Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická a dřevařská

Katedra myslivosti a lesnické zoologie

Výběr stanovišť a potravní ekologie jelena evropského v lesních porostech LZ Kladská

Diplomová práce

Bc. Petr Chvála

Ing. Miloš Ježek, Ph.D.

2024

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta lesnická a dřevařská

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. Petr Chvála

Lesní inženýrství

Název práce

Výběr stanovišť a potravní ekologie jelena evropského v lesních porostech LZ Kladská

Název anglicky

Habitat selection and feeding ecology of red deer in the forest stands of Forest enterpris Kladská

Cíle práce

Cílem práce je vyhodnotit habitatová preference jelena evropského s důrazem na využívání lesních porostů ohrožených vznikem škod okusem, loupáním a ohryzem ve vztahu k jednotlivým ročním období, a loveckému tlaku a přikrmování zvěře.

Metodika

V první části práce řešitel vypracuje literární rešerši na téma prostorová aktivita jelenovitých s důrazem především na využívání a preference různých typů lesního prostředí a následně riziko vzniku škod na lesních porostů. Další část rešerše by se měla zaměřit na efekt lovu a přikrmování na habitatové preference. Samotná práce pak bude spočívat ve vyhodnocení telemetrických dat získaných v rámci monitoringu jelení zvěře na LZ Kladská (Slavkovský les) mezi lety 2019 – 2022. Data budou poskytnuta vedoucím práce. Řešitel následně pomocí dat z lesnické evidence provede přípravu mapových podkladů o struktuře lesa (věk, výška porostu, hlavní a vedlejší dřeviny apod.) a dále informace o myslivecké hospdaření (přikrmovací místa) a následně v programu QGIS nebo jiném provede analýzu získaných telemetrických údajů s informacemi o prostředí. Zároveň vytvoří vrstvu náhodných bodů a provede s nimi toto. Habitové preference pak budou hodnocena na základě Jacobsonovi metody. Tato data pak budou sloužit jako podklad pro statistické vyhodnocení pomocí základních stat. metod (ANOVA).

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

1. březen 2023 – květen 2023: terénní práce, mapování prostředí
2. květen 2023 – srpen 2023: zpracování a odevzdání literární rešerše
3. červenec 2023 – říjen 2023: analýza dat
4. listopad 2023 – prosinec 2023: sestavení výsledků práce a zpracování diskuze
5. leden 2024: sestavení kompilátu finální verze práce a její odevzdání

Doporučený rozsah práce

30-40 stran A4

Klíčová slova

jelen evropský, ohryz, okus, loupání, telemetrie

Doporučené zdroje informací

Alves, J., da Silva, A. A., Soares, A. M., & Fonseca, C. (2014). Spatial and temporal habitat use and selection by red deer: The use of direct and indirect methods. Mammalian Biology, 79, 338-348.

Arnold, J. M., Gerhardt, P., Steyaert, S. M., Hochbichler, E., & Hackländer, K. (2018). Diversionary feeding can reduce red deer habitat selection pressure on vulnerable forest stands, but is not a panacea for red deer damage. Forest Ecology and Management, 407, 166-173.

Bonnot, N. C., Morellet, N., Hewison, A. M., Martin, J. L., Benhamou, S., & Chamaillé-Jammes, S. (2016). Sitka black-tailed deer (Odocoileus hemionus sitkensis) adjust habitat selection and activity rhythm to the absence of predators. Canadian Journal of Zoology, 94(6), 385-394.

Ewald, M., Dupke, C., Heurich, M., Müller, J., & Reineking, B. (2014). LiDAR remote sensing of forest structure and GPS telemetry data provide insights on winter habitat selection of European roe deer. Forests, 5(6), 1374-1390.

Fattebert, J., Morelle, K., Jurkiewicz, J., Ukalska, J., & Borkowski, J. (2019). Safety first: seasonal and diel habitat selection patterns by red deer in a contrasted landscape. Journal of Zoology, 308(2), 111-120.

Lande, U. S., Loe, L. E., Skjærli, O. J., Meisingset, E. L., & Mysterud, A. (2014). The effect of agricultural land use practice on habitat selection of red deer. European Journal of Wildlife Research, 60, 69-76.

Mancinelli, S., Peters, W., Boitani, L., Hebblewhite, M., & Cagnacci, F. (2015). Roe deer summer habitat selection at multiple spatio-temporal scales in an Alpine environment. Hystrix, the Italian Journal of Mammalogy.

Richter, L., Balkenhol, N., Raab, C., Reinecke, H., Meißner, M., Herzog, S., ... & Signer, J. (2020). So close and yet so different: The importance of considering temporal dynamics to understand habitat selection. Basic and Applied Ecology, 43, 99-109.

Samelius, G., Andrén, H., Kjellander, P., & Liberg, O. (2013). Habitat selection and risk of predation: re-colonization by lynx had limited impact on habitat selection by roe deer. PLoS One, 8(9), e75469.

Předběžný termín obhajoby

2023/24 LS – FLD

Vedoucí práce

Ing. Miloš Ježek, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra myslivosti a lesnické zoologie

Elektronicky schváleno dne 30. 4. 2023

doc. Ing. Vlastimil Hart, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 28. 7. 2023

prof. Ing. Róbert Marušák, PhD.

Děkan

V Praze dne 06. 08. 2023

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma: Výběr stanovišť a potravní ekologie jelena evropského v lesních porostech LZ Kladská 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 verzi tištěnou a že s údaji uvedenými v práci bylo nakládáno v souvislosti s GDPR.

V Praze dne 20.3.2024 ___Bc. Petr Chvála_____

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval vedoucímu práce Ing. Miloši Ježkovi, PhD., za jeho odborné vedení, neocenitelné rady a podněty ke zdárnému zvládnutí této práce. A především bych chtěl ze srdce poděkovat mojí ženě Petře a celé rodině za trpělivost a podporu během studia

Výběr stanovišť a potravní ekologie jelena evropského v lesních porostech LZ Kladská

Souhrn

Diplomová práce se zabývá analýzou prostorové preference jelena evropského *Cervus elaphus*, získaného jako výstup pozic pořízených telemetrickým sledováním 23 jedinců jelení zvěře technologií GPS, a to v různých habitatech dostupných ve studijní oblasti v rámci režijní honitby LZ Kladská jako organizační složky s.p. Lesy České republiky. Cílem práce bylo nastavit pravidla mysliveckého managementu jak při lovu, jako základním nástroji pro řešení škod zvěří na lese, tak i při péči v období nedostatku pastvy. Výzkum prokázal nutnost respektování habitatových preferencí jelení zvěře a nastavení pravidel lovu s důrazem na konkrétní časové a místní směrování loveckého tlaku. Dalším poznatkem bylo ověření nutnosti produktivních pastevních ploch jako elementárního faktoru pro chov jelení zvěře. Výstup z tohoto výzkumu lze implementovat na většinu oblastí v ČR, kde se jelení zvěř vyskytuje a s mírným přizpůsobením konkrétním místním podmínkám je nástrojem pro zachování kvalitní populace jelení zvěře při zachování zdravého druhově diferencovaného lesa, odolného nastupující klimatické změně.

Klíčová slova: jelen evropský, GPS telemetrie, smrk ztepilý, habitat

Habitat selection and feeding ecology of red deer in the forest stands of Forest enterpris Kladská

Summary

The diploma thesis deals with the analysis of the stay of the Red deer *Cervus elaphus* obtained as an output of positions taken by telemetric tracking of 23 deer animals by GPS technology in different habitats available in the study area within the overhead hunting grounds of the Forest enterpris Kladská as an organizational unit of the Forests of the Czech republic, state enterpris. The aim of the research was to set the rules of hunting management both in hunting, as a basic tool for dealing with game damage to the forest, and in care during the period of lack of grazing. The research demonstrated the necessity of respecting the habitat preferences of red deer population and setting hunting rules with emphasis on specific time and local direction of hunting pressure. Another finding was the verification of the necessity of productive grazing areas as an elementary factor for deer management. The outcome of this research can be implemented in most areas in the country where red deer occur and, with slight adaptation to specific local conditions, is a tool for maintaining a quality red deer population while maintaining a healthy species-differentiated forest, resilient to emerging climate change.

Keywords: red deer, GPS telemetry, Norway spruce, habitat

Obsah

1 Úvod **7**

2 Cíl práce **9**

3 Literární rešerše **10**

3.1 Jelen evropský (*Cervus elaphus*) **10**

3.2 Škody zvěří **12**

3.3 Výběr stanoviště a možnosti jeho ovlivnění **15**

3.4 Fidelita jelení zvěře k domovským okrskům **17**

3.5 Slavkovský les **18**

3.6 Myslivecké hospodaření na území lesního závodu Kladská **20**

3.6.1 Historie do roku 1992 20

3.6.2 Vývoj od roku 1993 23

4 Metodika **26**

4.1 Oblast studie a sběru dat **26**

4.2 Imobilizace jelenů **29**

4.3 Sběr dat **31**

4.4 Analýza dat **33**

4.4.1 Statistické analýzy 33

4.4.2 Habitatové preference 33

4.4.3 Vliv loveckého tlaku 35

5 Výsledky **37**

5.1 Habitatové preference **37**

5.1.1 Habitat BK 1. věková třída 37

5.1.2 Habitat BK 2. věková třída 39

5.1.3 Habitat BK 3. věková třída 41

5.1.4 Habitat SM 1. věková třída 43

5.1.5 Habitat SM 2. věková třída 45

5.1.6 Habitat SM 3. věková třída 47

5.1.7 Habitat OL bez rozlišení věku 50
5.1.8 Habitat BR bez rozlišení věku 51
5.1.9 Habitat BL bez rozlišení věku 53
5.1.10 Habitat luk a pastvin 55
5.2 Vliv loveckého tlaku 58
6 Diskuze 60
7 Závěr 63
8 Seznam tabulek, obrázků a grafů 65
9 Seznam použitých zkratek a symbolů 67
10 Seznam použité literatury 68

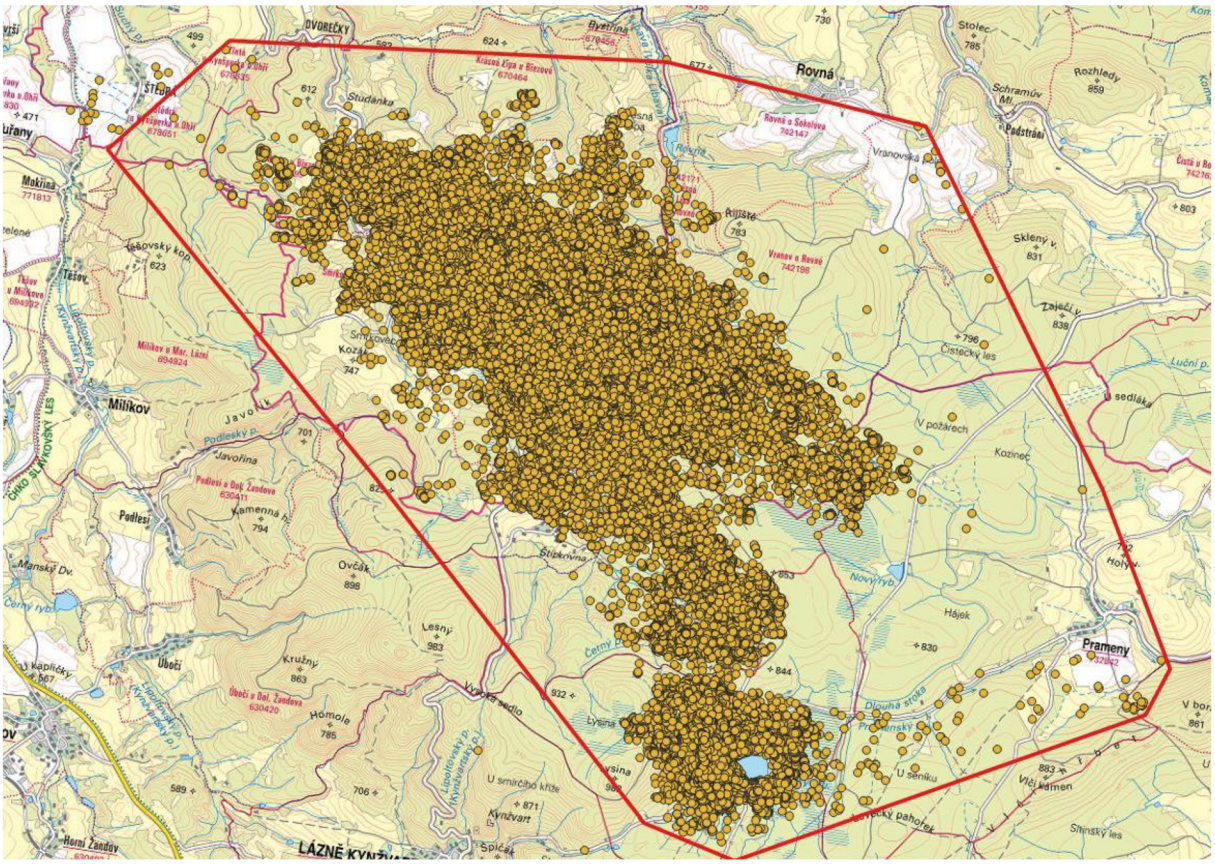
1. Úvod

Diplomová práce řeší vyhodnocení habitatových preferencí jelena evropského *Cervus elaphus* v podmínkách Slavkovského lesa v návaznosti na vznik škod na lesních porostech, způsobených touto zvěří. Řešené území spravuje s.p. Lesy České republiky, který zde prostřednictvím lesního závodu Kladská hospodaří jak lesnicky, tak i myslivecky. V souvislosti s tím bylo již několikrát řešeno, jak zabránit vzniku škod na lese, tak aby nedošlo k ničení lesních porostů, a zároveň byl zachován vysoký kredit zdejšího mysliveckého hospodaření, které je známé jak svými trofejemi jelena evropského, tak i skvělými zážitky loveckých hostů. Z toho důvodu je lov jelena evropského v této honitbě stále považován za prestižní záležitost. Řešená oblast je také součástí CHKO Slavkovský les a navíc se nachází v oblasti tzv. „lázeňského trojúhelníku“, což znamená možné střety mezi mysliveckým hospodařením, zájmy ochrany přírody a zájmy turistů a rekreantů, vyrážejících během lázeňských pobytů do této oblasti.

Využívání pozičních dat zvěře, pořízených pomocí obojků s GPS lokátorem je ve stále větší míře využíváno pro detailnější poznatky a etologii zvěře a přináší leckdy velice překvapivé poznatky, které bourají letitá dogmata považovaná dříve za neochvějnou pravdu o chování zvěře. Tato dogmata byla často východiskem pro způsob hospodaření s jelení zvěří a jejich implementací docházelo v minulosti často k chybným rozhodnutím. Nejčastěji používanými způsoby, jak omezit vliv jelení zvěře na zdravotní stav lesa je lov a systém přikrmování, které má jednak za úkol vylepšit potravní blanci v honitbě, a jednak koncentrovat jelení zvěř v období nouze do několika málo oblastí. Tím se zmenší oblast, kde může jelení zvěř způsobovat škody, a to zejména škody zimním ohryzem. Lesní porosty LZ Kladská jsou tvořeny většinou porosty smrku ztepilého *Picea abies,* a právě v takových porostech je zimní ohryz často fatální nejen pro kvalitu dřeva, ale často pro samotnou existenci lesa.

V honitbě Kladská bylo pomocí GPS telemetrie sledováno 23 jedinců jelena evropského v letech 2019–2022 a z jejich pozičních dat, pořizovaných nepřetržitě, bylo možné vyhodnotit, jak se měnila jejich preference různých habitatů v průběhu roku a během dne, kdy je největší pravděpodobnost vzniku škod na lese a jaké jsou pravděpodobné důvody vzniku. Vyhodnocen byl i dopad loveckého tlaku v jednotlivých loveckých úsecích.

Obr. 1 Studijní oblast na LZ Kladská s pozicemi sledovaných jedinců



Zdroj: vlastní

2. Cíl práce

Cílem práce je vyhodnotit habitatové preference jelena evropského s důrazem na využívání lesních porostů ohrožených vznikem škod okusem, loupáním a ohryzem ve vztahu k jednotlivým ročním obdobím, loveckému tlaku a přikrmování zvěře. K vyhodnocení byly použity pozice sledovaných jedinců, pořízené pomocí monitorovacích obojků, vybavených technologií GPS. Tato technologie poskytuje poměrně přesná, časově návazná a využitelná data, která byla v rámci tohoto výzkumu porovnána s věkem a druhovým složením konkrétních porostů, ve kterých se zvěř pohybovala.

Výzkum byl aplikován v podmínkách Slavkovského lesa, kde se nachází stálá populace jelení zvěře a její chov má dlouholetou tradici.

Aplikace poznatků získaných během výzkumu do praxe, by mohla pomoci se zefektivněním managementu jelení zvěře, tak aby byla zachována vysoká úroveň mysliveckého hospodaření, a přitom nedocházelo ke zhoršování zdravotního stavu zejména smrkových porostů, ale naopak aby se stav nově založených, pestrých a odolných porostů zlepšoval a zůstal zachován v příznivém stavu i do budoucna.

3. Literární rešerše

Literární rešerše je základním východiskem pro výzkumnou činnost. Podmínkou je pravdivost, úplnost a objektivnost prezentovaných informací. Cílem této rešerše je vyhledat, utřídit a porovnat poznatky o prostorové aktivitě a habitatové preferenci jelena evropského a vliv lovu a přikrmování na tyto preference.

Teritoriální ani jazykové omezení není aplikováno, časové vymezení je mezi lety 1999 a 2023, kromě několika nutných výjimek.

3.1. Jelen evropský (*Cervus elaphus*)

Taxonomické zařazení jelena evropského má v současnosti všeobecnou platnost a je poměrně jasné. Složitější je ale otázka poddruhů, kde se projevuje dlouhodobý management této zvěře člověkem a snaha vylišit nějakou populaci jako původní je prakticky nemožné. Již při výzkumech v 80. letech ve Švédsku bylo prokázáno, že určitý podíl hybridizace mezi poddruhy je běžný všude (GYLLENSTEN et al., 1983). Stejně tak byl za poddruh jelena evropského považován původně jelen wapiti *Cervus canadensis*, který je dnes již považován za samostatný druh s několika poddruhy v severní Americe a Asii. V zařazení tohoto druhu už lze identifikovat určitý rozpor, protože jelen označovaný v češtině jako wapiti, je v americké angličtině označován jako elk a jménem wapiti jsou označováni jeleni v Asii, označovaní u nás někdy jako maral (ROSATTE et al., 2007). Výsledky výzkumů týkajících se biologie a habitatových preferencí jelena wapiti tak není možné aplikovat na stejné chování jelena evropského, protože se často významně liší. Příkladem může být říjné chování samců jelena wapiti uprostřed lidských sídel, zapříčiňující každoroční problémy v chodu městeček i měst v oblasti výskytu této zvěře, což vede až k absurdním situacím a nákladově náročným opatřením ve formě imobilizace a převozu několik desítek kilometrů za město, aby se za několik dní do stejné oblasti vrátili. Přestože se chování samců jelena evropského zejména pod tlakem civilizačních faktorů také mění, tento případ dosud nebyl nikde v Evropě zaznamenán (MOLS et al, 2022).

Jelen evropský je živočich tvořící po většinu roku skupiny. Většinou se jedná o skupiny samic s odrostlými i novými mláďaty a samců. Tato skutečnost má velkou výhodu při takzvané kolektivní bezpečnosti, kdy se na sledování okolí jako prevenci před útokem

predátora, případně jiným vyrušením podílí více jedinců ve skupině, a tím dochází k nižšímu stresu v důsledku individuální ostražitosti. Projevuje se to třeba tím, že jedinci v takové skupině mrkají častěji, než ve skupině menší, případně individuálním pohybu. Každé mrknutí totiž znamená ztrátu přehledu o okolí, a proto se snaží samotářský jelen, případně malá skupinka laní mrkat co nejméně (ROWE et al., 2023).

Důležitost jelení zvěře pro člověka je v evropském prostoru historicky delší, než se donedávna předpokládalo. Tato zvěř byla podle posledních poznatků chována dokonce jako domácí zvířata již v době kamenné, tedy zhruba 4 000 let před naším letopočtem, a to hlavně kvůli produkci paroží, které bylo v této době využíváno jako nástroj pro dobývání pazourkových valounů. Že šlo o surovinu velice důležitou a cennou dokládá i fakt, že mezi nálezy paroží v oblasti Stonehenge při archeologických vykopávkách bylo objeveno paroží dovezené sem i z kontinentu (BACZKOWSKI, 2014). Stejné doly na pazourek byly objeveny při vykopávkách v jižním Německu a i zde bylo na získávání pazourkových valounů použito jelení paroží. Vzhledem ke křehkosti a trvanlivosti těchto nástrojů z paroží tak lze předpokládat, že spotřeba byla obrovská a dodávání jeleních shozů do dolů bylo v té době velice výhodné. Aby byla poptávka dolů uspokojena, předpokládá se, že jelení samci byli drženi v zajetí a přes zimu dokrmováni sušenou trávou a letorosty, jak dokládají nálezy v jeskynních systémech. Sběr jeleních shozů v předjarním období tak byl velice efektivní (LEOPOLD et al., 2004).

Z těchto nálezů a výzkumů tak lze usuzovat, že jelení zvěř měla pro člověka v Evropě daleko větší význam, než se kdy předpokládalo a s mírnou nadsázkou lze konstatovat, že bez jelenů by nikdy nedošlo k rozvoji lidské společnosti.

Postupným vývojem pak ale došlo k rozvoji bronzových a poté železných nástrojů a jelení paroží ztratilo svůj strategický význam. Jelení zvěř se stala předmětem lovu, a to postupně pouze pro vládnoucí elitu. Tento kult "královské zvěře" se rozšířil zejména v souvislosti s rostoucím významem germánského vlivu v Evropě. Například v Anglii byla v období vlády anglosaských elit preferována srnčí zvěř, a teprve po ovládnutí Anglie normanskou šlechtou začala být preferována jelení zvěř, jako objekt lovu pro vládnoucí elitu. Stejná situace byla pozorována i na kontinentu, kde došlo k intenzivnější ochraně jelení zvěře pouze pro elitu (a to jak pro elitu z řad šlechty, tak pro významné církevní hodnostáře) zejména po vyhubení populace pratura a zubra (PLUSKOWSKI, 2006).

Význam jelení zvěře ve středověku je možné odvodit i z využití v heraldice, kde použití jelena znamenalo označení šlechtice za významnou osobnost. Tento význam

posilovalo také využívání jelení zvěře v umění, literatuře, nebo dokonce v náboženských legendách (PLUSKOWSKI, 2006).

V současné době se jelen evropský v rámci České republiky vyskytuje zejména v pohraničních horách, ale areál jeho výskytu se neustále rozšiřuje, takže jeho pravidelný výskyt již dávno neodpovídá pouze výskytům v honitbách, kde je jelení zvěř normována. Důvodů proč k tomu dochází, je celá řada. Tím hlavním je bezpochyby nárůst populace jelení zvěře obecně na celém území státu, podpořeným navíc širokou potravní nabídkou na intenzivně obhospodařovaných zemědělských pozemcích.

3.2. Škody zvěří

Jelen evropský je z hlediska způsobených škod v lese považován za nejkonfliktnější druh. Dřeviny v lese, obzvláště některé druhy, poškozuje jelen uspokojováním svých potravních nároků, stejně jako ostatní druhy býložravců. Zejména v zimním období způsobuje ohryz kůry na kmenech, okusování pupenů, terminálních výhonů a větviček. V letním období škodí vytloukáním paroží a zejména loupáním kůry. Tu v celých plátech strhává z kmene a usnadňuje tím přístup houbových patogenů ke dřevu. Naštěstí toto poškozování není tak časté jako zimní ohryz, který bývá často pro některé jedince fatální. Při poškození kmene na více než 90 % strom zahyne (POLENO Z. et al, 2009).

Jak se vyvíjí stav poškození lesa zvěří, je možné posoudit podle výstupů z Národní inventarizace lesa III, která probíhala v letech 2016–2020. Z těch vyplývá, že průměrně je v České republice poškozeno téměř 10 % jedinců v lese, přičemž v Karlovarském kraji, kde leží studovaná oblast, to činí až 20 %. Ještě horší situace je u kultur, kde za celou Českou republiku je průměrně poškozeno 18 % a v rámci Karlovarského kraje je to zhruba 28 %. Doufejme, že tento trend se zlepšuje, protože v minulém sledovaném období to v tomto kraji bylo více než 31 % všech jedinců v lese (ÚHÚL, 2023).

Proč vlastně zvěř škody způsobuje, zejména v období, kdy by měla mít relativní dostatek potravy, stále není dostatečně objasněno. Předpokládá se, že to mohou způsobovat jak dietetické chyby uživatelů honiteb při přikrmování, resp. vnadění, ale také stres z pohybu lidí v lese. Tento faktor nabývá na významu v posledních letech stále více (JAYAKODY et al., 2008).

Je již téměř bez pochyb prokázáno, že na výši způsobených škod má významný podíl druhová a věková struktura lesa a také úživnost prostředí, a to jak v lese, tak zejména na pastevních plochách v honitbě. Zcela bez pochyby je prokázáno, že mezi výší škod a populační hustotou je vzájemná korelace (TANENTZAP et al. 2011).

Nejvyšší poškození okusem sazenic se objevuje vždy na místech chráněných, v závětří, zpravidla osluněných a zejména na dřevinách vtroušených, tedy zastoupených v nižších počtech. Nelze také předpokládat, že pokud je dřevina v některé honitbě okusem významně atakována, bude tomu tak i v jiné, přestože tam bude druhová struktura i populační hustota zvěře podobná. Bohužel je častá situace, kdy se zejména po kůrovcové kalamitě zachovaly skupinky starších bukových porostů, které se spontánně zmlazují, a přesto zvěř okusuje uměle zalesněné sazenice smrku. Tam kde se jelení zvěř zdržuje déle, a to třeba i z důvodu

Obr. 2 Individuální ochrana jedle

Zdroj: vlastní

stálého vyrušování lidmi, dochází často k devastaci lesního porostu mladších věkových tříd.

Vznik a rozsah škody lze určitě ovlivnit různými lesotechnickými opatřeními, například stavbou oplocení okolo čerstvě založených kultur, nátěrem terminálů různými repelenty, ovazem kmenů klestem, zraňováním kůry apod. Bohužel prostředky vložené do ochrany kultur a lesa obecně proti zvěři, se v posledních letech šplhají do astronomických částek.

Oproti tomu výnos z myslivosti se snížil, protože jednak nebylo možné během opatření v rámci obrany proti COVID 19 realizovat lov trofejové zvěře lovci ze zahraničí, a jednak je stále velice nízká výkupní cena zvěřiny. Pokud má tedy stát zájem na tom, aby došlo k rychlé nápravě současné situace, nebude stačit pouze přijmout novelu zákona o myslivosti, ale i zajistit motivaci k dosažení vyváženého stavu.

Management jelení zvěře vyžaduje komplexní řešení, a to bylo zdůrazňováno již od počátku lesnického hospodaření, protože již od 19. století je zmiňována problematika vzniku škod zejména jelení zvěří na lese (PALACKÝ, 1860; SALZER, 1876). V té době byla početnost jelení zvěře ve volnosti několikanásobně nižší než dnes, ale je potřeba přihlédnout jak ke špatnému stavu lesů, tak k intenzivnímu využívání krajiny zejména pro zemědělské účely.

Škody zvěří jsou od té doby řešeny více či méně intenzivně stále, a přes apely v odborných časopisech, na seminářích, různých konferencích apod., nedochází stále ke změně směrem k pozitivnímu vývoji.

Z hlediska legislativy hovoří o škodách zvěří zákon č. 289/1995 Sb., o lesích, který v § 32, odst. 5) zní " *Vlastníci lesů, uživatelé honiteb a orgány státní správy lesů jsou povinni dbát, aby lesní porosty nebyly nepřiměřeně poškozovány zvěří.* Dále pak vyhláška ministerstva zemědělství č. 55/1996 stanovuje způsob výpočtu škod na lesích a vyhláška č. 101/1996 obsahuje výčet preventivních opatření k omezení škod zvěří. Zákon č. 449/2001 Sb. o myslivosti pak v § 53 zmiňuje, že vlastníci pozemků činí přiměřená opatření k zabránění škod zvěří (web MZe). Jedná se o poměrně málo specifikovanou oblast, která je ale ve vztahu k hospodaření se zvěří, a to nejen jelení, zcela zásadní. Podle platné právní úpravy v České republice hradí uživatel honitby škodu způsobenou zvěří, která je ale v ten okamžik dle zákona *res nullius* (bez pána) a majetkem uživatele se stane až po ulovení. Právní úprava je tak ve zcela zřejmém rozporu s logikou věci, protože např. v případě dopravní nehody se uplatňuje odlišný postup a poškození vozidla se nehradí.

Dále pak současný zákon o myslivosti č. 449/2001 Sb. v §54, odst. 2) zmiňuje důvody neuhrazení škod působených zvěří na lese v případě, že se jedná o oplocené porosty, boční okus a poškození méně než 1 % každoročně, a to až do doby zajištění. Podmínkou je také rovnoměrné rozmístění po ploše. Tato podmínka nebere do úvahy ani turistický tlak, ani výskyt vlka v honitbě, což jsou situace, které společnost vyžaduje, ale zákonem neošetřuje. Prakticky použitelnější ustanovení platí v Polsku, kde jsou stanoveny tzv. minimální nutné škody, které zvěř bude působit při svém výskytu vždy, bez ohledu na početnost (DVOŘÁK, 2017).

Legislativní způsob úhrady škod zvěří na lesích a zemědělských plodinách je stejně jako u nás praktikován v dalších zemích středoevropského prostoru a do budoucna může tento způsob dospět do mezní situace, kdy vyplacené náhrady prakticky znemožní v některých oblastech hospodaření se zvěří v současném pojetí. Jediným možným řešením pak je drastické snížení stavů zvěře, způsobující škody (BLEIER et al., 2012). Bohužel celá problematika se často zužuje pouze na množství ulovené zvěře, a to bez ohledu na věkovou strukturu ulovené zvěře. Při neznalosti sociálních vztahů uvnitř populace a nevyužívání informací, které poskytuje lesnický výzkum ve formě analýz pozičních dat jelení zvěře, dochází často k fatálním zásahům, které mají poté na škody zvěří v lese horší dopad než před zahájením intenzivního lovu.

3.3. Výběr stanoviště a možnosti jeho ovlivnění

Znalost způsobu výběru stanovišť je jedním ze základních předpokladů úspěšného managementu zvěře a také ochraně lesa před škodami zvěří. Abychom pochopili, podle jakého vzorce si zvěř svoje stanoviště vybírá, jak je využívá v konkrétním denním čase a v průběhu sezóny a jak se mezi stanovišti pohybuje, to lze vše vyvodit z pozičních a pohybových dat, získaných pomocí GPS telemetrie (EWALD et al, 2014).

Jelen evropský, stejně jako jiní býložravci obdobné biologie vybírají svoje stanoviště s ohledem na fyziologické a behaviorální potřeby. Volí tedy každodenní kompromis mezi zabezpečením dostupnosti potravy a snížením rizika predace, která nemusí být skutečná, ale pouze domnělá. Podle výzkumů mnoha autorů tak lze potvrdit, že jelení zvěř ovlivňuje svůj cirkadiánní i sezónní režim podle lidské činnosti v areálu výskytu (FATTEBERT et al., 2019; RICHTER et al, 2020). Při zahájení výzkumu výběru stanovišť je nutné si uvědomit, že prostorová dynamika je ovlivněna heterogennitou prostředí a také časovou dynamikou. Pro jelena je stejně jako pro ostatní volně žijící zvěř

základní snahou nasytit se, a přitom nebýt ohrožen predátory. Tento nárok pak způsobuje, že preferuje rozhraní odlišných prostředí, např. čerstvě spálenou plochu v lese, kde pak tráví téměř všechen čas (FATTEBERT et al., 2019). Stejně se zvěř chová v běžném hospodářském lese, kde preferuje okraje pasek, nebo luk, tak aby měla zajištěn dostatek potravy na otevřené ploše, a přitom dostupnost krytu. Co se týče pohybu na takovýchto lokalitách během dne a noci bylo zjištěno, že v oblastech, kde nedochází k vyrušování lidmi, je pastevní režim vyrovnaný, zatímco v oblasti s tlakem lidské činnosti se těžiště pastevních cyklů přesunulo do noční doby. Jelen však není soumračný, nebo noční druh, ale tato strategie je pouze adaptace na vliv člověka v krajině (RICHTER et al., 2020).

Výběr stanoviště jelení zvěře podle této její strategie pro lesní hospodářství znamená, že dochází ke vzniku škod na lese v místech, kde se zvěř zdržuje delší dobu. Zejména v zimním období, kdy nemá dostatek bylin a trav bohatých na vlákninu, nahrazuje tento zdroj větvičkami, pupeny a kůrou dřevin. V Evropě a Severní Americe je běžnou, i když kontroverzní praxí, používání tzv. odváděcího přikrmování. Tento postup vychází z předpokladu, že nahradíme běžně dostupnou potravu v zimě krmivem náhradním, např. lučním senem, které bude zvěř ochotněji přijímat a nebude způsobovat škody v lese. Bohužel se při výzkumech ukazuje, že dlouhodobé působení tohoto přístupu není možné prokázat a navíc že často negativně ovlivňuje vývoj celé lokální populace, protože pozitivně působí na reprodukci, přežití i méně silných jedinců a nakonec tedy i hustotou populace. Pozitivní působení na okolní porosty je možné sledovat maximálně 1,5 km od místa přikrmování, což znamená, že by hustota těchto míst musela být značná, aby pokryla celou oblast (ARNOLD et al., 2018).

Významným faktorem, který ovlivňuje výběr stanoviště jelení zvěře, je lov. A to jak samotná skutečnost, že je zvěř lovena, tak zejména zpsob a četnost loveckého tlaku. Ten vyvolává stejně jako útok predátora behaviorální reakce, které pro zvěř znamenají velkou ztrátu energie. Protože je v našich podmínkách stále ještě nejdůležitějším predátorem člověk – lovec, je pro zvěř významné zahájení doby lovu, na které zvěř reaguje rychlým nástupem behaviorálních reakcí v kritických obdobích dne (svítání, soumrak). Tento nástup ale není okamžitý, proto přežívají jedinci, kteří změní stanoviště co nejdříve po zahájení doby lovu (LONE et al., 2015).

3.4. Fidelita jelení zvěře k domovským okrskům

Většina zvířat ve volnosti se nepohybuje náhodně v rámci svého areálu výskytu, ale pohybuje se v rámci jim známé oblasti (FRONHOFER et al., 2013). Takové oblasti, kde zvíře tráví téměř celý svůj život, pak říkáme domovský okrsek. Tento koncept se objevuje již ve výzkumu CH. DARWINA (1859), a je uznáván v současném pojetí od roku 1943, kdy BURT publikoval svůj koncept domovského okrsku jako oblast, kterou jedinec postupně prochází při svém životním rytmu, během něhož shání potravu, hledá partnera pro páření a pečuje o mláďata. U některých jedinců se během života objeví náhodné cesty mimo domovský areál, ale ty neznamenají rozšíření domovského areálu a mají možná průzkumný charakter.

Během desetiletí výzkumu tohoto faktoru vznikly 2 metody, jak velikost domovského areálu stanovit, resp. vypočítat. Starší metoda, nazvaná minimal convex polygon je jednodušší a stále používaná. Je postavená na principu spojení krajních bodů výskytu sledovaného jedince do co nejmenšího polygonu. Konkrétní místo výskytu lze převzít např. z pozičních dat jedince při sledování pomocí obojku s GPS lokátorem. Novější metoda stanovení velikosti domovského okrsku se nazývá kernel home range a narozdíl od starší metody bere do úvahy pozice více jedinců, přičemž s navýšením počtu sledovaných jedinců v konkrétní oblasti se zvyšuje její přesnost. Podstatou je pak stanovení pravděpodobnosti hustoty výskytu sledovaných jedinců v rámci areálu (SEAMAN et al., 1999).

Jelení zvěř se v rámci svého domovského okrsku přesunuje z důvodu uspokojení svých fyziologických potřeb, anebo aby se vyhnul kontaktu s predátorem. Tím pro něj může být šelma, ale i člověk. Z dosavadních výsledků výzkumu vyplynulo, že nejmenší velikost domovského areálu má jelení zvěř v oblasti hustých lesů s kvalitní a vysokou potravní nabídkou. Tento areál může být ještě menší, pokud je v tomto areálu zvěř přikrmována (REINECKE et al., 2014). Velikost domovského areálu se liší jak mezi pohlavími – samci mají domovský okrsek vždy větší, tak i mezi různě starými jedinci.

Domovský okrsek bývá také ovlivňován sezónní migrací, která je zvláště patrná v oblasti vysokých hor s vysokou sněhovou pokrývkou v zimě. I když se předpokládalo, a v části odborné veřejnosti je to stále uznáváno, že s příchodem sněhu se stěhuje veškerá zvěř do nižších poloh a naopak s jejím ústupem se stěhuje zpět, není to tak úplně pravda. Výzkum v Kremnických vrchách na Slovensku, jehož výsledky byly publikovány v roce 2015 (KROPIL et al., 2015), prokázaly, že na sezónní vertikální migraci se podílí pouze

část jelení zvěře. Třetina zvěře se této migrace vůbec nezúčastňuje a je věrná svému domovskému okrsku celý život, tzv. rezidenti. Jiní sledovaní jeleni, tzv. migranti se pak sezónně stěhovali až o 65 km dále do sousedních hor. V rámci tohoto výzkumu bylo také překvapivě zjištěno, že rezidenti v zimním období svůj domovský okrsek zvětšují, ale u migrantů zůstává prakticky stejný a mění se pouze jeho umístění. Fidelita ke svým okrskům pak byla stejná u migrantů i rezidentů.

Obdobný výzkum s podobnými výsledky byl realizován i v oblasti severní Itálie, konkrétně v jižním Tyrolsku. Oproti výzkumu na Slovensku bylo zjištěno, že migranti se v létě pohybují ve vyšších nadmořských výškách než rezidenti (LUCCARINI et al., 2006).

3.5. Slavkovský les

Toto pohoří se nachází v západních Čechách a je možné ho ohraničit zhruba městy Karlovy Vary, Cheb, Mariánské Lázně a Teplá s významným klášterem. Jedná se o výjimečnou oblast v České republice, a to jak z hlediska přírodních poměrů, tak i poměrně dramatické historie.

Původně byla tato oblast charakterizována jako neproniknutelný komplex lesů, sloužící hlavně pro obranu před napadením státu. Až do roku 1945 byl také užíván pouze název Císařský les, jako odkaz na jediné vládce a majitele. Po připojení Chebska ve 14. století se ale oblast ocitla ve vnitrozemí a obranná úloha tohoto komplexu tak byla upozaděna. Nastalo hospodářské využívání zejména kvůli nalezištím rud a oblast tím byla opět prohlášena za strategický majetek koruny.

Nedotknutelnost a rezervování pro hornickou činnost trvala až do roku 1786. K prodeji bylo panství Kladská uvolněno až roku 1873, kdy byla Kladská zakoupena Ottou Fridrichem Schönburg Waldenburg. Ten dal vystavět celý komplex budov v osadě Kladská. Budovy byly původně součástí výstavní expozice ve Vídni (LANGÁŠ, 2013).

Po 2. světové válce byl v této oblasti zřízen Vojenský výcvikový prostor Prameny, který byl však již během 50. let zrušen z důvodu objevení ložiska uranu. Armáda si tedy zabrala oblast Doupova a odstěhovala se. Přesto již nedošlo nikdy k dosídlení a jedná se dodnes o jednu z nejméně lidnatých částí České republiky (MAHMOUD, 2017).

Zajímavostí je, že již od konce 50. let oblast spadala pod tehdejší ministerstvo zemědělství a výživy, nikoli pod ministerstvo lesního a vodního hospodářství, které bylo vrcholným orgánem státní správy pro téměř všechny státní lesy. Byla tak vytvořena

vyhrazená honitba MZVž o velikosti 26.000 ha, kterou spravovaly od roku 1958 Sdružené zemědělské lesní závody Lázně Kynžvart, od roku 1972 Státní statky Sokolov a nakonec Agrokombinát Sokolov až do zřízení lesního závodu Kladská jako organizační jednotky státního podniku Lesy České republiky k 1.1.1993 (KREJČOVÁ, 2006).

Obr. 3 Pohled na Kladskou, pohlednice ze 30. let 20. stol.

Zdroj: https://kladska.com/fotogalerie/historie/

3.6. Myslivecké hospodaření na území lesního závodu Kladská

Oblast, ve které probíhal výzkum se nachází v honitbě s.p. Lesy České republiky, konkrétně spravované lesním závodem Kladská. Honitba je volná a využívaná tzv. ve vlastní režii, což umožňuje koordinovat lesní hospodářství, myslivost i zemědělskou činnost na trvalých travních porostech ve vlastnictví státu, s právem hospodařit Lesy ČR. Jedná se o jednu z největších volných honiteb v ČR, její rozloha činí téměř 13,5 tis. ha. Lesy České republiky ji do své správy převzaly v roce 1993, jako samostatný lesní závod Kladská, spadající původně přímo pod ministerstvo zemědělství Sokolov a oddělení několika honiteb.

3.6.1 Historie do roku 1992

Císařský les, což je název užívaný pro Slavkovský les více než 600 let, byl vyhrazen jako oblast spadající pouze pod císařskou komoru a jejím prioritním úkolem byla po ztrátě obranného charakteru rezervace nalezišť rud a drahých kovů. Lesnické hospodaření se zaměřovalo pouze na získávání dřeva pro hornickou činnost a docházelo postupně k destrukci zdejších lesů. Mandátem císaře Ferdinanda I. Habsburského, po nástupu Habsburků na český trůn, bylo zakázáno v Císařském lese obyvatelstvu lovit, stíhat a střílet zvěř. V instrukci císaře Maxmiliána, vydané v roce 1572 je nařízeno: *„…v lesích, císaři náležejících, chrániti zvěř vysokou a černou v místech jejich stanovišť“*. Lze předpokládat, že tehdejší druhová skladba zvěře zahrnovala kromě hojné jelení a černé zvěře také šelmy, zejména vlky a medvědy. Ty však byly již během první poloviny 18. století vyhubeny, a tak se v roce 1816 na polesí Kladská uvádí tyto stavy zvěře: 4 jeleni, 5 laní, 4 kolouši, 19 srnců, 14 srn, 12 srnčat, 32 zajíců, 7 tetřevů, 13 slepic a 37 tetřívků. Vedoucí lesního okrsku na Kladské si stěžuje na nedostatečné trestání pytláků, kteří dodávají zvěřinu do Mariánských Lázní (LANGÁŠ,2013). Panství Kynžvart od roku 1623 až do roku 1945 patřilo Metternichům, kteří po roce 1865, kdy Císařský les nabídla komora ke koupi, zakoupili větší část této oblasti. Ve spisech týkajících se myslivosti v Císařském lese lze nalézt záznam z roku 1816, ve kterém je uvedeno, že v lesích panství Kynžvart provozuje myslivost vrchnost a je tu „ něco vysoké, zajíců, lišek, kun, tchořů, tetřívků a koroptví“. Údaje o myslivosti na panství Kynžvart také uvádějí, že stavy jelení zvěře trvale klesaly a hlavní zvěří byla zvěř srnčí (HOMOLKOVÁ, 2008). Tento stav trval právě až do doby rozprodání Císařského lesa, kdy velkostatek Kladská v roce 1873 zakoupil hrabě Otto von Schönburg Waldenburg, který se do této honitby zamiloval. Jeho

obliba lovu a také chovu jelení zvěře nabyla tak obrovských rozměrů, že za doby hospodaření jeho syna Sigismunda, který tuto vášeň zdědil po svém otci, se odhadoval počet jelení zvěře na tomto velkostatku o velikosti něco málo přes 5000 ha na více než 1000 kusů. Stavy jen této zvěře se pohybovaly okolo 200 ks /1000ha ! Noví majitelé panství byli vášnivými myslivci a jeleni je zajímali vždy více než les, proto se již z této doby datují velké škody zvěří (LANGÁŠ, 2013).

Obr. 4 Majitel hrabě Otto von Schönburg Waldenburg před zámkem Kladská

Zdroj: https://kladska.com/fotogalerie/historie/

Po vzniku samostatného Československa byla provedena tzv. první pozemková reforma, která znamenala zestátnění i části majetku Metternichů a snížení rozlohy privátních revírů. Tento stav trval v podstatě až do konce 2. světové války, kdy byla zestátněna celá oblast, včetně majetku rodiny Schönburg Waldenburg, původní německé obyvatelstvo bylo odsunuto a byl vytvořen Vojenský výcvikový prostor Prameny. Jeho zemědělské využívání dostal na starosti podnik Vojenské statky se sídlem v Sokolově a lesnické hospodaření spolu s myslivostí podnik Vojenské lesy se sídlem v Lázních Kynžvart. Tento stav ale netrval dlouho, protože na území bylo objeveno ložisko uranu a vojenský prostor byl zrušen. Celou oblast o rozloze zhruba 25.000 ha tak dostal na starost

nově zřízený národní podnik Sdružené zemědělské lesní závody Lázně Kynžvart. Vyhrazená honitba byla podřízena tehdejšímu Ministerstvu zemědělství a lesního hospodářství ČSR. Podnik měl na starosti nejen zemědělské a lesní hospodaření, ale zejména jeho obnovu po fungování lidové armády, a také dosídlení novými obyvateli do liduprázdné oblasti po odchodu armády. Po několika dalších reorganizacích se podnik ustálil v roce 1971 jako Statky a lesy Lázně Kynžvart, oborový podnik (KREJČOVÁ, 2006). Prakticky od samého počátku tohoto období se v oblasti lovilo kolo 500 ks zvěře jelení, od 60. let pak doplněné jelenem sikou. Tento stav, včetně vysokých škod v lese, způsobených zejména jelení zvěří pak trval až do konce roku 1992. Zároveň s tím se přestalo v celé oblasti zemědělsky hospodařit a degradace zemědělské půdy radikálně snížila úživnost honitby. Ruku v ruce s tím došlo k dalšímu nárůstu škod zvěří

Obr. 5 Zarůstání bývalých polí na poč. 90. let

Zdroj: HANZAL V., (2014)

3.6.2 Vývoj od roku 1993

Lesní závod Kladská, spadající organizačně přímo pod generální ředitelství s.p. Lesy České republiky v Hradci Králové, byl začleněn za situace, kdy bylo nutné vyřešit restituční požadavky, transformovat bývalé státní statky (zde Agrokombinát Sokolov), které hospodařily na většině zemědělské půdy a zajistit vyváženost myslivosti se zájmy lesního hospodářství. Protože škody způsobované zvěří – zejména ohryzem kůry – byly na katastrofální výši, požádal tehdejší ředitel závodu Ing. Hruška o spolupráci docenta V. Hanzala, který navrhl změny managementu v chovu jelení zvěře. Tyto změny měly zajistit snížení škod zvěří, za podmínky zachování vysoké úrovně mysliveckého hospodaření a zajištění kontinuality jejich příznivé interakce.

Obr. 6 Centrální krmeliště přezimovací obůrky

Zdroj: vlastní

Základem bylo zjištění, že příčinou nadměrných škod zvěří je multifaktoriální problém, jehož složení je v některých bodech bohužel typické pro mnoho honiteb i v současnosti.

1) změna zemědělského hospodaření – zánik Agrokombinátu Sokolov a tím ukončení hospodaření na zemědělských plochách
2) invaze bolševníku velkolepého – tato rostlina se začala intenzivně šířit i z důvodu nejasných majetkových poměrů a minimální odpovědnosti státu na pozemcích určených k restituci
3) vmezeřená honitba Trojhran – nově vzniklá honitba uprostřed komplexu LZ Kladská, s odlišným pohledem na management jelení zvěře
4) lov na "hromadách" – vznik intenzivně doplňovaných vnadišť s velkým objemem zejména dužnatého krmiva v zimním období, která způsobovala vysokou koncentraci jelení zvěře v okolí vnadišť

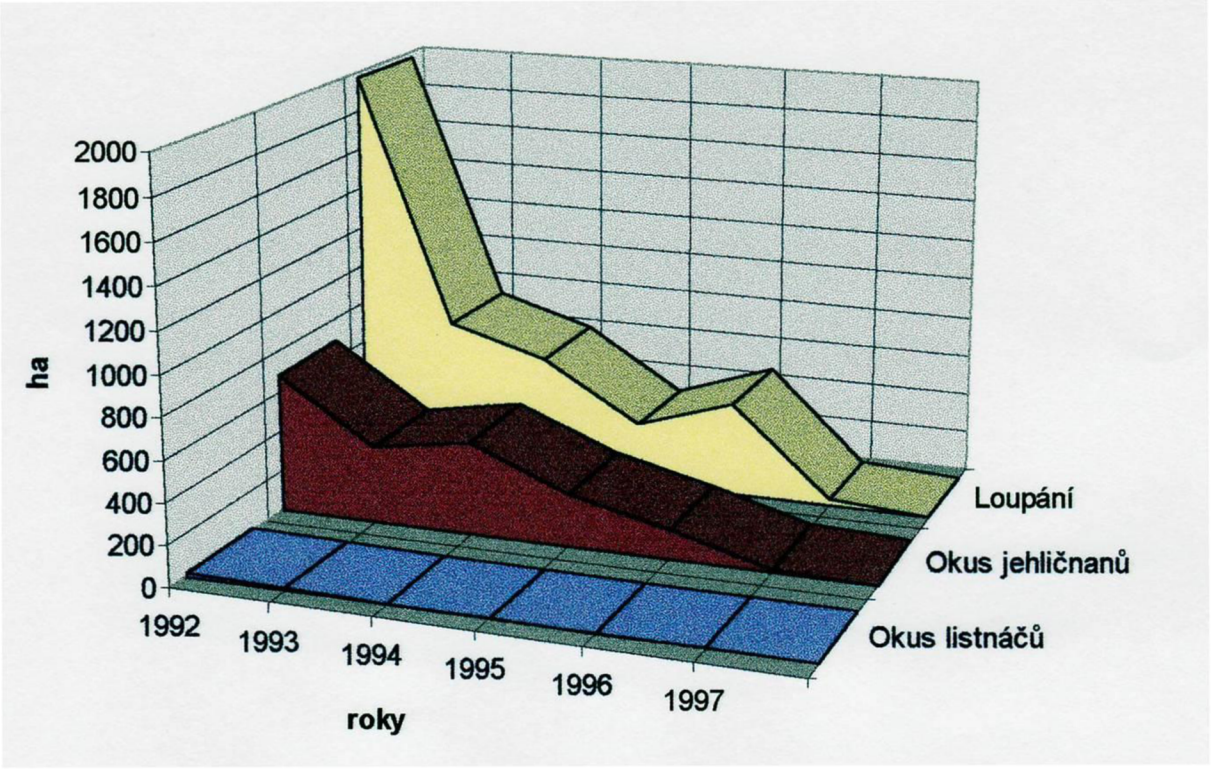
Tento rozbor byl shrnut do 3 problematických bodů, které bylo potřeba okamžitě řešit:

1) nerespektování biologie jelení zvěře a podcenění důsledků – jelení zvěř je stádový druh, jehož potřeba sezónní migrace je biologicky dána. Populace má pevnou sociální strukturu a hierarchii a základem populace je mateřské stádo, vedené starší, zkušenou a respektovanou laní
2) aplikace nevhodných metod redukce jelení zvěře – časté naháňky, noční lov, lov u krmelců a na pastevních plochách, na "hromadách" a z motorových vozidel
3) nevhodná péče o zvěř v období „strádání" – rušení častým lovem a neřízenou turistikou, předkládání jádra během zimy, navážení hromad dužnatého krmiva, nedostatečná kapacita a nevhodné umístění krmelišť

Na základě těchto vstupních dat byl navržen systém řešení, které zlepšily dosavadní nevhodný postup. Byl vytvořen systém centrálních krmelišť s velkokapacitními krmelci, které byly postaveny v rámci tzv. klidových zón se zákazem lovu a mimo turisticky frekventovaná místa. Nevyužívané lesní louky, elektrovody a další neprodukční plochy byly přeměněny na louky s dosevem jetelovin a nutričně kvalitnějších druhů travin a osázeny plodonosnými dřevinami. Část luk a pastvin byla přeměna na políčka pro zvěř, která byla oplocena a zpřístupňována pro zvěř až ve vhodné době. Nově vytvořená metodika lovu odstranila nevhodné způsoby a jako primární způsob lovu nastavila metody fázového lovu, tedy hlavně společné čekané za účasti co nejvíce lovců z řad personálu a následným obdobím klidu bez jakéhokoliv lovu, zákaz lovu v noci a na vnadištích. Zároveň byl navržen systém přezimovacích obůrek a sjednocení managementu jelení zvěře v oblasti Slavkovského lesa, Českého lesa a Krušných hor (HANZAL, 2014). Tato

opatření však již nebyla zcela realizována. Na konci 90. let došlo k navýšení finanční odměny pro personál za lov jelení zvěře, po určité konsolidaci se změnili uživatelé okolních honiteb a noví vlastníci zemědělských pozemků začali intenzivně využívat zemědělské plochy na území lesního závodu. Přezimovací obůrka byla postavena pouze jedna a slouží až do dnešních dnů. I přesto, že se nepovedlo dotáhnout do konce všechna opatření, došlo k razantnímu poklesu škod zvěří, a to zejména u loupání (včetně zimního ohryzu kůry).

Graf č. 1 Vývoj škod zvěří po zahájení realizace opatření na LZ Kladská



Zdroj: HANZAL V., (2014)

4. Metodika

4.1. Oblast studie a sběru dat

Telemetrické sledování jedinců jelena evropského *Cervus elaphus* s nasazenými obojky s GPS lokátory probíhalo v oblasti Slavkovského lesa. Tato pahorkatina se rozkládá na území okresů Karlovy Vary, Sokolov a Cheb. Je poměrně málo členitá. Nejnižší bod této oblasti leží v nadmořské výšce 440 m n.m., nejvyšším bodem je vrch Lesný s výškou 983 m n.m. Průměrná výška se pohybuje kolem 750 m n.m. Celá oblast byla historicky silně zasažena těžbou rud a kovů, což mělo za následek jednak prudký příliv obyvatel v období prosperity hornického odvětví, a naopak odliv v období úpadku dolů. Destruktivně se na území Slavkovského lesa podepsalo jednak působení armády, která za 8 let fungování vojenského výcvikového prostoru zničila vysídlené obce a samostatné objekty, a pak také těžba uranu, která probíhala krátce, ale o to intenzivněji. Pozůstatkem hornické slávy této oblasti jsou dodnes pinky a haldy hlušiny, ale také kontaminace povrchových vod vyvěrajícími důlními vodami (WIESER, 2006).

Výzkum založený na analýze pozic sledovaných jedinců probíhal v honitbě Kladská. Tato honitba, spravovaná lesním závodem Kladská, organizační jednotkou s.p. Lesy České republiky zahrnuje většinu Slavkovského lesa. Celá oblast je charakterizována jako chladná, 6. a 7. lesní vegetační stupeň reprezentují 2/3 celkové rozlohy LZ Kladská. Průměrná roční teplota se pohybuje kolem 5,5 °C, roční úhrn srážek dosahuje až 900 mm. Pro přehled o úživnosti celé honitby je důležitý fakt, že zastoupení SM dosahuje 84 % (web Lesy ČR, s.p. – LZ Kladská). Geologicky se jedná hlavně o krystalinikum, ale oblast je zajímavá také jako největší komplex hadce u nás. Typickým fenoménem Slavkovského lesa jsou různé mokřady, rašeliniště, vývěry a oligotrofní vodní plochy.

Obr. 7 Rašeliniště Kladská

Zdroj: vlastní

Myslivecké hospodaření v honitbě Kladská je součástí odborné činnosti zaměstnanců lesního závodu a ti také loví převážnou část zvěře holé. Tak je zajištěn jednak chovatelsky správný přístup k lovu, tedy eliminace chovatelsky nežádoucí, slabé a neperspektivní zvěře, a zároveň tlak na plnění lovu dává šanci na snížení škody působených zvěří do budoucna. Péče o zvěř je zajištěna převážně vlastními zaměstnanci a zajištění plnění kritérií dlouhodobé koncepce myslivosti u lesního závodu zajišťuje dloholetý referent pro myslivost. Přes určité změny v koncepci je vytyčený směr neustále považován za správný a dílčí změny reagují zejména na vývoj technologií při výrobě krmiv, nebo pomůcek užívaných při lovu.

Nejvýznamnější změnou, která v honitbě proběhla bez aktivní účasti lesního závodu, bylo prudké zlepšení kvality píce na loukách a pastvinách soukromě hospodařících zemědělců, na kterou zareagovala i jelení zvěř a začala svůj pohyb směřovat k získání potravy na těchto loukách. Tím došlo částečně k odlivu jelení zvěře z lesa, ale zároveň i ke zvýšení škod na zemědělských plochách.

Obr. 8 Původní, dnes již nevyužívaný seník

Zdroj: vlastní

Další změnou byl přechod na sklizeň sena v balících, částečně balených do polyetylénové folie. Tento v zemědělství již dříve zavedený postup snížil požadavky na počet pracovníků na sklizeň sena, potažmo i samotné zimní přikrmování a zvýšil využívání mechanizované práce. Ještě nedávno opravované a využívané velkokapacitní seníky se tak ale staly nepoužitelné, protože síť těchto krmelců byla koncipována právě na volně ložené seno, které bylo do krmelců navazeno před začátkem zimního období a poté již probíhala jen kontrola stavu sena v krmelcích a doplňování k jeslím. Intenzivní využívání seníků a centrálním krmných míst v kombinaci s kvalitním senem byl také jeden z návrhů doc. Hanzala při zpracování podmínek zlepšení hospodaření s jelení zvěří na počátku 90. let. Seno, které se nyní lisuje zejména do kulatých balíků o váze několika metrických centů, však vyžaduje mechanizaci minimálně ve formě traktoru s čelním nakladačem. Zásobování krmelišť senem tak dnes vypadá podstatně jinak.

Obr. 9 Typické zásobení senem dnes

Zdroj: vlastní

Oproti dřívějšku je tak dnes nutná prakticky denní obsluha krmelišť, protože PE folie je potřeba rozříznout a hlavně uklidit poté, co seno z balíků zvěř zkonzumuje. Zbytky fólií nejen že působí v lese nesteticky, ale navíc mohou být zdrojem úrazů a zažívacích komplikací nejen jelení zvěře.

4.2. Imobilizace jelenů

V honitbě Kladská bylo během let 2018 – 2022 označeno a sledováno 30 jedinců jelena evropského, což lze v podmínkách telemetrického sledování považovat za poměrně rozsáhlý a reprezentativní vzorek. Analýza těchto dat umožňuje stále nové a aktualizované poznatky o chování této zvěře a jejich preferencí, týkající se zejména míst pobytu. Do našeho výzkumu byla využita data 23 označených jedinců a jejich pozice byly zaznamenávány od března 2018 do ledna 2022.

Všem jelenům byl obojek nasazen po uspání narkotizační střelou, obsahující tzv. Hellabrunskou směs, což je látka složená ze směsi ketaminu a xylasedu. Tato látka je již dlouhodobě ověřená jako vynikající imobilizační látka, která umožňuje rychlý nástup účinků, kdy jeleni krátce po zasažení ulehnou a není potřeba je dlouho hledat. Narkotizační střela PneuDart, obsahující narkotikum byla vystřelena z plynové pušky značky PneuDart X – Caliber, což je plynová puška, fungující na bázi stlačeného vzduchu. Z toho důvodu je výstřel téměř neslyšitelný a zvěř neplaší. Určitým hendikepem je ale nízký dostřel a účinná vzdálenost nutná pro aktivaci střely. Ta obsahuje injekční jehlu zajišťující vpravení účinné látky hluboko do svalu. Nasazení obojku a označení jedince ušními značkami trvá krátce a po injekčním podání antidota se jedinec poměrně rychle vzbudí. To vše probíhá i díky rychlosti bez ohrožení života jedince. Celý tento postup imobilzace byl schválen etickou komisí České zemědělské univerzity v Praze.

Obr. 10 Imobilizovaný jelen s obojkem

Zdroj: vlastní

4.3. Sběr dat

Pro sledování pozičních dat jedinců jelena evropského byly využívány obojky firmy VECTRONIC Aerospace GmbH., sídlící v Berlíně. Tato firma vyrábí několik typů telemetrických obojků, použitelných pro různá zvířata a různé druhy výzkumu. V našem případě byl použit typ VERTEX plus, který kromě konkrétního zaměření GPS pozice zvířete v nastaveném časovém intervalu obsahuje ještě akcelerometr a magnetoreceptor, takže umožňuje snímat i orientaci zvířete vůči světovým stranám a také rychlost pohybu mezi měřeními v nastavených intervalech. V případě ukončení telemetrického sledování před vyčerpáním kapacity baterie lze aktivovat funkci drop – in, která umožňuje na dálku obojek rozepnout a uvolnit ho tak z krku zvířete. Kapacita baterie by v závislosti na nastavení intervalu přenosu pozice měla vydržet až 5 let. Doba vysílání GPS signálu je ale obvykle kratší, proto výzkum netrvá zpravidla déle než 3 roky. U některých obojků dochází časem ke snížení kapacity baterie a může nastat problém při odesílání GPS dat přes satelit. Pak lze ale využít přístroj TRX 5000 WR a VHF anténu, protože i na tyto alternativy je obojek připraven. Jedince lze takto vyhledat a na dostatečnou vzdálenost se mu přiblížit. Pak lze poziční data stáhnout pomocí UHF antény a terminálu od stejnojmenné firmy. Takto jsme si ověřili prvotní způsoby sledování pozičních dat zvířat, protože sledování pomocí VHF antény je přímým předchůdcem nyní užívaných postupů.

Obr. 11 Přístroj pro vyhledávání jelena metodou VHF

Zdroj: vlastní

4.4. Analýza dat

4.4.1. Statistické analýzy

Poziční data sledovaných jedinců byla uspořádána v tabulkovém procesoru Excel, nástroje od firmy Microsoft. Každý záznam obsahoval přesné označení jedince, identifikovaného pomocí čísla obojku, pořadí záznamu a datum a čas pořízení záznamu z dané pozice ve 3 formátech. Universal coordinated time UTC je záznam času podle tzv. atomových hodin a je odvozen od greenwichského času, dále středoevropský letní a středoevropský zimní čas. Dále záznam obsahuje souřadnice zeměpisné délky a šířky v několika formátech určení pozice, nadmořskou výšku pozice a aktuální teplotu vzduchu v místě pozice. Celkově tak bylo zaznamenáno přes 1 milion pozic. Vzhledem k využití sledovaných jedinců pro další výzkumy, např. tzv. homing, tedy ověření orientace jedinců při návratu do domovského okrsku po imobilizaci a převezení do jiné lokality, byla i tato data smazána, aby nedocházelo ke zkreslení výzkumu. Pokud by tato data nebyla smazána, došlo by k razantnímu zkreslení velikosti domovského okrsku – home range. Následně byla vyfiltrována a smazána data, která obsahovala poziční chybu v zaměření. Poziční data, která vykazovala přesnost větší než 7, byla tedy zcela eliminována z dat pro výzkum. Po zúžení a opravách tak pro výzkum zůstalo přes 530 tisíc pozic jednotlivých zvířat ve zkoumaných letech pro danou oblast výzkumu.

Získaná a opravená data byla vyhodnocena v programu STATISTICA. Nejprve bylo nutné otestovat normalitu dat a tím bylo ověřeno, že všechna využívaná data splňují podmínku normality. Ke statistickému zpracování proto bylo možné použít parametrické testy. Pro porovnání více skupin proměnných byla použita jednofaktorová ANOVA. Při zjištění statistického rozdílu mezi skupinami byl následně proveden Tukeyho post-hoc test, ke zjištění rozdílu uvnitř skupin. Statistická průkaznost byla stanovena na hladině $p<0,05$.

4.4.2. Habitatové preference

Pro vytvoření dat pro další výzkum byla poziční data přesena pomocí programu QGIS do mapové podoby a protnuta pomocí nástroje JOIN s daty z platného LHP pro oblast výzkumu, která je součástí LHC Kladská. Podkladem pro umístění pozic do porostních skupin byla shapefilová vrstva obrysové mapy a data z LHP týkající se konkrétních dřevin, jejich věku a zastoupení v každé porostní skupině.

Část pozic, nacházející se mimo les byly po ověření v mapě označeny jako louka, protože se jednalo o pohyb na pastevních plochách. Pozice v lese byly pak rozděleny podle druhu dřevin a u najvíce zastoupených dřevin také podle věku, aby bylo dosaženo možnosti

ověřit vznik škod na lese. Hranice převažujícího zastoupení dřevin v dotčené porostní skupině byla stanovena na minimálně 80 % u smrku jako naprosto převažující dřeviny a minimálně 50 % u ostatních dřevin. Podle věku byla pak ještě data u smrku a buku (jako relativně nejvíce zastoupených dřevin) rozdělena na pozice označené jako 1. věková třída v porostech do 10 let (riziko vzniku škod okusem), 2. věková třída pak porosty ve věku 11 až 40 let (riziko vzniku škod loupáním a ohryzem kůry) a 3. věková třída porosty ve věku nad 41 let, kde by škody již neměly vznikat. Protože zastoupení některých dřevin ve zkoumané oblasti bylo příliš nízké, byly použity pro výzkum pouze dřeviny smrk (SM), buk (BK), borovice lesní (BO), bříza bělokorá (BR,) olše (OL) a borovice blatka (BL).

Pro možnost rozdělení pozic na denní periody byly stanoveny hranice, označující fáze dne v jednotlivých ročních obdobích.

Tab. č.1. Hranice fáze dne podle ročních období

	ráno	den	večer	noc
jaro	5:00 - 6:59	7:00 - 17:59	18:00 - 19:59	20:00 - 4:59
léto	4:00 - 5:59	6:00 - 19:59	20:00 - 21:59	22:00 - 3:59
podzim	5:00 - 6:59	7:00 - 17:59	18:00 - 19:59	20:00 - 4:59
zima	7:00 - 8:59	9:00 - 14:59	15:00 - 16:59	17:00 - 6:59

Zdroj: vlastní

Původní záměr rozdělit 24 hodinou periodu pouze na den a noc byl obměněn a byla doplněna období ráno a večer, aby bylo možné sledovat vliv loveckého tlaku, který je v ranních a večerních hodinách nejvyšší.

Pro specifikaci habitatových preferencí byl použit tzv. Jakobsův index, který spočívá v porovnávání náhodně umístěných bodů ve sledované oblasti s počtem pozic jednotlivých zvířat v konkrétních habitatech. Ve zkoumané oblasti bylo v programu QGIS vytvořeno 3000 náhodných bodů, které zahrnovaly možnost porovnávání habitatových preferencí ve všech dostupných habitatech.

Výpočet se provádí podle vzorce D = (r-p)/(r+p-2rp). Hodnota r určuje proporce habitatu používaného a hodnota p znamená proporce habitatu dostupného. D pak je hodnotou, pohybující se v rozmezí od -1 do +1, kde hodnota -1 znamená úplné vyhýbání se konkrétnímu habitatu a hodnota +1 naopak jeho silné preference. Hodnoty blízké 0 znamenají, že tento habitat je využíván úměrně své dostupnosti (JACOBS, 1974; KAUHALA & AUTTILA, 2010; ZIKMUND et al., 2021). Pomocí Kruskal Wallisovy ANOVY byly vytvořeny grafy, vyjadřující preference daného habitatu podle ročních období během denních fází. Pro vyjádření preferencí během dne ve všech ročních

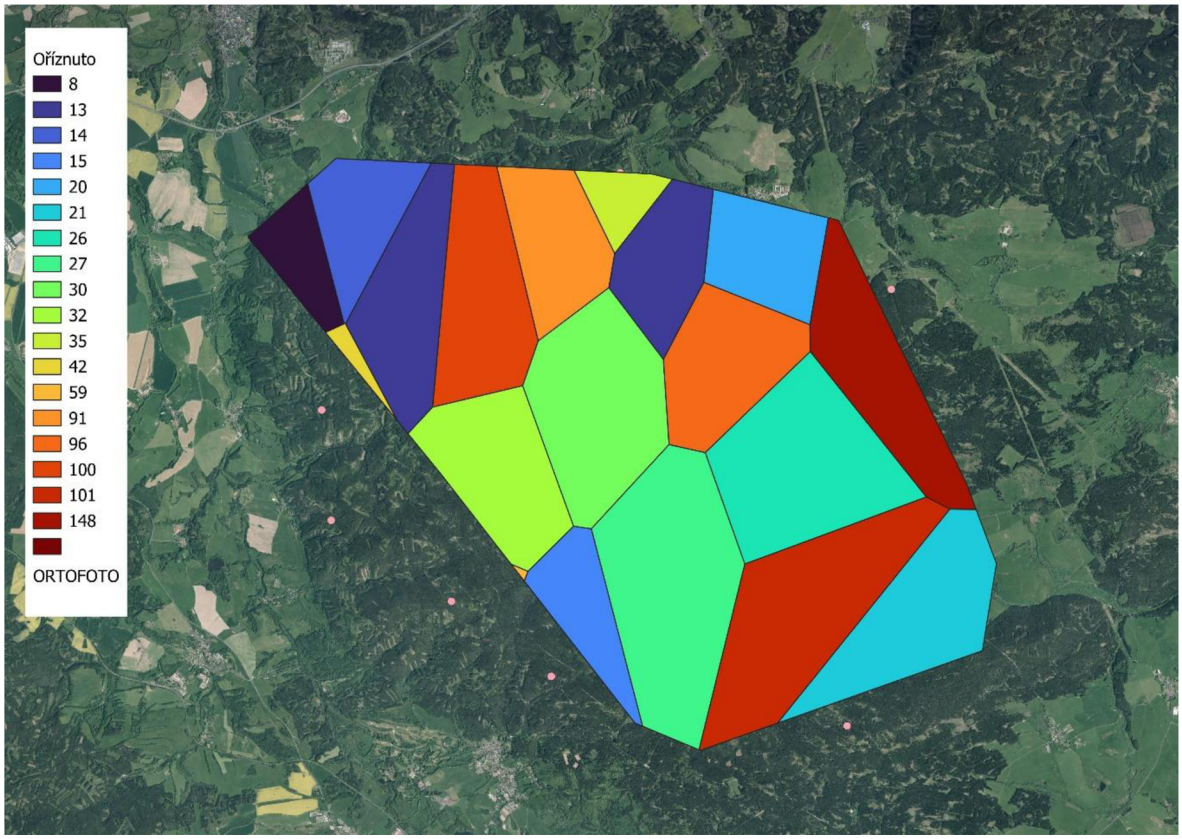
obdobích pak byly vytvořeny tabulky, vyjadřující rozdíly v preferencích hodnotou p. Hladina významnosti byla stanovena na p> 0,05.

4.4.3. Vliv loveckého tlaku

Lovecký tlak, jako základní nástroj udržení stavů zvěře v přijatelné úrovni byl porovnáván pomocí dat z úlovků během sezón 2020/2021 až po současnou sezonu 2023/2024. Umístění množství ulovené jelení zvěře ulovené v konkrétní sezoně v konkrétní oblasti bylo specifikováno rozsahem tzv. loveckých úseků, které jsou v rámci LZ Kladská vytvořeny pro zpřehlednění systému evidence pohybu lovců a plnění plánu lovu. Ve zkoumané oblasti je vytvořeno 20 loveckých úseků a celkové množství ulovené zvěře během těchto sezon se pohybuje od 8 kusů, po 148 kusů bez rozdílu pohlaví a věku.

Polygony loveckých úseků byly propojeny nástrojem JOIN v softwaru QGIS se zaznamenanými pozice na podkladu porostní mapy, stejně jako náhodné body, vytvořené k předchozí části. Počet pozic jelení zvěře za sledované období byl porovnáván s počtem náhodných bodů v každém polygonu a pomocí Jacobsonova indexu byl sledován vliv lovu na atraktivitu oblasti loveckého úseku pro jelení zvěř. Výsledek byl porovnán s počtem ulovené jelení zvěře v loveckém úseku za výše uvedené sezóny v programu STATISTICA. Předpokladem bylo, že čím větší lovecký tlak, tím méně bude tuto oblast jelení zvěř preferovat.

Obr. 12 Polygony loveckých úseků s intenzitou lovu podle počtu úlovků



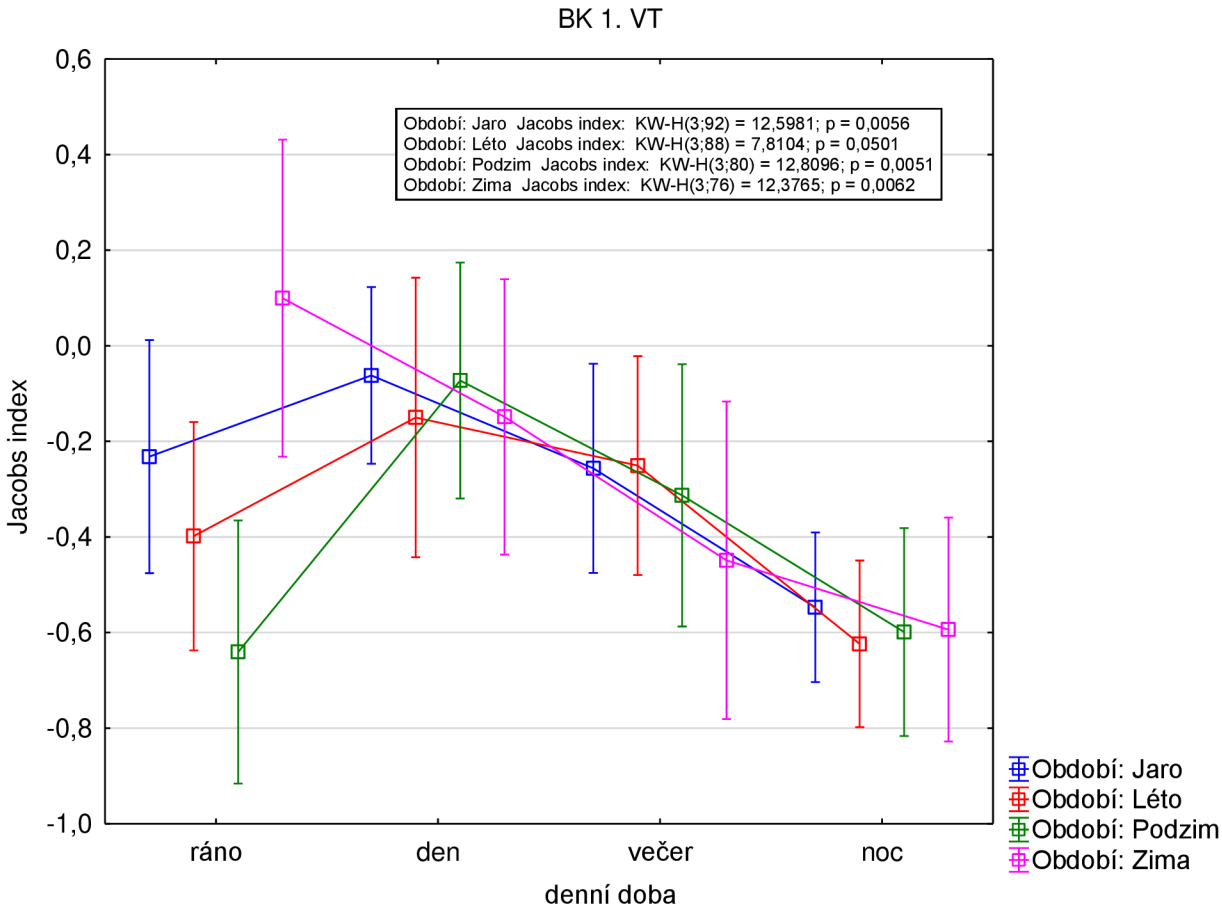
Zdroj: vlastní

5. Výsledky

5.1. Habitatové preference

5.1.1. Habitat BK 1. věková třída

První habitat, který byl vyhodnocován je BK 1. věkové třídy. Tato skupina zahrnuje porosty se zastoupením BK nad 50 %, většinou uměle založené, ve stáří do 10 let. Je to hranice věku, do kdy by mohly vznikat škody zvěří okusem. V grafu č. 1 je uvedeno porovnání habitatových preferencí během denních fází v každém ročním období a lze z něj usoudit, že během jara je signifikantní rozdíl mezi využitím habitatu ve dne a v noci, přičemž v noci tento habitat téměř zcela ignoruje. Stejná situace je i na podzim. V létě je rozdíl v preferenci tohoto habitatu napříč fázemi dne méně zřetelný. V zimě je pak poměrně výrazný rozdíl mezi preferencí ráno, kdy tento typ habitatu zvěř jednoznačně preferuje a v noci, kdy se mu naopak vyhýbá. Lze to ale zdůvodnit stavem, kdy se zvěř v zimě ráno zdržuje na osluněných, ale přesto částečně krytých plochách, kde doplňuje hrubou vlákninu konzumací letorostů buku. Výsledek ale může být ovlivněn faktem, že se jedná o porosty takzvaných melioračně – zpevňujících dřevin, pro zvěř vysoce atraktivních, a proto také většinou oplocených. V zimě při vyšší pokrývce totiž ani oplocení nebrání zvěři v přístupu do bukových kultur a lze dovodit, že v tomto čase pak vznikají škody okusem.



Graf č.2 Preference BK kultur

Při porovnání pobytu zvěře v tomto habitatu z hlediska denního období během sezon pak lze konstatovat, že signifikantní rozdíl byl zaznamenán pouze během rána, kdy je preference nejnižší na podzim a nejvyšší v zimě. To lze vysvětlit nutností okusu letorostů jako náhradu za kvalitní pastvu na loukách.

denní doba=ráno
Kruskal-Wallis ANOVA by Ranks; Jacobs index (Spreadsheet24)
Independent (grouping) variable: Období
Kruskal-Wallis test: H (3, N= 84) =14,02516 p =,0029

Depend.: Jacobs index	Code	Valid N	Sum of Ranks	Mean Rank
Jaro	101	23	1035,500	45,02174
Léto	102	22	850,000	38,63636
Podzim	103	20	595,500	29,77500
Zima	104	19	1089,000	57,31579

Tab. č.2 Porovnání pobytu v BK kulturách ráno

Během ostatních fází dne hodnoty nevykazují podstatné rozdíly. Preference habitatu je tak během všech ročních období podobná.

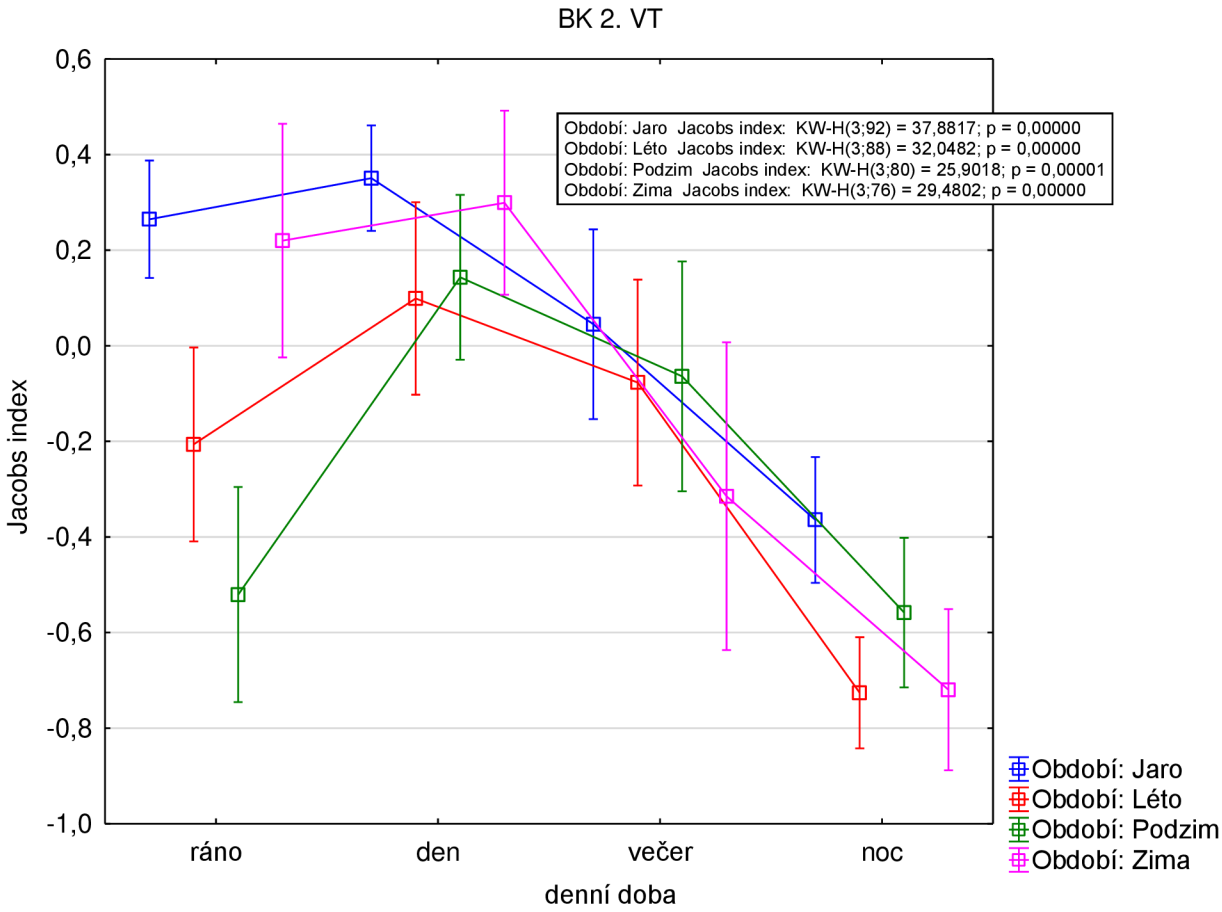
	denní doba=den Kruskal-Wallis ANOVA by Ranks; Jacobs index (Spreadsheet24) Independent (grouping) variable: Období Kruskal-Wallis test: H (3, N= 84) =,4439453 p =,9310			
Depend.: Jacobs index	Code	Valid N	Sum of Ranks	Mean Rank
Jaro	101	23	1014,500	44,10870
Léto	102	22	900,000	40,90909
Podzim	103	20	887,000	44,35000
Zima	104	19	768,500	40,44737

Tab. č.3 Porovnání pobytu v BK kulturách ve dne

5.1.2. Habitat BK 2. věková třída

Tento habitat zahrnuje BK porosty, uměle i přirozeně založené, ve věku 11 až 40 let. Škody okusem již zpravidla nevznikají a škody loupáním, nebo zimním ohryzem kůry na buku jsou zaznamenány výjimečně. Tyto mlaziny až tyčoviny tak zvěř využívá hlavně jako úkryt.

Z grafu č. 2 je tak možné zjistit, že jelení zvěř tento habitat preferuje celoročně v denních hodinách. Na jaře pak i v ranních hodinách, což může být způsobeno vyrušováním na pastevních plochách a dřívějším návratem do lesních porostů. Bohužel také větším rizikem vzniku škod. V noci se jelení zvěř pobytu v bukových mlazinách a tyčovinách vyhýbá. Lze to logicky vysvětlit situací, kdy tento typ habitatu zvěř využívá především jako kryt a ve večerních hodinách ho opouští, aby doplnila pastvou potravní bilanci. Nízké preference habitatu na podzim ráno lze zase přičíst zejména delšímu pobytu zvěře na loukách v noci, a to hlavně v souvislosti s probíhající jelení říjí a s vyšší intenzitou pastvy jako reakci na blížící se zimní období.



Graf č.3 Preference BK mlazin a tyčovin

Porovnáním preferencí habitatu v konkrétních fázích dne během roku lze dovodit, že signifikantní rozdíly byly zaznamenány pouze během rána a noci, kdy zvěř právě během jara využívala tento habitat nejvíce. Jen nepatrně méně pak byl preferován ráno i v zimě. Na podzim zvěř preferovala tento habitat nejméně.

denní doba=ráno
Kruskal-Wallis ANOVA by Ranks; Jacobs index (Spreadsheet24)
Independent (grouping) variable: Období
Kruskal-Wallis test: H (3, N= 84) =29,34315 p =,0000

Depend.: Jacobs index	Code	Valid N	Sum of Ranks	Mean Rank
Jaro	101	23	1307,000	56,82609
Léto	102	22	755,500	34,34091
Podzim	103	20	451,000	22,55000
Zima	104	19	1056,500	55,60526

Tab. č.4 Porovnání pobytu v BK mlazinách a tyčovinách ráno

Během dne a večer nebylo možné konstatovat signifikantně rozdílné preference během roku. Během jara a v zimě však sledovaní jedinci preferovali tento habitat ve dne poněkud více.

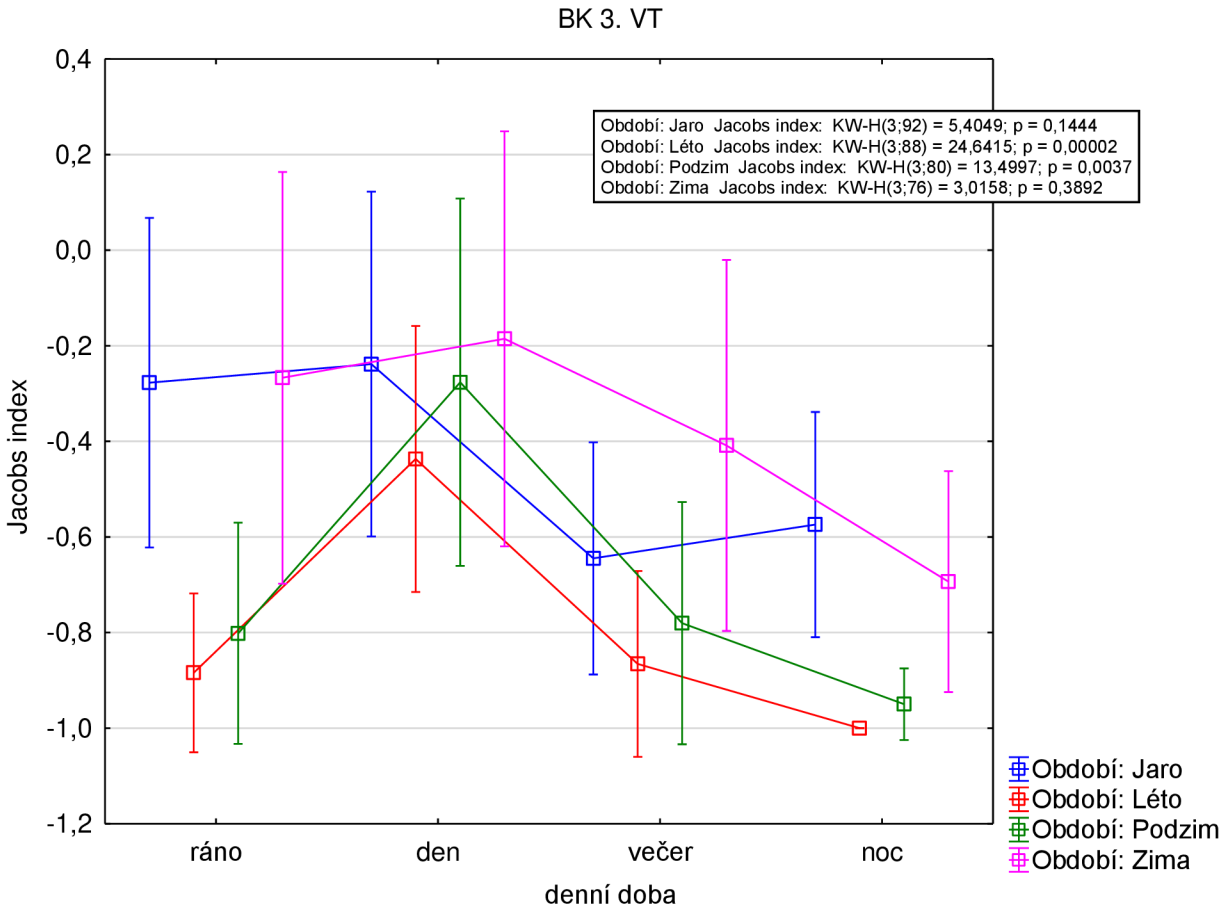
	denní doba=den Kruskal-Wallis ANOVA by Ranks; Jacobs index (Spreadsheet24) Independent (grouping) variable: Období Kruskal-Wallis test: H (3, N= 84) =6,924432 p =,0743			
Depend.: Jacobs index	Code	Valid N	Sum of Ranks	Mean Rank
Jaro	101	23	1141,000	49,60870
Léto	102	22	787,000	35,77273
Podzim	103	20	704,000	35,20000
Zima	104	19	938,000	49,36842

Tab. č.5 Porovnání pobytu v BK mlazinách a tyčovinách ve dne

5.1.3. Habitat BK 3. věková třída

Posledním typem habitatu v bukových porostech jsou porosty starší 40 let. Jsou to nastávající kmenoviny a zejména dospělé porosty, kde již často bývá zahájena obnova a podrost je tvořen přirozeným zmlazením buku. To pak často slouží jednak jako kryt pro denní dobu, kdy je zmlazení prakticky neprůhledné a zvěř se v něm cítí velmi bezpečně a jednak slouží jako zdroj hrubé vlákniny v období nedostatku pastvy. Toto lze ověřit z grafu č. 3, který dokládá zaznamenané signifikantní rozdíly mezi pobytem zvěře v tomto habitatu během jara a zimy, kdy jsou preference během celého dne vyšší, než v létě a na podzim. Ráno, večer a v noci se v letních a podzimních měsících jelení zvěř tomuto habitatu téměř zcela vyhýbá. Na jaře a v zimě nebyly zaznamenány rozdíly mezi preferencí habitatu v různých fázích dne.

Celkově lze ale konstatovat, že zvěř využívá tento typ habitatu co nejméně, protože středy hodnot preferencí během roku se vždy nacházejí v záporné hodnotě. To znamená, že všichni sledovaní jedinci využívali tento habitat výrazně méně s ohledem na jeho dostupnost.



Graf č.4 Preference dospělých BK porostů s přirozeným zmlazením

Porovnáním preferencí podle fází dne během ročních období lze zaznamenat rozdíly mezi preferencí ráno a v noci, kdy právě v létě a na podzim zvěř tento habitat využívá málo, a naopak na jaře a v zimě ho využívá více. Důvodem je zřejmě dostupnost pastevních ploch s dostatkem biomasy v letním a podzimním období, kdy zvěři tento habitat neposkytuje žádnou potravu. V zimním a jarním období pak v tomto typu porostů získává hrubou vlákninu okusem letorostů na přirozeném zmlazení, nahrazující alespoň částečně biomasu nedostupnou na pastevních plochách.

Během dne a večer není v průběhu roku možné vysledovat průkazné rozdíly v preferencích tohoto habitatu.

	denní doba=ráno Kruskal-Wallis ANOVA by Ranks; Jacobs index (Spreadsheet24) Independent (grouping) variable: Období Kruskal-Wallis test: H (3, N= 84) =13,55618 p =,0036			
Depend.: Jacobs index	Code	Valid N	Sum of Ranks	Mean Rank
Jaro	101	23	1155,000	50,21739
Léto	102	22	741,000	33,68182
Podzim	103	20	717,500	35,87500
Zima	104	19	956,500	50,34211

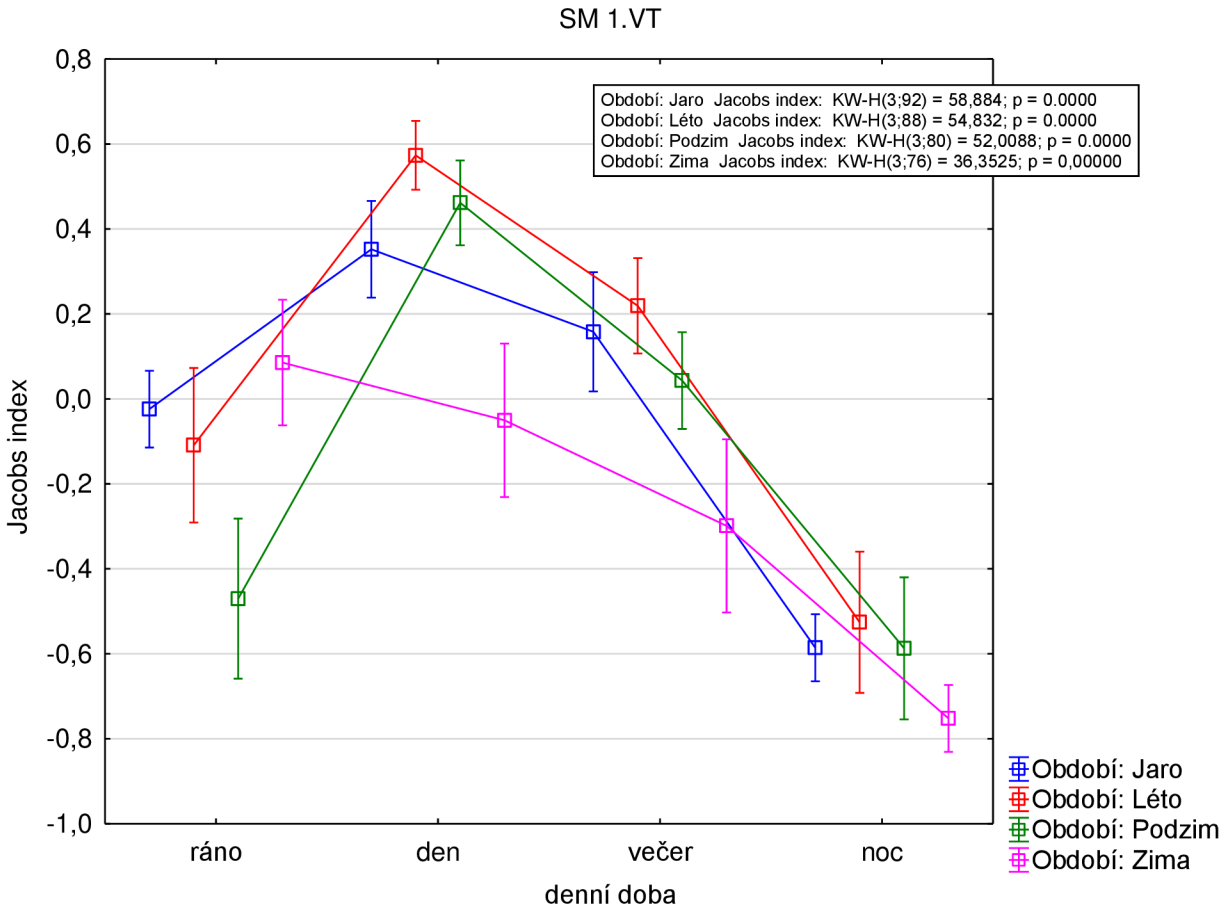
Tab. č.6 Porovnání pobytu v dospělých BK porostech ráno

	denní doba=den Kruskal-Wallis ANOVA by Ranks; Jacobs index (Spreadsheet24) Independent (grouping) variable: Období Kruskal-Wallis test: H (3, N= 84) =1,066442 p =,7852			
Depend.: Jacobs index	Code	Valid N	Sum of Ranks	Mean Rank
Jaro	101	23	978,0000	42,52174
Léto	102	22	853,0000	38,77273
Podzim	103	20	864,0000	43,20000
Zima	104	19	875,0000	46,05263

Tab. č.7 Porovnání pobytu v dospělých BK porostech ve dne

5.1.4. Habitat SM 1. věková třída

Vzhledem k vysokému podílu smrkových porostů ve zkoumané oblasti se jedná o jeden z nejdostupnějších habitatů. Byl ohraničen opět maximálním věkem 10 let a jedná se o smrkové nárosty a kultury, kde je nejčastější výskyt škody zvěří okusem. V grafu č. 4 je uvedeno porovnání habitatových preferencí během denních fází v každém ročním období a lze z něj vyčíst poměrně výraznou preferenci habitatu během jara, léta a podzimu v denních hodinách. Logicky se jedná o nejčastější habitat využívaný jako kryt a zvěř ho preferuje v hodinách nejčastější možnosti vyrušování lidmi. V zimě jelení zvěř tento habitat ve dne nepreferuje a v noci se mu prakticky vyhýbá během celého roku. Důvodem pro nízkou preferenci habitatu v noci je zřejmě hlavně pobyt zvěře na pastevních plochách, nebo u krmných zařízení. Zajímavá je nízká preference během zimy, což by dokazovalo nutnost ochrany kultur SM zejména proti letnímu okusu. To je však často opomíjený postup ochrany proti škodám zvěří.



Graf č.5 Preference SM kultur a nárostů

Porovnáním preferencí podle denních fází v průběhu ročních období lze zaznamenat rozdíly mezi preferencí během dne, a to zejména mezi zimou a létem, kde je rozdíl preferencí nejmarkantnější.

denní doba=den
Kruskal-Wallis ANOVA by Ranks; Jacobs index (Spreadsheet24)
Independent (grouping) variable: Období
Kruskal-Wallis test: H (3, N= 84) =31,06587 p =,0000

Depend.: Jacobs index	Code	Valid N	Sum of Ranks	Mean Rank
Jaro	101	23	926,000	40,26087
Léto	102	22	1307,000	59,40909
Podzim	103	20	989,000	49,45000
Zima	104	19	348,000	18,31579

Tab. č.8 Porovnání pobytu ve SM kulturách a nárostech ve dne

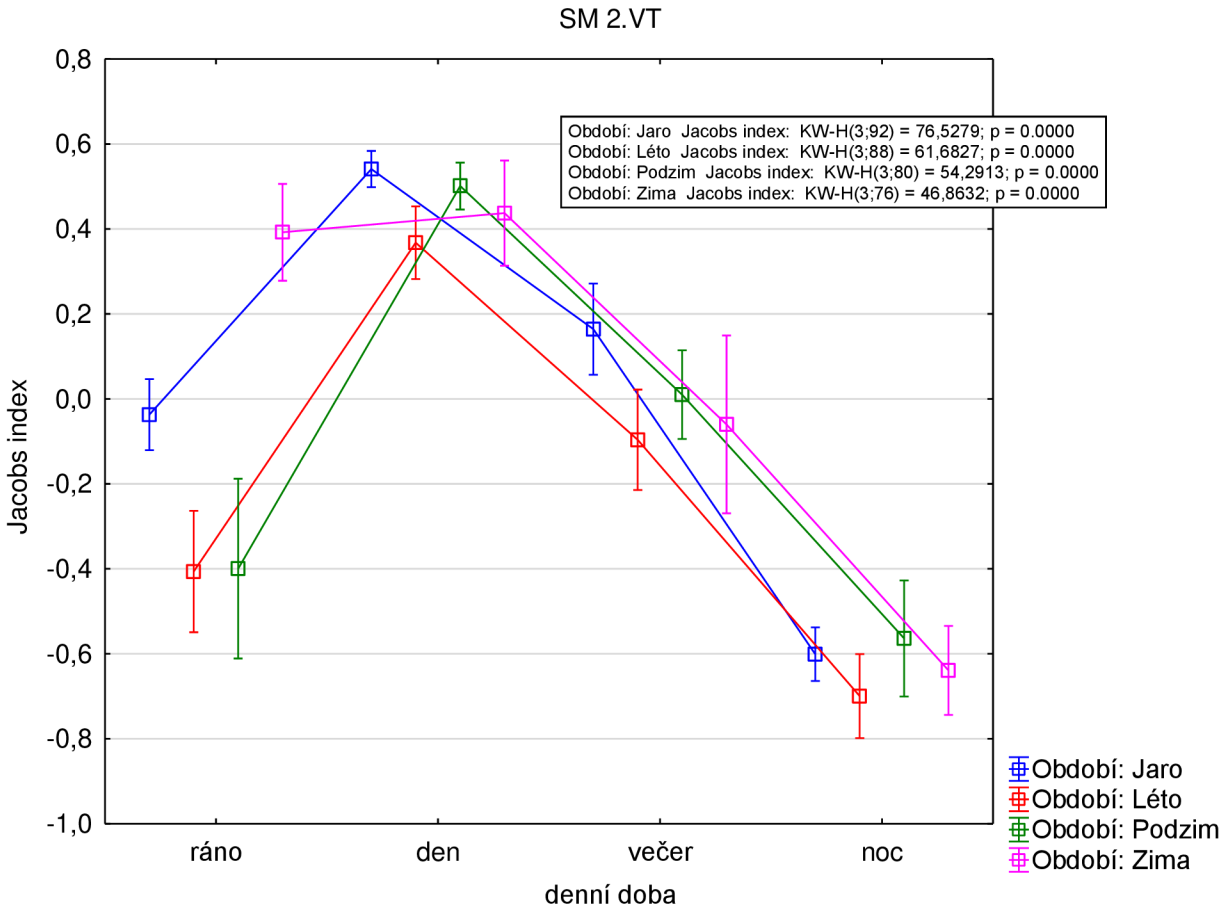
Signifikantní rozdíl je možné konstatovat také v preferenci v noci, a to zejména kvůli výraznému rozdílu mezi preferencí na jaře a v zimě.

	denní doba=noc Kruskal-Wallis ANOVA by Ranks; Jacobs index (Spreadsheet24) Independent (grouping) variable: Období Kruskal-Wallis test: H (3, N= 84) =8,521069 p =,0364			
Depend.: Jacobs index	Code	Valid N	Sum of Ranks	Mean Rank
Jaro	101	23	1163,000	50,56522
Léto	102	22	1026,000	46,63636
Podzim	103	20	818,000	40,90000
Zima	104	19	563,000	29,63158

Tab. č.9 Porovnání pobytu ve SM kulturách a nárostech v noci

5.1.5. Habitat SM 2. věková třída

Tento druh habitatu byl ohraničen minimálním věkem 11 let a nejvyšším věkem 40 let. Je tvořen mlazinami a tyčovinami, které většinou tvoří hlavní kryt pro zvěř a v případě vyrušování lidmi a loveckým tlakem se v něm zvěř zdržuje co nejdéle během dne.



Graf č.6 Preference SM mlazin a tyčovin

To ostatně potvrzují i data v grafu č. 5, který dokazuje jednoznačnou preferenci během dne ve všech ročních obdobích. Situace je obdobná jako u SM porostů 1. věkové třídy, jen s tím rozdílem, že ve dne je tento habitat preferován i v zimě. Stejně tak lze konstatovat nízkou preferenci v noci, opět po celý rok. Signifikantní rozdíl mezi dnem a nocí je bezpochyby nejmarkantnější ze všech zkoumaných habitatů.

Nízká preference ráno v létě a na podzim může být opět způsobena snahou o co nejintenzivnější pastvu v období před příchodem zimy, a částečně zřejmě i chováním zvěře během října.

Alarmující je vysoká preference ráno v zimě a na jaře večer, což by mohlo znamenat, že zvěř je na pastevních plochách často rušena a vytahuje až při úplné tmě a naopak se vrací ještě za tmy zpět. Pak lze ale očekávat právě v tomto habitatu výrazné škody ohryzem kůry, který vzniká právě v tomto období.

Při porovnání preferencí podle denních fází v průběhu ročních období lze zaznamenat signifikantní rozdíly mezi preferencí ráno, a to zejména mezi zimou a létem, což potvrzuje riziko uvedené výše.

	denní doba=ráno Kruskal-Wallis ANOVA by Ranks; Jacobs index (Spreadsheet24) Independent (grouping) variable: Období Kruskal-Wallis test: H (3, N= 84) =43,98090 p =,0000			
Depend.: Jacobs index	Code	Valid N	Sum of Ranks	Mean Rank
Jaro	101	23	1057,000	45,95652
Léto	102	22	579,000	26,31818
Podzim	103	20	571,000	28,55000
Zima	104	19	1363,000	71,73684

Tab. č.10 Porovnání pobytu ve SM mlazinách a tyčovinách ráno

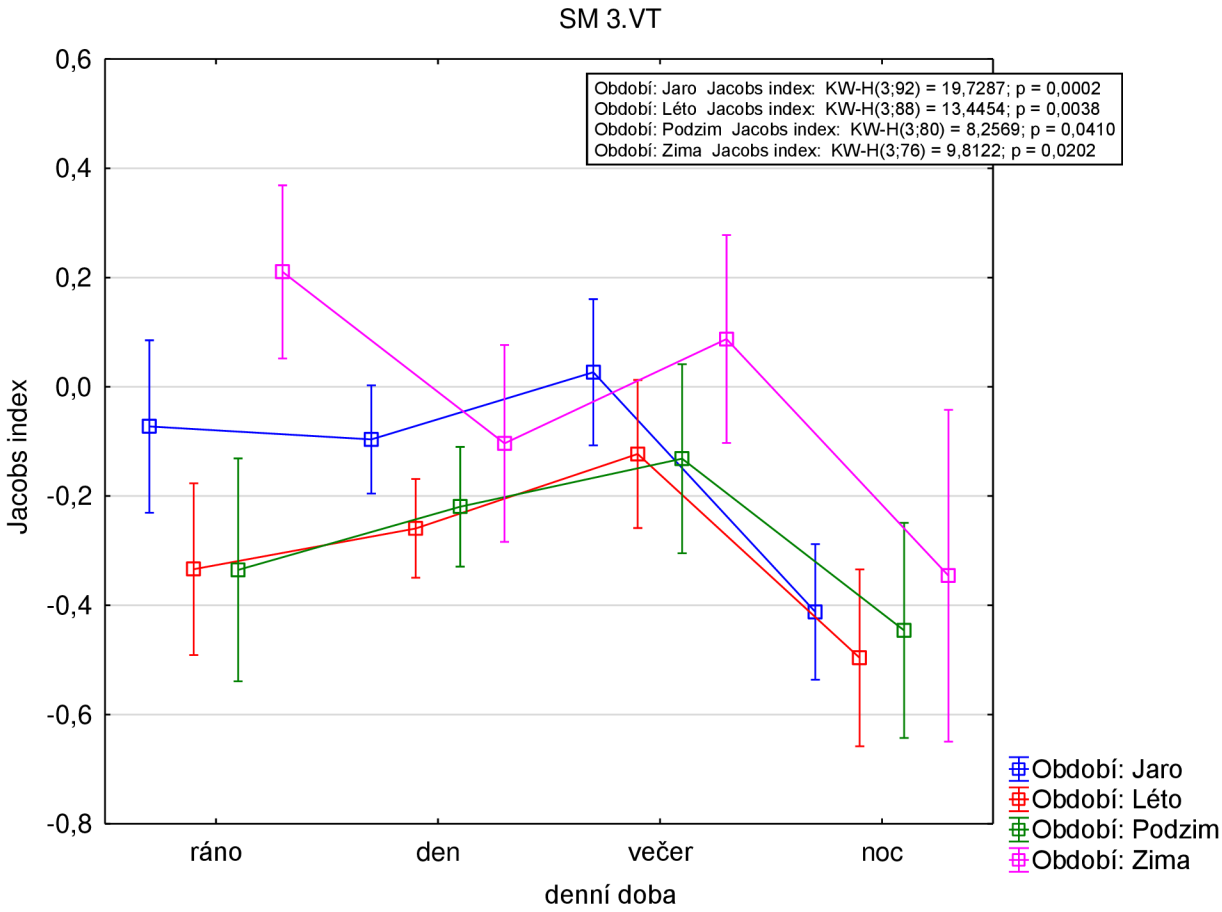
Porovnáním preferencí v noci není možné mezi ročními obdobími konstatovat rozdíl.

	denní doba=noc Kruskal-Wallis ANOVA by Ranks; Jacobs index (Spreadsheet24) Independent (grouping) variable: Období Kruskal-Wallis test: H (3, N= 84) =4,707333 p =,1945			
Depend.: Jacobs index	Code	Valid N	Sum of Ranks	Mean Rank
Jaro	101	23	1121,000	48,73913
Léto	102	22	747,000	33,95455
Podzim	103	20	922,000	46,10000
Zima	104	19	780,000	41,05263

Tab. č.11 Porovnání pobytu ve SM mlazinách a tyčovinách v noci

5.1.6. Habitat SM 3. věková třída

Habitat tohoto typu byl ohraničen minimálním věkem 41 let a jedná se o porosty smrku se stromy zpravidla s hrubou borkou, nastávající a dospělé kmenoviny. Škody způsobené jelení zvěří bývají již málo časté, a většinou se nevyskytují vůbec. Na stromech jsou však často patrné škody způsobené v předchozích letech, které způsobují napadení houbovými chorobami a výrazně snižují stabilitu smrkových porostů.



Graf č.7 Preference dospělých SM porostů

V grafu č. 7 je zřejmý rozdíl v preferenci tohoto habitatu ráno, kdy v zimě tento habitat zvěř preferuje, ale naopak v podzimním období ho využívá velice málo. Večer zvěř tento habitat využívá nejvíce a patrná je rovněž nejnižší preference v noci, která je ale v zimním období vyšší. Tento fakt souvisí zejména s nedostupností pastvy na loukách, na které zvěř nevychází tak intenzivně, jako v ostatních ročních obdobích. Celkově lze konstatovat, že jelení zvěř se tomuto habitatu spíše vyhýbá, s výjimkou zimy, kdy je preference během roku ve všech fázích dne nejvyšší.

Porovnáním preferencí během fází dne napříč ročními obdobími lze dojít k závěru, že ráno se preference během ročních období mění a signifikantní rozdíl lze vysledovat mezi preferencí na podzim a v zimě a také v létě a v zimě, přičemž v zimě je nejvyšší.

	denní doba=ráno Kruskal-Wallis ANOVA by Ranks; Jacobs index (Spreadsheet24) Independent (grouping) variable: Období Kruskal-Wallis test: H (3, N= 84) =20,54106 p =,0001			
Depend.: Jacobs index	Code	Valid N	Sum of Ranks	Mean Rank
Jaro	101	23	1080,000	46,95652
Léto	102	22	692,000	31,45455
Podzim	103	20	633,000	31,65000
Zima	104	19	1165,000	61,31579

Tab. č.12 Porovnání pobytu v dospělých SM porostech ráno

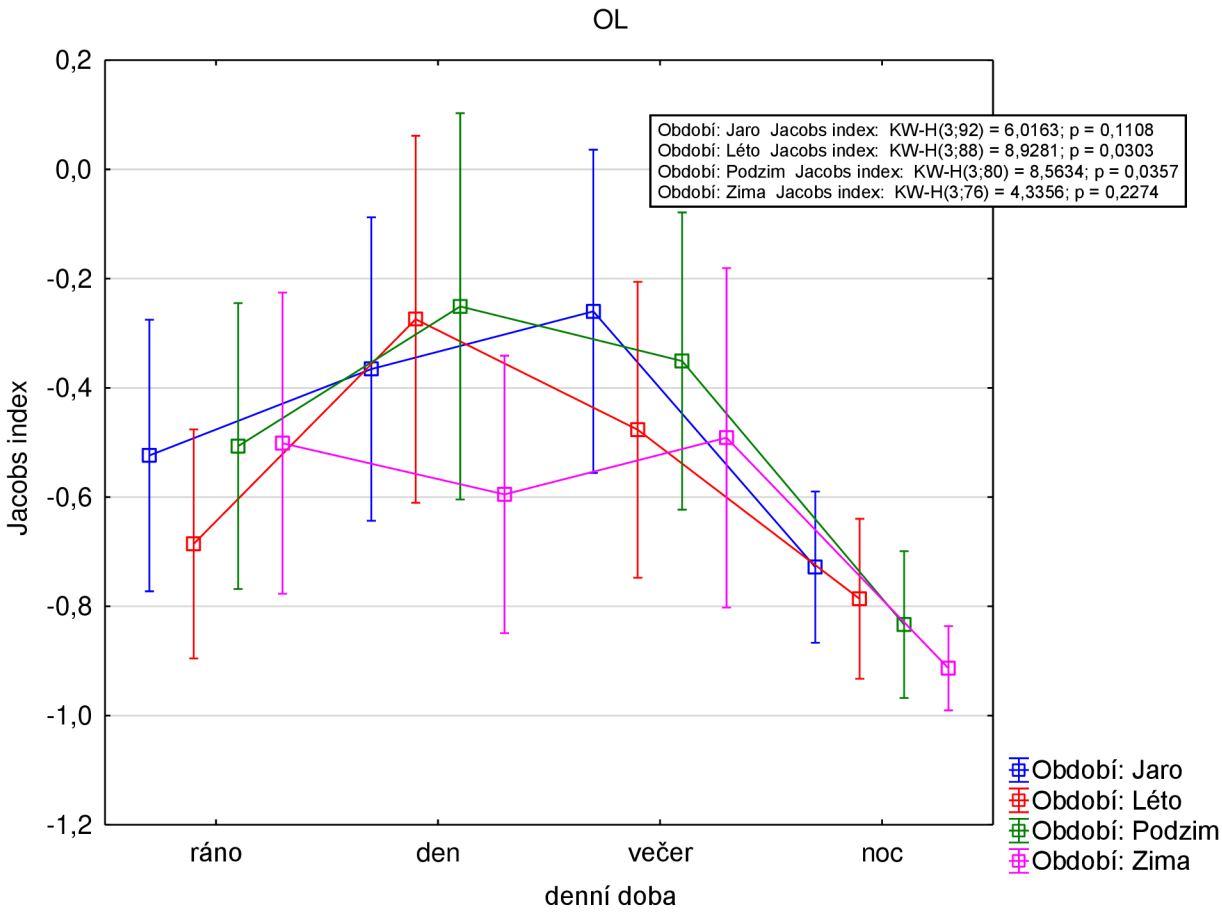
V ostatních ročních obdobích byla preference během fází dne podobná a není možné vysledovat signifikantní rozdíly. Příkladem mohou být prakticky stejné preference v noci.

	denní doba=noc Kruskal-Wallis ANOVA by Ranks; Jacobs index (Spreadsheet24) Independent (grouping) variable: Období Kruskal-Wallis test: H (3, N= 84) =1,679024 p =,6416			
Depend.: Jacobs index	Code	Valid N	Sum of Ranks	Mean Rank
Jaro	101	23	1106,000	48,08696
Léto	102	22	881,000	40,04545
Podzim	103	20	804,000	40,20000
Zima	104	19	779,000	41,00000

Tab. č.13 Porovnání pobytu v dospělých SM porostech v noci

5.1.7. Habitat OL bez rozlišení věku

Olše lepkavá vytváří ve zkoumané oblasti nepříliš rozsáhlé porosty, rostoucí ve specifických podmínkách s vysokou hladinou spodní vody, obtížně průchodně a poskytující jelení zvěři hlavně kryt. Ten je v tomto habitatu významný zvláště v létě a na podzim, kdy se zvěř v těchto místech ráda kaliští. Jedná se o jeden ze základních behaviorálních projevů jelení zvěře.



Graf č.8 Preference porostů olše bez rozlišení věku

O významu kališť v olšových porostech se lze přesvědčit i z grafu č. 7, kde je patrný rozdíl ve využití v létě a na podzim, kdy lze konstatovat signifikantní rozdíl preferencí mezi dnem a nocí. Na jaře a v zimě není možné vysledovat signifikantní rozdíl v preferenci ve využití habitatu během denního doby.

denní doba=noc
Kruskal-Wallis ANOVA by Ranks; Jacobs index (Spreadsheet24)
Independent (grouping) variable: Období
Kruskal-Wallis test: H (3, N= 84) =4,956843 p =,1750

Depend.: Jacobs index	Code	Valid N	Sum of Ranks	Mean Rank
Jaro	101	23	1157,000	50,30435
Léto	102	22	923,500	41,97727
Podzim	103	20	815,000	40,75000
Zima	104	19	674,500	35,50000

Tab. č.14 Porovnání pobytu v porostech olše v noci

Porovnáním preferencí během fází dne napříč ročními obdobími nelze dojít k jednoznačnému závěru, že by v některé denní fázi jelení zvěř preferovala tento habitat více v konkrétním ročním období. Částečný rozdíl lze vysledovat v noci, kdy preference klesají od jara k zimě, nicméně signifikantní rozdíl patrný není. Během rána pak není patrný rozdíl v žádném ročním období.

denní doba=ráno
Kruskal-Wallis ANOVA by Ranks; Jacobs index (Spreadsheet24)
Independent (grouping) variable: Období
Kruskal-Wallis test: H (3, N= 84) =1,698126 p =,6374

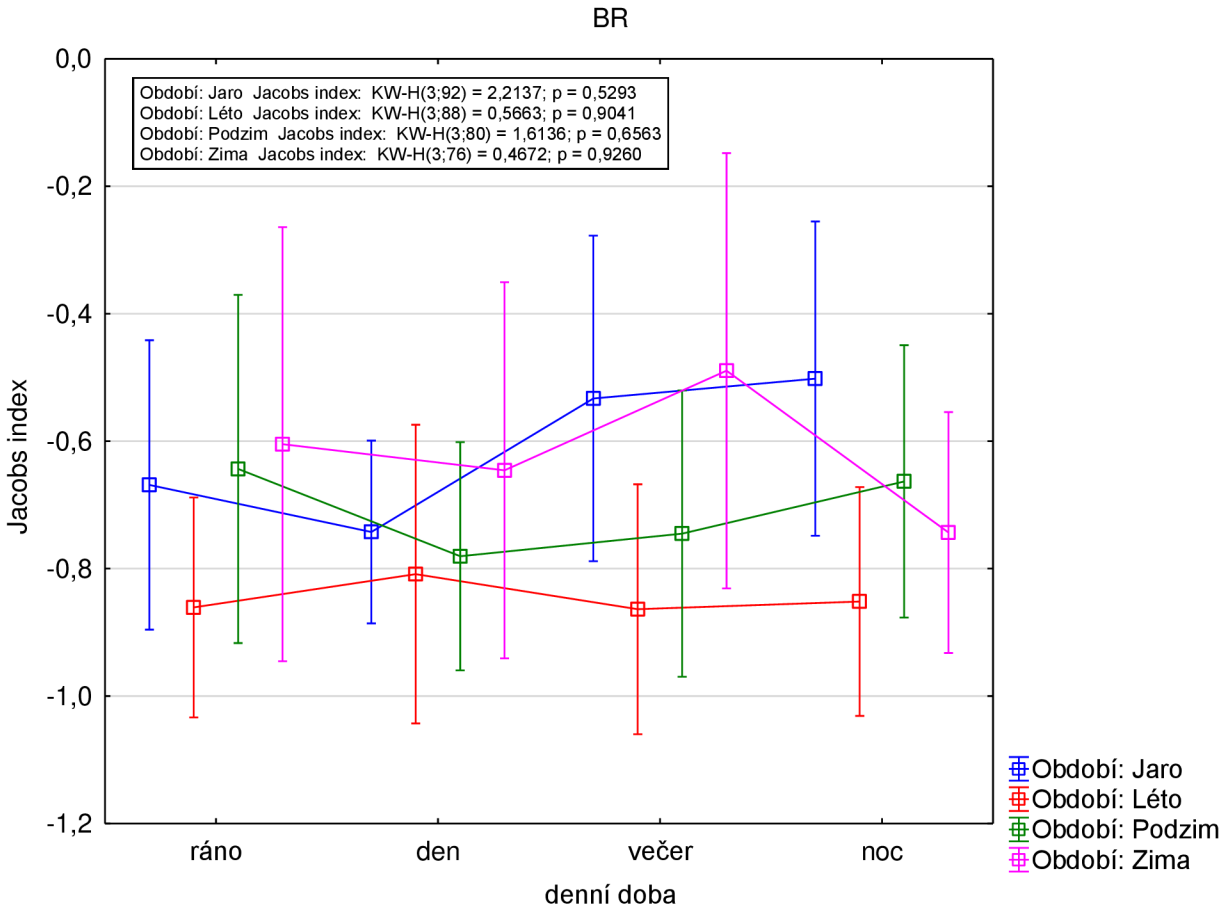
Depend.: Jacobs index	Code	Valid N	Sum of Ranks	Mean Rank
Jaro	101	23	1001,000	43,52174
Léto	102	22	819,000	37,22727
Podzim	103	20	897,000	44,85000
Zima	104	19	853,000	44,89474

Tab. č.15 Porovnání pobytu v porostech olše ráno

5.1.8. Habitat BR bez rozlišení věku

Porosty břízy jsou v rámci výzkumné plochy zastoupeny břízou bradavičnatou a pýřitou. Bříza pýřitá nebyla zahrnuta do výzkumu, protože její podíl v porostech ve zkoumané oblasti je nižší než 0,01 %. Bříza bradavičnatá je v porostech zastoupena jako dřevina přimíšená a pouze výjimečně tvoří rozsáhlejší porosty. Přesto byla do výzkumu zahrnuta, a to zejména pro porovnání s jinými oblastmi, kde je významnou složkou dřevinné skladby. Protože vytváří řidší porosty, často s bohatým bylinným patrem, bývá doplňkem pastevních ploch. Vyskytuje se také jako součást sukcese bývalých zemědělských ploch v okolí zaniklých vesnic.

Graf č. 8 však potvrzuje předpoklad, že v rámci výzkumné plochy je bříza jako habitat pro jelení zvěř nezajímavá, protože z něj nelze určit rozdíly mezi preferencí během roku v žádném ročním období. Částečně je nižší preference v létě, ale nejedná se o signifikantní rozdíl.



Graf č.9 Preference porostů břízy bez rozlišení věku

Porovnáním využití habitatu během fází dne v různých ročních období pak lze částečně vysledovat rozdíl v preferencích v noci, protože na jaře jelení zvěř tento habitat preferuje v noci zřejmě více než v létě. Nejedná se však o signifikantní rozdíl.

	denní doba=noc Kruskal-Wallis ANOVA by Ranks; Jacobs index (Spreadsheet24) Independent (grouping) variable: Období Kruskal-Wallis test: H (3, N= 84) =6,770429 p =,0796			
Depend.: Jacobs index	Code	Valid N	Sum of Ranks	Mean Rank
Jaro	101	23	1141,000	49,60870
Léto	102	22	741,000	33,68182
Podzim	103	20	913,000	45,65000
Zima	104	19	775,000	40,78947

Tab. č.16 Porovnání pobytu v porostech břízy v noci

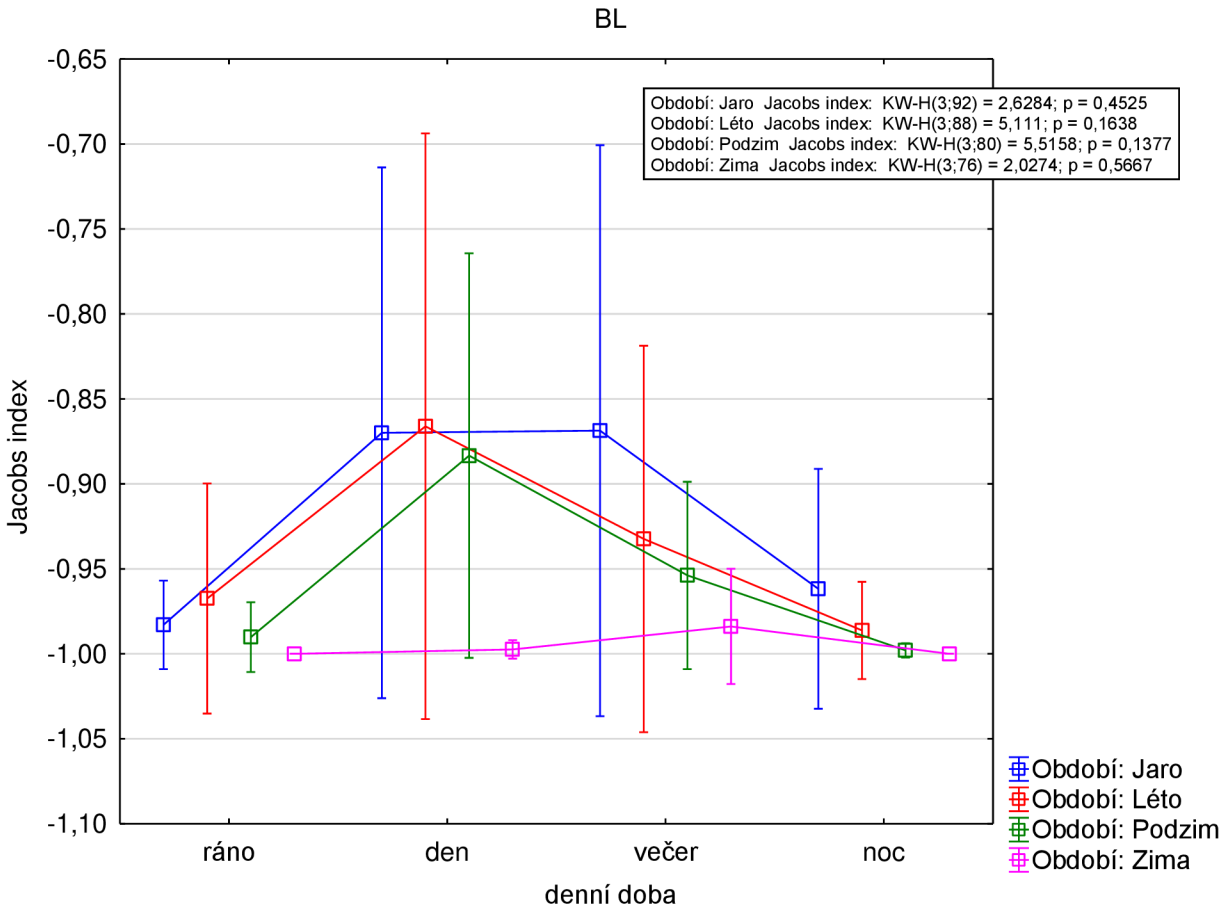
Nejmenší rozdíl v preferencích je pak možné konstatovat během dne, kdy porovnáním preferencí nelze konstatovat žádný rozdíl v různých ročních obdobích.

	denní doba=den Kruskal-Wallis ANOVA by Ranks; Jacobs index (Spreadsheet24) Independent (grouping) variable: Období Kruskal-Wallis test: H (3, N= 84) =3,843754 p =,2788			
Depend.: Jacobs index	Code	Valid N	Sum of Ranks	Mean Rank
Jaro	101	23	1094,000	47,56522
Léto	102	22	790,000	35,90909
Podzim	103	20	857,000	42,85000
Zima	104	19	829,000	43,63158

Tab. č.17 Porovnání pobytu v porostech břízy ve dne

5.1.9. Habitat BL bez rozlišení věku

Borovice blatka je dřevina s těžištěm výskytu v oblasti s vysokou hladinou podzemní vody. Všechny porosty ve zkoumané oblasti jsou starší než 160 let, a proto bylo předpokládáno, že se jedná o habitat s výborným krytem, který bude zvěří výrazně preferován v období rušení, zejména kvůli lovu a sběru shozů. Tento předpoklad se však nesplnil, protože se jednalo o habitat, který zvěř nejméně využívala vzhledem k jeho dosažitelnosti a její pobyt byl výjimečný. V podstatě se jednalo pouze o nahodilý výskyt 8 označených jedinců, kteří se několikrát v těchto porostech objevili mimo zimní období a v krytu zůstaly přes den. V grafu č. 9 lze ověřit, že signifikantní rozdíl v preferenci během roku nelze konstatovat.



Graf č.10 Preference porostů blatky bez rozlišení věku

Obdobná situace je i při porovnání preferencí během fází dne v různých ročních období. Vzhledem k tomu, že v zimě se jelení zvěř v tomto habitatu prakticky vůbec nevyskytovala, není možné konstatovat žádný rozdíl v preferenci během dne.

denní doba=den
Kruskal-Wallis ANOVA by Ranks; Jacobs index (Spreadsheet24)
Independent (grouping) variable: Období
Kruskal-Wallis test: H (3, N= 84) =3,314143 p =,3457

Depend.: Jacobs index	Code	Valid N	Sum of Ranks	Mean Rank
Jaro	101	23	1009,000	43,86957
Léto	102	22	967,500	43,97727
Podzim	103	20	901,500	45,07500
Zima	104	19	692,000	36,42105

Tab. č.18 Porovnání pobytu v porostech blatky ve dne

V ostatních fázích dne se již nejedná o vůbec žádný rozdíl v preferenci habitatu, což lze dokumentovat na preferenci během rána.

	denní doba=ráno Kruskal-Wallis ANOVA by Ranks; Jacobs index (Spreadsheet24) Independent (grouping) variable: Období Kruskal-Wallis test: H (3, N= 84) =1,674139 p =,6427			
Depend.: Jacobs index	Code	Valid N	Sum of Ranks	Mean Rank
Jaro	101	23	1014,500	44,10870
Léto	102	22	934,500	42,47727
Podzim	103	20	851,500	42,57500
Zima	104	19	769,500	40,50000

Tab. č.19 Porovnání pobytu v porostech blatky ráno

5.1.10. Habitat luk a pastvin

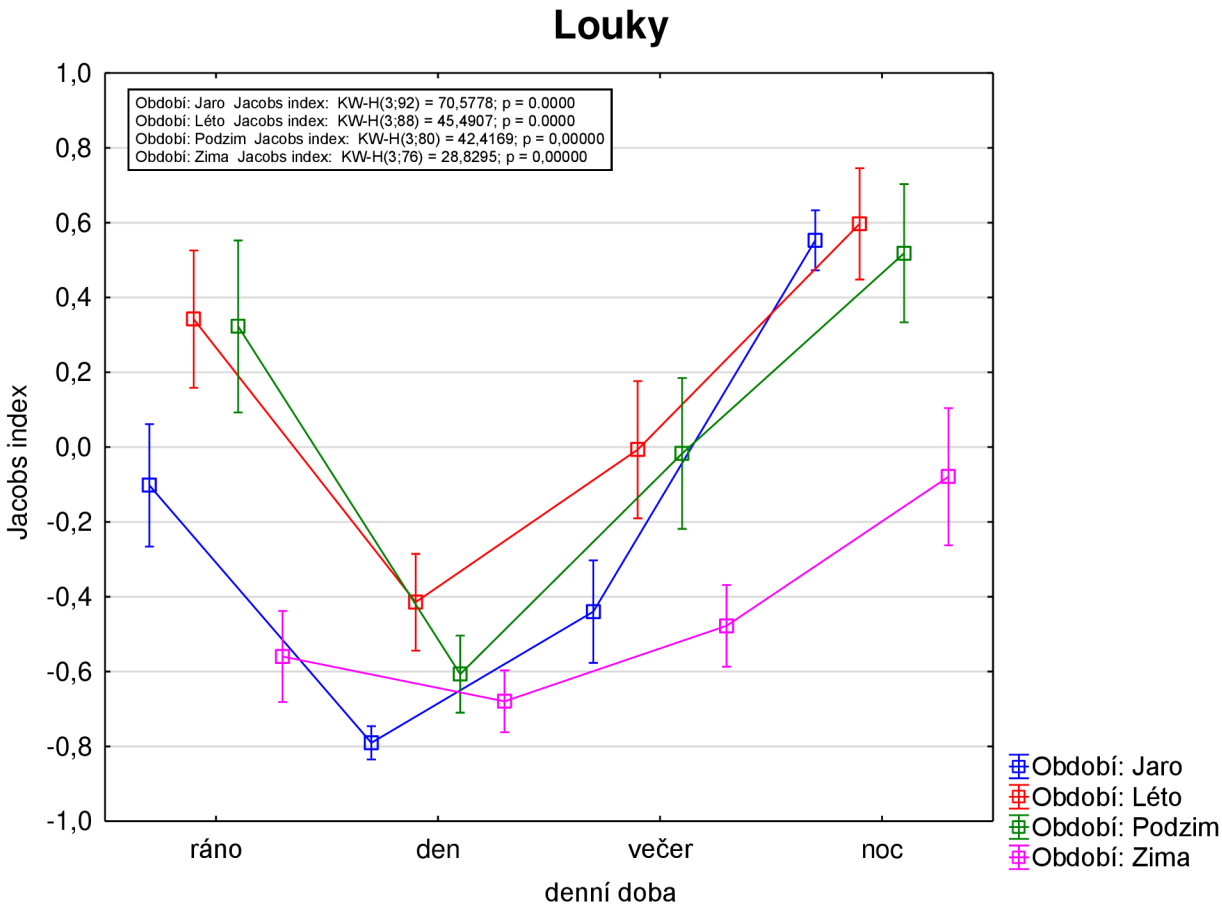
Jednoznačně nejpreferovanějším habitatem byly louky a další volné plochy s travním porostem. Vzhledem k dobré údržbě luk je charakteristický vysoký výnos biomasy a jelení zvěř tyto plochy ráda navštěvuje.

Další významnou částí tohoto habitatu je fakt, že na těchto plochách jsou umístěna krmná zařízení, zabezpečující zimní přikrmování zvěře. Jedná se zejména o plochy, kde je předkládáno seno ve formě lisovaných balíků, jak je popsáno v kapitole 6.1.

Porovnáním preferencí během roku v grafu č. 11 lze konstatovat, že jelení zvěř tento habitat preferuje nejvíce v létě a na podzim, a to zejména v noci, což lze vysvětlit jako snahu o bohatou výživu před zimním obdobím. Vysoká preference pak nastává v noci i na jaře. To lze vysvětli porovnáním s preferencí habitatu SM, kde byl uveden zřejmý důvod této behaviorální reakce, kdy zvěř vychází na pastevní plochy až pozdě v noci. Nízká preference pak nastupuje v zimě, což je logické, protože tento habitat neposkytuje v zimním období žádnou kvalitní pastvu. Výjimkou je však noc, kdy je preference v zimě nejvyšší a souvisí zejména s pobytem zvěře u krmných zařízení.

Signifikantní rozdíl pak můžeme objevit i v preferencích ráno, kdy v létě a na podzim zvěř tento habitat vyhledává, ale na jaře se mu již vyhýbá. Důvodem je dřívější odchod z pastevních ploch do krytu. Zvěř byla evidentně rušena, a právě to bývá hlavním důvodem vzniku škod zvěří, protože jelení zvěř nebyla dostatečně nasycena, ale zbytek nutné pastvy si pak nahrazovala v lesních porostech.

Podobná situace nastává i večer, kdy je zvěř v letním a podzimním obdobím již na pastevních plochách, ale na jaře vytahuje později a čeká v krytu až do úplného setmění.



Graf č.11 Preference luk a pastvin

Podobný výsledek lze konstatovat i při porovnání preferencí během roku v různých fázích dne. Ráno lze konstatovat vysokou preferenci v létě, a naopak nízkou v zimě.

denní doba=ráno
Kruskal-Wallis ANOVA by Ranks; Jacobs index (Spreadsheet24)
Independent (grouping) variable: Období
Kruskal-Wallis test: H (3, N= 84) =39,49023 p =,0000

Depend.: Jacobs index	Code	Valid N	Sum of Ranks	Mean Rank
Jaro	101	23	853,000	37,08696
Léto	102	22	1273,000	57,86364
Podzim	103	20	1141,000	57,05000
Zima	104	19	303,000	15,94737

Tab. č.20 Porovnání pobytu na loukách ráno

Poněkud odlišná situace pak byla ve dne, kde byla nejvyšší preference také v létě, ale nejnižší na jaře. To souvisí s výše popisovanou situací vyrušování na pastevních plochách.

	denní doba=den Kruskal-Wallis ANOVA by Ranks; Jacobs index (Spreadsheet24) Independent (grouping) variable: Období Kruskal-Wallis test: H (3, N= 84) =27,84662 p =,0000			
Depend.: Jacobs index	Code	Valid N	Sum of Ranks	Mean Rank
Jaro	101	23	555,000	24,13043
Léto	102	22	1360,000	61,81818
Podzim	103	20	925,000	46,25000
Zima	104	19	730,000	38,42105

Tab. č.21 Porovnání pobytu na loukách ve dne

Preference ve večerních hodinách byly opět nejvyšší v létě, ale jen nepatrně nižší na podzim. Oproti tomu nejnižší byly opět v zimě.

	denní doba=večer Kruskal-Wallis ANOVA by Ranks; Jacobs index (Spreadsheet24) Independent (grouping) variable: Období Kruskal-Wallis test: H (3, N= 84) =21,58710 p =,0001			
Depend.: Jacobs index	Code	Valid N	Sum of Ranks	Mean Rank
Jaro	101	23	718,000	31,21739
Léto	102	22	1217,000	55,31818
Podzim	103	20	1086,000	54,30000
Zima	104	19	549,000	28,89474

Tab. č.22 Porovnání pobytu na loukách večer

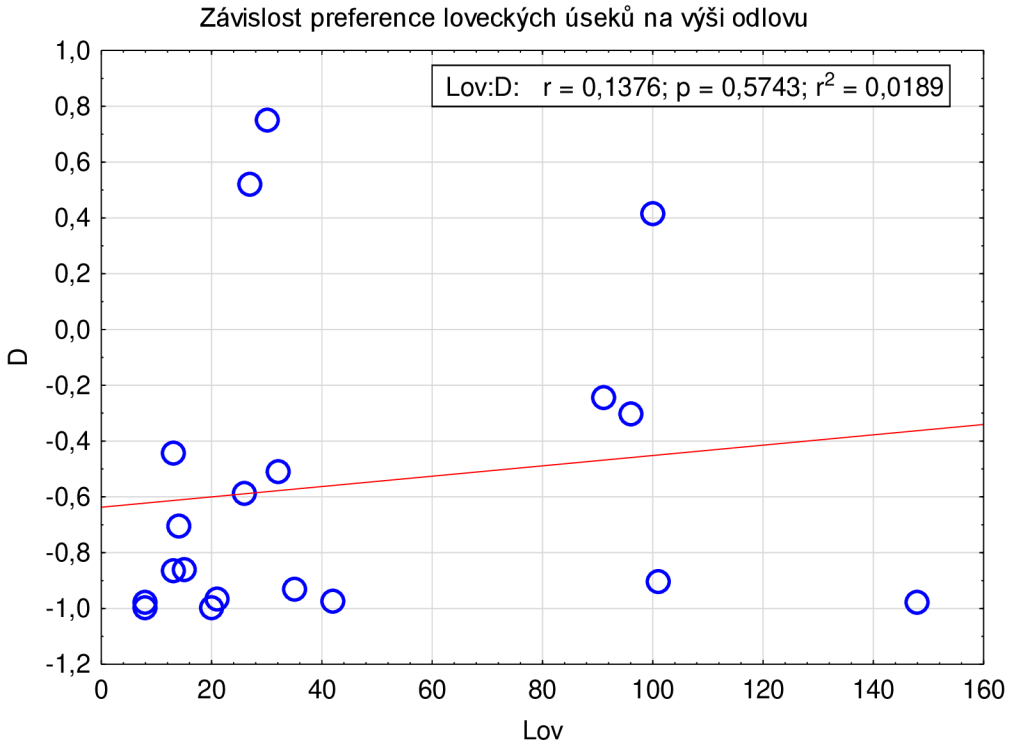
Noční hodiny ukazují obdobnou preferenci jako ráno, tedy že nejvyšší preference tohoto habitatu nastává v létě. Jen nepatrně nižší je na podzim, ale zcela zásadně stoupá preference pastvy v noci na jaře a je téměř stejně vysoká jako na podzim.

	denní doba=noc Kruskal-Wallis ANOVA by Ranks; Jacobs index (Spreadsheet24) Independent (grouping) variable: Období Kruskal-Wallis test: H (3, N= 84) =26,53443 p =,0000			
Depend.: Jacobs index	Code	Valid N	Sum of Ranks	Mean Rank
Jaro	101	23	1082,000	47,04348
Léto	102	22	1175,000	53,40909
Podzim	103	20	980,000	49,00000
Zima	104	19	333,000	17,52632

Tab. č.23 Porovnání pobytu na loukách v noci

5.2. Vliv loveckého tlaku

Původní předpoklad, tedy že s vyšší intenzitou lovu budou klesat preference konkrétního loveckého úseku pro jelení zvěř se nepotvrdil. V grafu č. 12 lze ověřit, že data nevykazují žádnou závislost.



Graf č. 12 Závislost preference loveckých úseků na výši odlovu

Lze se jen domnívat, že data nebyla natolik přesná, aby bylo možné konkretizovat lovecký tlak na úrovni porostních skupin a konkrétních částí luk. Nicméně není pochyb o tom, že lovecký tlak je základním nástrojem k eliminaci škod zvěří a změně behaviorálních reakcí nejen jelení zvěře, proto by bylo vhodné po získání detailnějších dat provádět další analýzy.

Obr. 13 Lovecká kazatelna na okraji luk

Zdroj: vlastní

6. Diskuse

Problematika vzniku škod na lese, je jednou ze základních problémů, které musí myslivecký management v souvislosti s chovem jelení zvěře řešit. Analýza dat získaných ze sledovaných jedinců poskytla důležitá data o preferencích různých habitatů během celého roku. Množství získaných pozic během celého období sledování pak eliminovalo případné výkyvy během jedné sezóny.

Výše způsobených škod a jejich reálná šance vzniku však není v přímé korelaci s počtem zvěře. Pro výpočet tzv. normovaných stavů, tedy počtu zvěře v konkrétní honitbě ve vyváženém vztahu s prostředím se používá postup, odvozený převážně z plochy lesa a jeho druhového složení. Podle výzkumů některých autorů je ale tento postup problematický a zjevně nesprávný, protože nebere v úvahu produkci biomasy na plochách vytěžených při obnově lesa. Právě struktura lesního porostu se světlinami a dynamickým růstem uvolněného podrostu je významným faktorem úživnosti lesa lesník může svými zásahy zvyšovat prostupnost korun slunečními paprsky, a tím korigovat produkci biomasy dostupné pro jelení zvěř (SMOLKO et al., 2018).

Ve studijní oblasti je dominantním habitatem smrkový les, který ale po vytvoření korunového zápoje znemožňuje jelení zvěř pastvu v lese. Na rozdíl od borových porostů je zvěř nucena potravu získávat mimo les, na loukách a jiných travnatých plochách. Les tak má pro zvěř během většiny roku pouze krytovou funkci (BORKOWSKI, 2008). Autoři již v minulosti rozeznávali 2 funkce krytu – tepelný a úkrytový. Tepelný úkryt může mít funkci pozitivní, kdy chrání před povětrnostními vlivy a sluncem, ale bylo prokázáno, že delší pobyt v takovém krytu vede v zimním období k většímu úbytku hmotnosti, katabolismu tuku a mortalitě. Úkrytová funkce má zvěř obecně chránit před predací, a to i tam, kde se žádní predátoři nevyskutují. Jejich funkci totiž lovem převzal člověk a stal se pro zvěř stejně nebezpečným, ne-li horším predátorem (MYSTERUD, ØSTBYE, 1999). Z těchto důvodů se dostáváme do situace, že zvěř ve smrkových porostech potravu nenachází, ale na volné plochy se za světla bojí vycházet. To vede ke stresu z nedostatku potravy v pravidelných pastevních cyklech a vzniku škod zvěří v porostech, kde zvěř nachází kryt. Porovnáním preferencí při tomto výzkumu byl i ve studijní oblasti potvrzen fakt, že je zvěř nucena na pastevní plochy a ke krmným zařízením vycházet až v noci a denní dobu trávit v krytu. Zřejmým důvodem je časté vyrušování lidmi, a to nejen narůstající turistikou, ale i lovem, který je nutné s chováním zvěře koordinovat a do

mysliveckého managementu zahrnout opatření, která budou doplňovat základní nástroj – lov – a pomohou snížit riziko vzniku škod na lese.

Že mohou tato opatření fungovat, bylo ověřeno při výzkumu v Krušných horách, který jsem zpracoval do bakalářské práce v roce 2022. V rámci tohoto výzkumu bylo ověřeno např. že zákaz lovu na loukách a zákaz nočního lovu během několika let způsobil, že mladší porosty, do průměrné výšky porostu 3 m upřednostňovali jeleni jako zdroj pastvy, a to hlavně ve dne a nejvíce upřednostňovali v noci porosty o průměrné výšce nad 8 metrů, tedy porosty bez rizika vzniku škod ohryzem kůry, které jelení zvěři sloužily jako místa pro odpočinek a trávení potravy. Tento trend byl nejmarkantnější u smrku ztepilého, kdy při podobném výzkumu porosty preferované ve dne v Krkonoších nejvíce (ŠUSTR et al., 2015), upřednostňovali zkoumaní jeleni v Krušných horách pouze v noci (CHVÁLA, 2022).

Myslivecký management lesního závodu Kladská je spjat, resp. podřízen lesnímu hospodářství. Tím je zaručena provázanost obou činností a možnost koordinovat myslivecká a lesnická hospodaření s ohledem na možnost obrany proti škodám zvěří, při nízké ekonomické náročnosti. Proto je důležité, aby při obnově lesních porostů bylo postupováno cíleně, s ohledem na nutnou přestavbu smrkových porostů na porosty druhově, věkově a prostorově diferencované. Navýšení plochy lesů se sníženým zakmeněním dojde ke zvýšení potravní nabídky i přímo v lese. Je nezbytně nutné si uvědomit, že tradiční hospodaření s hustými smrkovými lesy se zakmeněním překračujícím v mýtním věku často hodnotu 10 je velice rizikové a neudržitelné z hlediska odolnosti lesa jako takového. Využíváním přípravných dřevin pro obnovu lesa, zejména pro dřeviny stinné pak lze navýšit potravní nabídku i v zimě, na což je vhodný zejména jeřáb ptačí *Sorbus aucuparia*, ale také třeba topol osika, nebo vrba jíva. Tyto tzv. okusově dřeviny lze i cíleně vysazovat blízko krmných zařízení, kde bude mít v zimě zvěř pocit krytu a bezpečí, a přitom nebude docházet k poškození dřevin hospodářských. Podle současných výzkumů je dokonce kryt důležitějším faktorem přežití zdravé populace, než dostatek potravy (BORKOWSKI, UKALSKA, 2008).

Podobně je pak nutné směřovat lovecký tlak do oblastí intenzivní přeměny lesa, aby byla zvěř soustavným a intenzivním tlakem odrazována od pobytu. Podmínkou je ovšem vytvoření opačně orientovaných oblastí, kde bude lovecký tlak mírný, nebo žádný a pokud možno ani tlak turistický.

Často se v praxi využívá postup, kdy v zimním období začne přikrmování, až intenzivní krmení zejména objemovým krmivem (seno), s argumentací že se tím sníží tlak

jelení zvěře na les. Tento postup byl již zkoumán, a bylo zjištěno, že tzv. odváděcí přikrmování může mít pozitivní efekt, ale s mnoha riziky. Má pozitivní dopad, ale pouze do vzdálenosti 1,0 – 1,5 km a za předpokladu, že zvěř není často rušena u krmných zařízení. Bohužel se tím snižuje dopad přirozené selekce s možností zhoršení zdravotního stavu celé tlupy. Problematické je také složení krmiva, protože se v praxi často objevují krmiva způsobující dietetické chyby (ARNOLD et al., 2018).

Obr. 14 Pastevní plochy s vysokou produkcí na LZ Kladská

Zdroj: vlastní

7. Závěr

Habitatem preferovaným jelení zvěří nejvíce byly jednoznačně louky a jiné volné travnaté plochy. Jelení zvěř je ale vyhledávala téměř výhradně v noci. V lese pak byla preference vysoká u smrkových porostech do 40 let věku, a to zejména ve dne. Vzhledem k charakteru tohoto habitatu se jedná jednoznačně o kryt, ve kterém zvěř přečkává období, kdy se cítí ohrožena a nevychází na pastevní plochy. Všechny ostatní habitaty zvěř využívá méně, než je jejich dostupnost a lze z toho vyvodit, že právě tyto 2 habitaty jsou pro chování jelení zvěře ve studijní oblasti naprosto zásadní. Pro myslivecký management to znamená zajistit možnost, aby se zvěř nebála vycházet na pastevní plochy ve dne a necítila se tam ohrožena, a naopak co nejvíce zkrátit její pobyt ve smrkových mlazinách a tyčovinách. Řešení je několik:

1) intenzivní lovecký tlak v lese, aby zvěř zkracovala pobyt v tomto habitatu na minimum. Ovšem za podmínky, že se jedná o individuální lov přes den a lov se nebude provádět formou naháněk.
2) zakázat lov na loukách, a to bez výjimky. V období říje využívat raději tah zvěře z a na louky a vyhýbat se náhlé změně pravidel lovu
3) v okrajových částech honitby používat klidně i noční lov na loukách, aby zvěř byla nucena preferovat louky, na kterých se lovit nebude. Vzhledem k velikosti domovského okrsku laní i jelenů lze očekávat, že zvěř si takové plochy najde a bude se na nich cítit bezpečně
4) využívat detailně propracovaný fázový lov, který sníží riziko neustálého vyrušování zvěře, a přitom udrží, či dokonce zvýší intenzitu lovu

Podmínkou výše uvedených opatření je bezpochyby absolutní kázeň všech lovců, dostatečná nabídka pastevních ploch s vysokou produkcí kvalitní píce a zajištění odpovídajícího množství okusových ploch pro zimní období. Používání dalších nástrojů mysliveckého managementu, jako je odváděcí přikrmování a soustava přezimovacích obůrek může sloužit jako doplňkové opatření, ale jeho vliv nebude nikdy zásadní.

Důležité bude i do budoucna spolupracovat s managementem lesnickým, zejména při umísťování výchovných zásahů v preferovaných krytových porostech a při umísťování mýtních těžeb. Pokud se podaří oba tyto těžební zásahy realizovat tak, aby výsledkem byla pestrá soustava obnovních prvků s následnou vysokou produkcí dostupné biomasy a vychovávaných porostů vedle porostů hustých, které dál budou poskytovat kryt, mohlo by dojít k rozptýlení zvěře na větší plochu a tím i snížení vysokého stupně poškození porostů v kritických místech. Výzkum nijak nepotvrdil předpoklad, že se zvěř významně koncentruje v místech, kde došlo k obnově bukem a lze očekávat, že tlak zvěře na umělou obnovu ani do budoucna nemusí být nijak fatální.

Obavy z turistiky, masivně narůstající v posledních letech, nejsou nijak opodstatněné a přes její negativní vliv nedosahuje vyrušování turisty zdaleka výše způsobené samotným lovem. Přesto je potřeba intenzivně pracovat na informovanosti veřejnosti, aby pochopila, že zvěř je součástí lesního ekosystému a podmínky pro její úspěšný chov bez kolizí se zájmy lesnictví a ochrany přírody může vytvořit zase jen člověk. Stejně důležité jsou i veřejnosti intenzivně předkládané informace o nutnosti lovu, ovšem správně prováděného a obhajitelného.

8. Seznam tabulek, obrázků a grafů

Tab. č.1 Hranice fáze dne podle ročních období
Tab. č.2 Porovnání pobytu v BK kulturách ráno
Tab. č.3 Porovnání pobytu v BK kulturách ve dne
Tab. č.4 Porovnání pobytu v BK mlazinách a tyčovinách ráno
Tab. č.5 Porovnání pobytu v BK mlazinách a tyčovinách ve dne
Tab. č.6 Porovnání pobytu v dospělých BK porostech ráno
Tab. č.7 Porovnání pobytu v dospělých BK porostech ve dne
Tab. č.8 Porovnání pobytu ve SM kulturách a nárostech ve dne
Tab. č.9 Porovnání pobytu ve SM kulturách a nárostech v noci
Tab. č.10 Porovnání pobytu ve SM mlazinách a tyčovinách ráno
Tab. č.11 Porovnání pobytu ve SM mlazinách a tyčovinách v noci
Tab. č.12 Porovnání pobytu v dospělých SM porostech ráno
Tab. č.13 Porovnání pobytu v dospělých SM porostech v noci
Tab. č.14 Porovnání pobytu v porostech olše v noci
Tab. č.15 Porovnání pobytu v porostech olše ráno
Tab. č.16 Porovnání pobytu v porostech břízy v noci
Tab. č.17 Porovnání pobytu v porostech břízy ve dne
Tab. č.18 Porovnání pobytu v porostech blatky ve dne
Tab. č.19 Porovnání pobytu v porostech blatky ráno
Tab. č.20 Porovnání pobytu na loukách ráno
Tab. č.21 Porovnání pobytu na loukách ve dne
Tab. č.22 Porovnání pobytu na loukách večer
Tab. č.23 Porovnání pobytu na loukách v noci

Obr. 1 Studijní oblast na LZ Kladská s pozicemi sledovaných jedinců
Obr. 2 Individuální ochrana jedle
Obr. 3 Pohled na Kladskou, pohlednice ze 30. let 20. stol.
Obr. 4 Majitel hrabě Otto von Schönburg Waldenburg před zámkem Kladská
Obr. 5 Zarůstání bývalých polí na poč. 90. let
Obr. 6 Centrální krmeliště přezimovací obůrky

Obr. 7 Rašeliniště Kladská
Obr. 8 Původní, dnes již nevyužívaný seník

Obr. 9 Typické zásobení senem dnes
Obr. 10 Imobilizovaný jelen s obojkem
Obr. 11 Přístroj pro vyhledávání jelena metodou VHF
Obr. 12 Polygony loveckých úseků s intenzitou lovu podle počtu úlovků
Obr. 13 Lovecká kazatelna na okraji luk
Obr. 14 Pastevní plochy s vysokou produkcí na LZ Kladská

Graf č. 1 Vývoj škod zvěří po zahájení realizace opatření na LZ Kladská
Graf č. 2 Preference BK kultur
Graf č. 3 Preference BK mlazin a tyčovin
Graf č. 4 Preference dospělých BK porostů s přirozeným zmlazením
Graf č. 5 Preference SM kultur a nárostů
Graf č. 6 Preference SM mlazin a tyčovin
Graf č. 7 Preference dospělých SM porostů
Graf č. 8 Preference porostů olše bez rozlišení věku
Graf č. 9 Preference porostů břízy bez rozlišení věku
Graf č. 10 Preference porostů blatky bez rozlišení věku
Graf č. 11 Preference luk a pastvin
Graf č. 12 Závislost preference loveckých úseků na výši odlovu

9. Seznam použitých zkratek a symbolů

SM smrk ztepilý

BK buk lesní

BL borovice blatka

BO borovice lesní

BR bříza bradavičnatá

LZ lesní závod

CHKO Chráněná krajinná oblast

GPS globální poziční systém

10. Seznam použité literatury

Archiv města Lázně Kynžvart. Inventář. [Online]. Dostupné z www: http://inventare.cz

ARNOLD J. M., GERHARDT P., STEYAERT S. M. J. G., HOCHBICHLER E., HACKLÄNDER K., Diversionary feeding can reduce red deer habitat selection pressure on vulnerable forest stands, but is not a panacea for red deer damage. *Forest Ecology and Management*, Volume 407, Pages 166-173, ISSN 0378-1127, https://doi.org/10.1016/j.foreco.2017.10.050.

BACZKOWSKI, J. (2014). Learning by Experience: The Flint Mines of Southern England and Their Continental Origins. *Oxford Journal of Archaeology*, *33*(2), 135–153. https://doi.org/10.1111/ojoa.12031

BLEIER, N., LEHOCZKI, R., ÚJVÁRY, D., SZEMETHY, L., & CSÁNYI, S. (2012). Relationships between wild ungulates density and crop damage in Hungary. *Acta Theriologica*, *57*(4), 351–359. https://doi.org/10.1007/s13364-012-0082-0

BORKOWSKI J., UKALSKA J. (2008). Winter habitat use by red and roe deer in pine-dominated forest, Forest Ecology and Management,Volume 255, Issues 3–4,2008,Pages 468-475,ISSN 0378-1127, https://doi.org/10.1016/j.foreco.2007.09.013J..

BURT, W. H. (1943). Territoriality and Home Range Concepts as Applied to Mammals. *Journal of Mammalogy*, *24*(3), 346. https://doi.org/10.2307/1374834
DVOŘÁK, P. (2017). Myslivost - odpovědnost za škodu. *Právní Prostor*.

EWALD, M., DUPKE, C., HEURICH, M., MÜLLER, J., & REINEKING, B. (2014). LiDAR Remote Sensing of Forest Structure and GPS Telemetry Data

Provide Insights on Winter Habitat Selection of European Roe Deer. *Forests*, *5*(6), 1374–1390. https://doi.org/10.3390/f5061374

FATTEBERT, J., MORELLE, K., JURKIEWICZ, J., UKALSKA, J., & BORKOWSKI, J. (2019). Safety first: seasonal and diel habitat selection patterns by red deer in a contrasted landscape. *Journal of Zoology*, *308*(2), 111–120. https://doi.org/10.1111/jzo.12657

FRONHOFER, E. A., HOVESTADT, T., & POETHKE, H. J. (2013). From random walks to informed movement. *Oikos*, *122*(6), 857–866. https://doi.org/10.1111/J.1600-0706.2012.21021.X

GYLLENSTEN, U., RYMAN, N., REUTERWALL, C., & DRATCH, P. (1983). Genetic differentiation in four European subspecies of red deer (Cervus elaphus L.). *Heredity*, *51*(3), 561–580. https://doi.org/10.1038/hdy.1983.71

HANZAL, V. (2014). Zkušenosti s hospodařením s jelení zvěří v CHKO Slavkovský les – LZ Kladská, *prezentace na XVII. Sněmu lesníků na téma*: Myslivost a škody zvěří, jejich eliminace zimním přikrmováním. Olšina - VLS ČR s.p. 20.11.2014

HOMOLKOVÁ, M. (2008). Historický průzkum mysliveckého hospodaření na území CHKO Český les [online]. České Budějovice, diplomová práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta. Vedoucí práce doc. Ing. Vladimír Hanzal, CSc.

CHVÁLA, P., (2022). Habitatová preference samců jelena evropského v lesních porostech obnovených po imisní kalamitě. Praha, bakalářská práce. *Česká zemědělská univerzita Praha, fakulta lesnická a dřevařská.* Vedoucí práce Ing. Miloš Ježek, PhD.

JAYAKODY, J. S. (2005). A study of the effects of human disturbance on habitat use, behaviour and diet composition in red deer (Cervus elaphus L.). *University of Aberdeen* (United Kingdom).

KREJČOVÁ, J. (2006), Statky a lesy Lázně Kynžvart, oborový podnik 1959 – 1970 (1972), inventář, archivní soubor Státní oblastní archiv v Plzni – 5. oddělení, Klatovy, 2006

LANGÁŠ, J. (2007). Lesní historie. 1. vyd. *Mariánské Lázně: Tiskárna Kňourek*, 102 s

LANGÁŠ, J. (2013). Kynžvartské lesy., *Nakladatelství Brázda*, Praha,

LEOPOLD, M., VÖLKEL, J. (2004). Neolithic flint mines in Arnhofen, southern Germany: a ground-penetrating radar survey. *Archaeological Prospection*, *11*(2), 57–64. https://doi.org/10.1002/arp.222

LONE, K., LONE, L. E., MEISINGSET, E. L., STAMNES, I., & MYSTERUD, A. (2015). An adaptive behavioural response to hunting: surviving male red deer shift habitat at the onset of the hunting season. Animal Behaviour, 102, 127–138. https://doi.org/10.1016/J.ANBEHAV.2015.01.012

LUCCARINI, S., MAURI, L., APOLLONIO, M., LAMBERTI, P., & CIUTI, S. (2006). Red Deer ("Cervus elaphus") Spatial Use in the Italian Alps : Home Range Patterns, Seasonal Migrations, and Effect of Snow and Winter Feeding. *Red Deer ("Cervus Elaphus") Spatial Use in the Italian Alps*, *JULY*(2), 1000–1019. https://doi.org/10.1400/53712

MAHMOUD, M., M., D. (2017), Znovuosidlování Kynžvartska po odchodu sudetských Němců, bakalářská práce, Západočeská univerzita v Plzni, Fakulta pedagogická

MOLS, B., LAMBERS, E., CROMSIGT, J. P. G. M., KUIJPER, D. P. J., & SMIT, C. (2022). Recreation and hunting differentially affect deer behaviour and sapling performance. *Oikos*, *2022*(1). https://doi.org/10.1111/oik.08448

MYSTERUD, A., & ØSTBYE, E. (1999). Cover as a Habitat Element for Temperate Ungulates: Effects on Habitat Selection and Demography. *Wildlife*

Society Bulletin (1973-2006), 27(2), 385–394. http://www.jstor.org/stable/3783905

PALACKÝ, J. (1860). *Böhmische Skizzen*. Druck u. Verlag A. Augusta.

PLUSKOWSKI, A. (2006). Holy and exalted prey. Hunters and deer in high medieval seigneurial culture, *Vol. La chasse*, 245 s.

POLENO, Z. (2009). Pěstování lesů III. Praktické postupy pěstování lesů. *Lesnická práce s.r.o.*

POLZIEHN, R. O., & STROBECK, C. (2002). A Phylogenetic Comparison of Red Deer and Wapiti Using Mitochondrial DNA. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, *22*(3), 342–356. https://doi.org/10.1006/mpev.2001.1065

PROCHÁZKA, V. (1999), Lesnictví a myslivost : Forestry and game management : Forstwirtschat und Jagdwesen / Chráněná krajinná oblast Slavkovský les : Protected Landscape Area. Landschaftsschutzgebiet,s. 25-29

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. *European Journal of Wildlife Research*, *60*(2), 237–247. https://doi.org/10.1007/S10344-013-0772-1/TABLES/4

RICHTER, L., BALKENHOL, N., RAAB, C., REINECKE, H., MEIßNER, M., HERZOG, S., ISSELSTEIN, J., & SIGNER, J. (2020). So close and yet so different: The importance of considering temporal dynamics to understand habitat selection. *Basic and Applied Ecology*, *43*, 99–109. https://doi.org/10.1016/j.baae.2020.02.002

ROSATTE, R., HAMR, J., YOUNG, J., FILION, I., & SMITH, H. (2007). The Restoration of Elk (Cervus elaphus) in Ontario, Canada: 1998?2005. *Restoration Ecology*, *15*(1), 34–43. https://doi.org/10.1111/j.1526-100X.2006.00187.x

ROWE, Z. W., ROBINS, J. H., & RANDS, S. A. (2023). Red deer *Cervus elaphus* blink more in larger groups. *Ecology and Evolution*, *13*(3). https://doi.org/10.1002/ece3.9908

SALZER J. (1876). Mitteilungen des Krainisch-Küstenländischen Forstvereines, svazek 1. *Druck des öst. - ung. Lloyd*.

SEAMAN, D. E., MILLSPAUGH, J. J., KERNOHAN, B. J., BRUNDIGE, G. C., RAEDEKE, K. J., & GITZEN, R. A. (1999). Effects of Sample Size on Kernel Home Range Estimates. *The Journal of Wildlife Management*, *63*(2), 739. https://doi.org/10.2307/3802664

SMOLKO, P., VESELOVSKÁ, A., KROPIL, R. (2018), Seasonal dynamics of forage for red deer in temperate forests: importance of the habitat properties, stand development stage and overstorey dynamics. *Wildlife Biology*, 2018: 1-10 wlb.00366. https://doi.org/10.2981/wlb.00366

ÚHÚL, Ústav pro hospodářskou úpravu lesů, *Seminář k metodice plánování lovu* [cit. 2023-05-04], dostupné z https://nil.uhul.cz/aktuality/51-seminar-k-metodice-planovani-lovu

ŠUSTR, P., LAMKA, J., RAPALA, R., ZENDULKOVÁ, D., TESAŘ, K., ERNST, M., ROBOVSKÝ, J., SVOBODOVÁ, K., POHLOVÁ, L., ŠIROKÝ, Z., BLAŽEK, P., & TUREČEK, J. (2015). Jeleni v Krkonoších / Jelenie v Karkonoszach. Správa KRNAP.

TANENTZAP, A. J., BAZELY, D. R., KOH, S., TIMCISKA, M., HAGITH, E. G., CARLETON, T. J., & COOMES, D. A. (2011). Seeing the forest for the deer: do reductions in deer-disturbance lead to forest recovery? *Biological Conservation*, 144(1), 376-382.

WIESER, S. (2006) Slavkovský les. *Praha: Olympia*, ISBN 80-7033-920-9.