice and Effectiveness. Report to the Deer Commission for Scotland, Inverness.

Putman, RJ, Staines, BW. 2004. Supplementary winter feeding of wild red deer *Cervus elaphus* In Europe and North America: justifications, feeding practice and effectiveness. *Mammal Rev* . Volume 34, No. 4, 285–306.

Raesfeld, F, Reulecke, K. 1988. *Das Rotwild*. Paul Parey, Hamburg/Berlin.

Reinecke H, Leinen L, Thißen I, Meißner M, Herzog S, Schütz S, Kiffner C. 2014. Home range size estimates of red deer in Germany: environmental, individual and methodological correlates. *Eur J Wildlife Res* 60(2):237–247.

Rivrud IM, Loe LE, Mysterud A. 2010. How does local weather predict red deer home range size at different temporal scales? *J Anim Ecol* 79:1280–1295.

Sackl, K. 1992. Erfahrungen mit der Kommissionierung von Rotwildfütterungen und Rotwildwintergattern. Diploma Thesis. Agricultural University of Vienna.

Sawyer H, Kauffman MJ, Middleton AD, Morrison TA, Nielson RM, Wyckoff T. 2013. A framework for understanding semi-permeable barrier effects on migratory ungulates. *J Appl Ecol* 50(1):68–78

Scherer, P. 2015. Výživa srnčí zvěře a její význam pro mysliveckou praxi. *Myslivost*. 3(1): 50.

Schmidt, KT, Gossow, H. 1991. Winter ecology of alpine red deer with and without supplemental feeding: management implications. *Proceeding of XXth Congress of the International Union of Game Biologists*, 1991, pp. 180–185.

Schmidt, KT. 1992. Über den einfluss von fütterung und jagd auf das raum-zeit-verhalten von rotwild. *Zeitschrift für Jagdwissenschaft*, 38, 88–100.

Seivwright, LJ. 1996. The influence of supplementary winter feeding on the social behaviour of red deer (*Cervus elaphus*). BSc (Hons) Thesis. Environmental Biology, University of St Andrews

Smith, BL. 2001. Winter feeding of elk in western North America. *Journal of Wildlife Management*, 65, 173–190.

Smolko P, Kropil R, Pataky T, Veselovská A, Merrill E. 2018. Why do migrants move downhill? The effects of increasing predation and density on red deer altitudinal migration in temperate Carpathian forests. *Mammal Res* 63(3):297–305.

Wieselmann, H. 1994. Rotwildfütterung: Kernsätze, Details, Empfehlungen. Landesjagdverband, Vienna.

Zweifel-Schielly B, Kreuzer M, Ewald KC, Suter W. 2009. Habitat selection by an Alpine ungulate: the significance of forage characteristics varies with scale and season. *Ecography* 32:103–113.

Vala, Z. 2011. Efektivita přezimovacích obůrek pro jelení zvěř, *Myslivost* 59(89): 10.

KOSTEČKA, J. Problematika přezimovacích obor a oblastí chovu zvěře z pohledu MŽP. In přezimovací obůrky a oblasti chovu. Praha. Česká lesnická společnost, 2005, s. 10-15

KLEMENT, L., 2005. Přezimovací obůrky z jiného úhlu pohledu. *Svět myslivosti* 9/2005, 6: 11

9 Seznam použitých zkratek a symbolů

PO – Přezimovací obůrka

AOPK – Agentura na ochranu krajiny a přírody