

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta životního prostředí

Katedra ekologie



Fakulta životního
prostředí

Identifikace klimatických faktorů ovlivňujících lov zvěře

**(Identification of climatic factors affecting hunting of wild
game mammals)**

Doktorská disertační práce

Autor práce: Ing. Michaela Rösslová

Vedoucí práce: prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

Praha 2020

ZADÁNÍ DISERTAČNÍ PRÁCE

Ing. Michaela Rösslová

Environmentální vědy
Aplikovaná a krajinná ekologie

Název práce

Identifikace klimatických faktorů ovlivňujících lov zvěře

Název anglicky

Identification of climatic factors affecting hunting of wild game mammals

Cíle práce

1. Zjistit klimatické charakteristiky doby lovu jednotlivých druhů zvěře
2. Porovnat klimatické charakteristiky doby lovu jednotlivých druhů zvěře pro příslušná období lovu
3. Zjistit vliv teploty na jednotlivý a skupinovitý způsob lovu a jeho úspěšnost
4. Zjistit vliv srážek na jednotlivý a skupinovitý způsob lovu a jeho úspěšnost
5. Zjistit vliv tlaku vzduchu na jednotlivý a skupinovitý způsob lovu a jeho úspěšnost

Metodika

Pro analýzu vlivu klimatických dat na úspěšnost lovu zvěře byla klimatická data získána z meteorologické stanice Karlovy Vary, Olšová vrata (603 m n. m.), která dobře reprezentuje klimatické poměry v Doupovských horách. Klimatická data (maximální a minimální rychlost větru v m.s⁻¹, průměrná, minimální a maximální denní teplota ve oC, denní průběh teploty po 30 minutách ve oC, denní úhrn srážek v mm, denní celková výše sněhové pokrývky v cm, tlak vzduchu přepočtený na hladinu moře v Pascalech) jsou z let 2005 – 2012. Data o lovu různých druhů zvěře ((jelen evropský /Cervus elaphus/, sika japonský /Cervus nippon nippon/, daněk skvrnitý /Dama dama/, muflon /Ovis musimon/, srnec obecný /Capreolus capreolus/, jezevec lesní /Meles meles/, liška obecná /Vulpes vulpes/, kuna lesní /Martes martes/, mýval severní /Procyon lotor/), jejich pohlaví (samec, samice, mládě), způsob a datum lovu byla získána pro léta 2005 – 2012 od Vojenských lesů a statků. V Doupovských horách v oblasti Vojenských lesů a statků jsou zaznamenávány všechny lovené kusy zvěře. Lovecká sezóna je přísně dodržována, jako ve zbytku České republiky. Pro obecné srovnání byly druhy zvěře (včetně jejich věku a pohlaví) rozděleny podle lovecké sezóny do pěti skupin. K testování rozdílů hodnot vybraných již zmíněných klimatických parametrů byl použit Kruskal Wallisův test s následným vícenásobným porovnáním. Všechny testy byly provedeny na hladině významnosti $\alpha = 0,05$. Výpočty byly provedeny v software R.

Doporučený rozsah práce

100

Klíčová slova

Počasí, lov, Doupovské hory

Doporučené zdroje informací

- Albon, S.D., Langvatn, R. (1992): Plant phenology and the benefits of migration in a temperate ungulate. *Oikos*, 65: 502-513.
- Baltzinger M., Mårell A., Archaux F., Pérot T., Leterme F., Deconchat M. 2016. Overabundant ungulates in French Sologne? Increasing red deer and wild boar pressure may not threaten woodland birds in mature forest stands. *Basic and Applied Ecology*, 17 (6): 552-563.
- Curtis, R. L. J.. 1971. Climatic factors influencing hunter sightings of red deer on the broad run research area. Virginia Polytech Institute, Blacksburg, VA.
- Forchhammer M.C., Stenseth N.C., Post E., Langvatn R. (1998) Population dynamics of Norwegian red deer: densitydependence and climatic variation. *P Roy Soc Lond B Biol* 265:341–350.
- Geisser H., Reyer H.U. 2005. The influence of food and temperature on population density of wild boar *Sus scrofa* in the Thurgau (Switzerland). *J Zool* 267:89–96.
- Hallett, T. B., Coulson, T., Pilkington, J. G., Clutton-Brock, T. H., Pemberton, J. M. & Grenfell, B. T. (2004). Why largescale climatic indices seem to predict ecological processes better than local weather. *Nature* 430, 71–75.
-

Předběžný termín

2015/16 LS – FŽP – Obhajoba DisP

Vedoucí práce

prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

Garantující pracoviště

Katedra ekologie

Elektronicky schváleno dne 16. 8. 2020

prof. Mgr. Bohumil Mandák, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 16. 8. 2020

prof. Ing. Jan Vymazal, CSc.

Předseda oborové rady

Elektronicky schváleno dne 16. 8. 2020

prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

Děkan

V Praze dne 16. 08. 2020

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem předloženou disertační práci na téma **Identifikace klimatických faktorů ovlivňujících lov zvěře** vypracovala samostatně, pod vedením prof. RNDr. Vladimíra Bejčka, CSc. a použila pouze pramenů, které uvádím v seznamu použité literatury.

V Praze dne

Poděkování

Tato práce vznikla za podpory mnoha lidí, kterým bych tímto velice ráda poděkovala.

Velké poděkování patří mému vedoucímu práce, Vladimíru Bejčkovi, za jeho neskutečnou pomoc, obětavost, pochopení a popostrčení správným směrem, ve chvílích největší nouze.

Další velké poděkování patří také mé rodině – rodičům a manželovi Tomáši Rösslovi a mému synovi Tomáškoví. Děkuji za Vaši trpělivost, psychickou podporu a všestrannou pomoc během celé doby realizace této práce.

V neposlední řadě bych též ráda poděkovala za poskytnuté granty, bez kterých by tato disertační práce nemohla vzniknout. Disertační práce byla finančně podpořena Celouniverzitní grantovou agenturou ČZU (CIGA 20134314) a Interní grantovou agenturou FŽP ČZU (IGA 20134266).

Abstrakt:

Identifikace klimatických faktorů ovlivňujících lov zvěře

Disertační práce je zaměřena na úspěšnost lovu zvěře v lokalitě Doupovské hory v závislosti na klimatických faktorech. K práci byla použita data z let 2005 – 2012, kdy zde zaznamenávali každý ulovený kus zvěře. U každého kusu je zaznamenáno datum lovu, druh lovu, místo lovu, druh zvěře, pohlaví zvěře, věk a další údaje pro nás nepodstatné. Klimatická data byla získána z meteorologické stanice Karlovy Vary, Olšová vrata a to konkrétně teplota, vítr, srážky, výška sněhové pokrývky a tlak. Cílem práce bylo zjistit, zda má počasí vliv na úspěšnost lovu zvěře. K testování rozdílů hodnot vybraných již zmíněných klimatických parametrů byl použit Kruskal Wallisův test s následným vícenásobným porovnáním. Úspěch lovu byl dále zaměřen na období listopad a prosinec, kdy bylo nejvíce ulovených kusů zvěře. Všechny testy byly provedeny na hladině významnosti $\alpha = 0,05$. Výpočty byly provedeny v software R. V Doupovských horách měla největší vliv na lov teplota vzduchu v den lovu. Výsledky nám ukázaly, že se snižující se teplotou, zvyšující se sněhovou pokrývkou a zvyšující se změnou atmosférického tlaku, rostla úspěšnost lovu zvěře a to především při individuálním způsobu lovu. Tato práce může napomoci dalšímu výzkumu, lepšímu plánování metod lovu a vybírání vhodných časů pro lov.

Klíčová slova: počasí, lov, Doupovské hory

Abstract:

Identification of climatic factors affecting hunting of wild game mammals

The dissertation thesis focuses on success of game hunting in the Doupovske mountains locality in relation to climatic factors. Data from years 2005 – 2012, when every game caught in the locality was recorded, were used for the work. The date of hunting, type of hunting, venue of hunting, type, sex and age of the game and other (to us irrelevant) data were recorded for every game. Climatic data such as temperature, wind, precipitation, snow cover height and atmospheric pressure, were obtained from the meteorological station Karlovy Vary, Olšová Vrata. To find a potential effect of weather on success of game hunting was the aim of the study. Kruskal Wallis test was used to test the differences in the values of selected climatic parameters, followed by multiple comparisons. The success of the hunt was further focused on the period of November and December, when the most games was caught. All tests were performed at a significance level of $\alpha = 0.05$. Software R was used for the calculations. It was found out that air temperature had the strongest effect on hunting. The results show that with decreasing temperature, increasing snow cover and increasing change in atmospheric pressure, the success of game hunting increased, especially for individual hunting method. This work can initiate and help further research, better planning of hunting methods and selecting optimal time for hunting.

Keywords: weather, hunting, Doupovske mountains

Obsah

1. Úvod	6
2. Rozbor problematiky	7
2.1. Evropská krajina, globální změny a populace zvěře	7
2.2. Klimatické poměry a lov zvěře	7
2.3. Absence přirozených predátorů a škody zvěří	8
2.4. Lovecký management a úspěšnost lovu zvěře	9
2.5. Historie zájmového území doupovských hor	11
2.5.1. Historický vývoj hospodaření v oblasti	11
2.5.2. Zalesňování	16
2.5.3. Diferencované způsoby hospodaření	17
3. Cíl práce	19
4. Materiál et a metodika	20
4.1. Charakteristika zájmové oblasti	20
4.1.1. Vymezení zájmové oblasti	20
4.1.2. Přírodní podmínky zájmové oblasti	21
4.1.2.1. Hydrologie	21
4.1.2.2. Klimatické poměry	23
4.1.2.3. Lesní vegetační stupně	31
4.1.2.4. Zhodnocení původních lesních společenstev	36
4.1.3. Antropicky podmíněné změny prostředí	36
4.1.4. Zastoupení dřevin	38
4.1.5. Lesní společenstva	40
4.1.6. Myslivost	44
4.1.7. Ochrana přírody	45
4.2. Zájmové území – studovaná oblast	46
4.3. Lovecký management	48
5. Metodika	51
5.1. Sběr dat	51
5.2. Statistické zpracování dat	53
6. Výsledky	53
6.1. Klimatické charakteristiky doby lovu jednotlivých druhů zvěře	53
6.2. Porovnání klimatických charakteristik doby lovu jednotlivých druhů zvěře pro	

příslušná období lovu	62
6.2.1. Vliv teploty.....	62
6.2.2. Vliv úhrnu srážek	69
6.2.3. Vliv výšky sněhové pokrývky	74
6.2.4. Vliv tlaku vzduchu	79
6.3. Mnohorozměrné analýzy typu lovu a klimatických charakteristik.....	84
7. Diskuze	89
8. Závěr.....	93
9. Literatura	94

1. Úvod

Úspěšnost pozorování a lovu zvěře závisí ve volné přírodě na celé řadě faktorů, které můžeme do určité míry ovlivnit a tím úspěšnost lovu zvýšit. Mezi takovéto faktory patří velmi dobrá znalost prostředí, biologie zvěře, stávaníště zvěře nebo také vhodně zvolená doba vycházky do honitby. Mnohem více faktorů ale ovlivnit nemůžeme. Mnohé už je ověřeno generacemi praktiků, jedná se například o, v myslivosti uplatňovanou, znalost expozice svahů. Zvěř se ráda sluní na otevřených plochách orientovaných k jihu, zde ji můžeme velmi často zastihnout. Nicméně i tyto zvyky se mohou u zvěře měnit a to zejména při intenzivní redukci početních stavů zvěře, kdy na zvěř je vytvářen extrémní lovecký tlak a může tak docházet ke změnám chování a aktivity.

Na počátku dvacátého století byla ekologie na svém počátku (Elton 1927), teprve začaly vznikat práce vědců o volně žijící zvěři (později shrnul Lauckhart 1957). Vědci pojali roli stanoviště jako limitující faktor, který má omezený počet zvířat a je to způsobeno změnou v nabídce potravy. Dnes někteří vědci stále „operují“ s tímto porozuměním (Beck et al. 2006), nicméně kolem poloviny století se ekologové začali odklánět od této teorie a začaly probíhat výzkumy v laboratoři s předem určeným množstvím potravy (Nicholson 1933). Stále více studií prokazuje, že populace zvířat – od býložravců po nejvyšší predátory, obratlovce i bezobratlé – jsou omezeny právě potravou a že dostupnost této potravy je dána počasím (White 2008).

Česká republika patří mezi velmi oblíbené a navštěvované země střední Evropy. Již čeští králové milovali lov a proto je u nás zakořeněna oproti jiným zemím velmi silná tradice myslivosti i samotného lovu. Hojné počty zvěře, tradiční způsoby lovu, profesionalita a především dodržování mysliveckých zvyků a ceremonií přispěly k oblíbě naší země u loveckých hostů z celé řady zemí. V českých zemích je možno lovit mnoho velké i drobné zvěře a to jak ve volných honitbách, tak i v oborách či bažantnicích, jež u nás mají rovněž dlouholetou tradici.

2. Rozbor problematiky

2.1. Evropská krajina, globální změny a populace zvěře

Během posledních desetiletí a dokonce staletí prošla evropská krajina v důsledku intenzifikace zemědělství a využívání půdy výraznými změnami (Ramankutty a Foley 1999; Cukor et al. 2019a). Když se krajina transformovala a rostla poptávka po potravinách, rostla zemědělská produkce, rozšiřovaly se polní bloky a mění se struktura plodin (Levers et al. 2016; Wrzesień a Denisow 2016). Nová situace se ukázala jako příznivá pro kopytníky, kteří se dobře přizpůsobili, a jejich populace se ve většině evropských zemí zvýšila (Bleier et al. 2012; Hagen et al. 2014; Heurich et al. 2015; Thulin et al. 2015; Baltzinger et al. 2016).

Nárůst počtu velkých savců nevyplývá pouze ze změn krajiny a intenzifikace zemědělství - populace zvěře jsou dále ovlivňovány například klimatickými podmínkami (Hone and Clutton-Brock 2007; Borowik et al. 2013; Koons et al. 2015). 20. století bylo svědkem postupných změn klimatu; ve většině případů studie použily souhrnné faktory, jako je průměrná teplota nebo celkový úhrn srážek (Thomas et al. 2004; Thomas et al. 2006). Změny klimatu ovlivnily populační dynamiku (Balmford et al. 2003; Forsman a Mönkkönen 2003; Sauerbrei et al. 2014), fungování ekosystémů (Peñuelas et al. 2002; Hays et al. 2005) a také přírodní systémy (Böhning-Gaese a Lemoine, 2004; Hays et al. 2005; Parmesan 2006). V poslední době došlo k podstatnému nárůstu množství literatury o změně klimatu, která ovlivňuje populace obratlovců. U velkých býložravých savců byla největší pozornost věnována distribučním reakcím na změnu klimatu. K dispozici je mnohem méně informací o tom, jak klima ovlivňuje chování zvířat, tj. klimatické mechanismy (Rivrud et al. 2010, 2014). Dynamika populací zvířat je ovlivňována klimatickými podmínkami, a to jak na místní, tak na regionální úrovni (Newton 1998; Hallett et al. 2004).

2.2. Klimatické poměry a lov zvěře

Klimatické podmínky v průběhu roku mají významný dopad na populace kopytníků a jejich dynamiku, ať už přímo prostřednictvím změn mortality, nebo nepřímo prostřednictvím množství a kvality potravin (Post a Stenseth 1999; Hone a Clutton-Brock 2007; Borowik et al. 2013). Například drsné zimní podmínky ovlivnily míru přežití ovcí

(*Ovis aries* L.; Milner et al. 1999; Coulson et al. 2001), jelenů (*Cervus elaphus* L.; Forchhammer et al. 1998) a srnčí zvěře (*Capreolus capreolus* L.; Gaillard et al. 1993) a zvýšili počet lesních karibů v horách (*Rangifer tarandus caribou*; Gmelin; Hegel et al. 2010). Podzimní počasí negativně ovlivnilo reprodukční rychlost jelence běloocasého (*Odocoileus virginianus* Zimmermann, 1974), zatímco úspěšné rozmnožování podpořilo jarní počasí (Simard et al. 2010). U jelenů byla váha při narození ovlivněna srážkami v zimních a jarních teplotách (Sims et al. 2007). Pettorelli et al. (2007) například uvádějí, že lesní savci jsou velmi citliví na změnu primární produktivity a na fenologické načasování zelených rostlin jako svého hlavního zdroje potravy. Roční výkyvy počasí ovlivnily čas a rychlost růstu rostlin, které ovlivnily juvenilní růst ovcí tlustorohých (*Ovis canadensis* Shaw) a kamzíků běláků (*Oreamnos americanus* Blainville), přežití ovcí tlustorohých a kozorožce horského (*Capra ibex* L.; Pettorelli et al., 2007) a věk první reprodukce jelenů (Langvatn et al. 1996).

2.3. Absence přirozených predátorů a škody zvěří

Dalším hlavním důvodem změn v populaci kopytníků je absence přirozených predátorů, tj. dravých šelem, které hrají klíčovou roli při regulaci hojnosti populací kopytníků (Buckland et al. 1996; Nilsen et al. 2009; Heurich et al. 2012). Řízení lovu se postupně stalo nástrojem pro kontrolu populací zvěře a regulaci jejich distribuce (Hothorn a Müller 2010; Bischof et al. 2012; Heurich et al. 2015). V posledních letech byl význam řízení lovu zmiňován zejména v souvislosti se stále rostoucími škodami způsobenými zvěří na polních plodinách (Herrero et al. 2006; Bleier et al. 2012) a sadech (Mower et al. 1997; Marada et al. 2019). Rostoucí populace zvěře navíc významně negativně ovlivňuje lesy okusem přirozené obnovy i vysázených kultur (Vacek et al. 2014, 2015; Ambrož et al. 2015; Slanař et al. 2017) a ohryzem a loupáním kůry mladých porostů i porostů středního věku (Gerhardt et al. 2013; Månsson a Jarnemo 2013; Cukor et al. 2019b, 2019c). Poškození je způsobeno nejen původními druhy spárkaté zvěře, ale také druhy introdukovanými v minulosti na evropský kontinent (Putman a Moore 1998; Pitra a Lutz 2005; Ward, 2005; Pérez-Espona et al. 2009). Vzhledem k výše uvedenému je důležité důkladně monitorovat populace zvěře pomocí moderní technologie pro stanovení optimálních počtů a vhodného managementu volně žijících živočichů (Linchant et al. 2015; Cukor et al. 2019d).

2.4. Lovecký management a úspěšnost lovu zvěře

Lovecký management je složitý proces, který je ovlivňován interakcemi mezi dynamikou přirozeného systému a rozhodováním a chováním zúčastněných stran (Keuling et al., 2013; Quirós-Fernández et al., 2017). Účinky loveckého tlaku na prostorové chování závisí na několika faktorech, včetně metody lovu (Root et al., 1988; Millspaugh et al., 2000; Vieira et al., 2003), úrovně loveckého tlaku (Johnson et al., 2004), místní zákony a filosofie lovu (Williams et al., 2013). Sociální struktura je také důležitá pro zvířata žijící ve skupině: ztráta jednotlivce může mít různé důsledky v závislosti na hierarchické roli, kterou ve skupině hrála (Tuytten a McDonald, 2000). Zjištění chování her, která by mohla zlepšit lovecký úspěch, byla zkoumána např. u jelenů sika (*Cervus nippon* Temminck, 1838), jehož pastvinová praxe byla pozorována během podzimu a zimy pomocí obojku - Global Positioning System (GPS). Během lovecké sezóny zůstali jeleni s obojkem v úkrytu a celý den se vyhýbali pastvinám, zatímco po lovecké sezóně tyto jeleni preferovali během dne slunečné a klidné pastviny, protože nedošlo k žádnému rušení člověka (Kamei et al. 2010).

Úspěšný lov je také určován charakteristikami stanovišť lovecké oblasti (Vercauteren a Hyngstrom, 1998; Conner et al., 2001; Millspaugh et al., 2000) a současnými klimatickými podmínkami. Otevřené místo, jako je pole, je vystaveno intenzivnějším počasí ve srovnání s lesními porosty (Solberg et al., 2010). Počasí může také ovlivnit chování lovce (Rivrud et al., 2010), ale pokud víme, nebyla zveřejněna žádná studie o tom, do jaké míry je chování lovce ovlivněno specifickými povětrnostními podmínkami. V souladu s obecným pojmem se zdá, že lov v měsíčních nocích je úspěšnější než v době zatažené oblohy (Theuerkauf et al., 2003). Lov je vždy o víkendů intenzivnější ve srovnání s pracovními dny bez ohledu na počasí (Ciuti et al., 2012). Ciuti et al. (2012) také uvádí, že lovecký úspěch závisí na chování zvířat, které se liší na otevřeném místě a v lese. Zvířata různého věku a pohlaví se chovají odlišně v závislosti na typu prostředí. Mladší jedinci jsou méně ostražití než starší a zkušenější jedinci (Ciuti et al., 2012), a proto mohou být loveni úspěšněji než starší jedinci.

Je známo, že některé vlastnosti prostředí, včetně charakteristik biotopů a klimatických změn, ovlivňují obecně dynamiku dravce-kořisti (Kunkel a Pletscher, 2000; Lebel et al., 2012; Kuijper et al., 2013). V oblasti lovu jsou někdy lovci považováni za dravce a lovené zvíře za kořist (Nugent a Choquenot, 2004). Ekologické rozdíly v prostředí ovlivňují

i samotné lovce. Například extrémní studené nebo vydatné srážky jsou pro lov méně atraktivní, než teplé a bezesrážkové počasí Rivrud et al. (2014).

Úspěšnost pozorování a lovu zvěře ve volné přírodě závisí na celé řadě vlivů, které mohou lovcům do určité míry ovlivnit a tím tuto úspěšnost lovu výrazně zvýšit (Merkel, 2010). Patří mezi ně například dobrá znalost prostředí a biologie zvěře, jejich stávaníšť, či vhodně načasovaná doba lovu (Bunnefeld et al., 2009). Mnohem více je ale těch skutečností, které ať chceme nebo nechceme, stojí jaksí mimo naši vůli. Mezi nejvýraznější neovlivnitelné faktory doprovázející loveckou činnost patří bezesporu charakter počasí v daném čase a v daném místě (Rivrud et al., 2014).

Znalosti o vlivu podrobných klimatických charakteristik na úspěšnost lovu různých druhů zvěře dosud v podstatě chybí. Proto cílem této práce bylo zhodnotit vliv podrobných klimatických faktorů (maximální a minimální rychlost větru v $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$, průměrná, minimální a maximální denní teplota ve $^{\circ}\text{C}$, denní průběh teploty po třiceti minutách ve $^{\circ}\text{C}$, denní úhrn srážek v mm, denní celková výše sněhové pokrývky v cm, tlak vzduchu přepočtený na hladinu moře v Pascalech), na úspěšnost a způsob lovu různých druhů a pohlaví (samec, samice, mládě) zvěře (jelen evropský */Cervus elaphus/*, sika japonský */Cervus nippon nippon/*, daněk skvrnitý */Dama dama/*, muflon */Ovis musimon/*, srnec obecný */Capreolus capreolus/*, jezevec lesní */Meles meles/*, liška obecná */Vulpes vulpes/*, kuna lesní */Martes martes/*, mýval severní */Procyon lotor/*) v letech 2005-2012 v honitbě Vojenských lesů a statků divize Karlovy Vary.

Z pohledu managementu zvěře a myslivosti je důležité znát podrobné informace o historii studovaného území (Pohja-Mykrä et al., 2005; Rivrud et al., 2013). Oblast Doupovských hor, zejména jejich okrajových částí a údolí řeky Ohře, sahá až do neolitu (5500 - 4000 let před naším letopočtem). Po třicetileté válce byla oblast téměř úplně vyliďněna a lidé se sem vraceli velmi pomalu. Po roce 1880 došlo k dalšímu vyliďňování oblasti, protože obyvatelé odcházeli hledat práci do okolních průmyslových měst. Po druhé světové válce odtud bylo vystěhováno převládající německé obyvatelstvo. Usnesením vlády ze dne 4. března 1953 bylo zřízeno Vojenské cvičiště Hradiště na 290,4 km^2 , které se postupně rozšiřovalo na 331,6 km^2 (Culek et al., 2013), což pomohlo zachovat přírodní krajinu Doupovských hor a chránit ji před typickými procesy krajiny 20. století (rozsáhlé zemědělství a lesnictví, hnojení, aplikace chemických metod a zlepšení) až do současnosti (Tschardt et al., 2005; Lundmark et al., 2013; Cukor et al., 2017; Vacek et al., 2019).

Hypotézy tohoto výzkumu byly následující:

- 1) příznivé klimatické charakteristiky (teplota a tlak vzduchu i srážky) z pohledu jednotlivých druhů zvěře zvyšují úspěšnost lovu zvěře.
- 2) způsob lovu neovlivňují jen klimatické charakteristiky, ale porostní poměry, způsob lovu, pohlaví a věková skladba jednotlivých druhů zvěře.

2.5. Historie zájmového území doupovských hor

2.5.1. Historický vývoj hospodaření v oblasti

K postupnému narušování původních pralesů docházelo patrně již od 12. století především podél obchodních cest (podél Ohře i j.). Asi od konce 13. století byly chráněny řetězcem opevněných tvrzišť a hradů na vrcholech (Šumberk, Himlštejn - 1434, Hasištejn, Egerberk, Perštejn, Hauenštejn a patrně i další menší a již zcela nelokalizovatelná místa - např. Schönburg, Zakšov aj.). Z těchto center se šířil kolonizační tlak do okolí a ve větším měřítku byly osídlovány terénně i klimaticky příznivější lokality od východního okraje oblasti s výskytem přirozených lesostepních formací. Kromě klučení lesa s cílem získání zemědělské půdy převládá až do počátku 18. století živelná výběrná těžba aktuálně potřebných sortimentů tzv. toulavou sečí (stavební, nářad'ové a především palivové dřevo). V přístupnějších lokalitách v okolí osídlených míst tak byly lesy soustavně přetěžovány, vznikaly řediny i holiny rychle zabuřeňující se ztíženými podmínkami pro přirozenou obnovu. Již od 15. století se i odtud plaví dřevo po Ohři i jejích přítocích do méně lesnatých oblastí (až do 1850) - (Nožička, 1957).

V období 1715 - 1731 se uvádí nákup dřeva od sedláků z Boče a jeho doprava vory do Klášterce a naopak prodej měkkého dřeva obcím (Popelář et al., 2000).

Neutěšený stav lesů vedl některé velké vlastníky k cílevědomému hospodaření (lesní řád Sibyly Bádenské v Ostrově - 1708). I přes tyto snahy o zlepšení - umělá obnova síjí při absenci přirozené obnovy, sběr semen a později i jejich nákup a prodej, omezování těžby zdravých stromů a spotřeby dřeva, snižování výšky pařezů, výroba palivového klestu (otýpek), zahájení obnovovaných pasek aj. opatření, se skutečný stav mnohde ještě zhoršoval. Výroba dřevěného uhlí (\pm z polomů), smůly a kolomazi, či popela, stejně jako výroba šindele, zde zřejmě nikdy nedosáhla většího rozvoje - jen sporadické zmínky po r. 1700 (Nožička, 1957).

Významně však byl les ovlivňován pastvou, hrabáním steliva, travařením a polařením. I když nejsou známy počty hovězího dobytka, ovcí a koz na jednotlivých panstvích, byly tyto činnosti zřejmě významným zdrojem škod, ale i příjmů (pronájmy pasek k polaření s vykloučením pařezů a po 2 - 3 letech s povinností síje semen lesních dřevin, příjmy za těžbu trávy z kultur a pasek i pokuty při poškození kultur vyžínáním, prodej hrabanky apod. Pastva prakticky ustala po r. 1860 při ustájení dobytka, ale travaření se udržovalo v omezeném rozsahu až do r. 1940 (Nožička, 1957).

Myslivost byla v některých obdobích preferovanou činností provozovanou i na úkor zemědělství a lesního hospodaření. S tím souviselo i budování obor (Ostrov 1630, Horní Hrad kolem 1700) a nákup zvěře i do volných honiteb. S růstem ekonomického přístupu k hospodaření dochází k jejich rušení (Horní Hrad 1762, Ostrov před 1800) a rychlému snižování stavů lovné zvěře tak, že jelen se v této oblasti stává vzácným (\pm jen přebíhá), černá zcela mizí a počty srnčí klesají tak, aby úroveň škod nepřesáhla únosnou úroveň. Z ekonomických důvodů se však ruší rybníky a mění se na louky, pole i lesy, což v některých lokalitách výrazně mění charakter území (po 1750 a znovu 1830). I při snížení stavů zvěře však nedocházelo k adekvátnímu snižování škod v důsledku změn druhové skladby porostů ve prospěch nutričně chudších jehličnatých monokultur na místě bohatých lesů smíšených a listnatých. Již v minulém století i dříve prakticky zmizeli všichni větší dravci i šelmy (orel skalní, rys, divoká kočka, vydra), ale i černá zvěř a tetřev i jeřábek a ostatní druhy byly silně redukovány. Zatím co ještě v r. 1808 byly některé lesní partie po smýcení měněny na louky, již po polovině 19. století se nejméně produktivní zemědělské půdy postupně zalesňují, a tento trend se cyklicky opakuje dosud ve spojení se změnami technologií zvyšujících produktivitu zemědělské výroby a úbytky obyvatel (po 1918, 1945, 1954). Odvodňování bylo prováděno převážně mělkými otevřenými příkopy (místy pouze dočasnými) pouze v omezeném rozsahu na některých pasekách před jejich zalesněním v návaznosti na vodoteče. Sporadické zmínky o této činnosti se vyskytují až po r. 1842. Stejně výjimečné byly i snahy o zlepšení humusových poměrů na mělkých skeletovitých půdách sítí melioračních motýlokvetých rostlin - lupiny, janovce (po r. 1940), s vyloučením dříve pěstovaného akátu (Nožička, 1957).

V převážně zemědělské oblasti byla těžba i doprava dřeva prováděna převážně v zimním období místními zemědělci. Absence dostatečně husté sítě trvalých cest, dlouhé dopravní vzdálenosti i konkurence uhlí jako paliva (prvé zmínky o jeho využívání na Mostecku již 1613) vedly po r. 1850 k budování kvalitnějších zpevněných cest i využívání většinou vzdálených železničních tratí (po 1870).

Převážná část lesů byla součástí dominikálních velkostatků (Ostrov, Horní Hrad, Klášterec, Krásný Dvůr, Nepomyšl, Valeč, Stružná, Kyselka), malé části pak byly vlastnictvím obcí, farností a jednotlivých svobodných sedláků. Po r. 1918 část lesů přešla reformou i do správy státu a po r. 1945 bylo celé území prakticky zestátněno konfiskací německého majetku (Popelář et al., 2000).

Způsoby hospodaření se postupně měnily podle společenských a ekonomických potřeb a trendů jednotlivých panství, často byly přebírány či modifikovány cizí vzory, takže obecný vývoj lesního hospodářství byl nakonec v celé oblasti prakticky jednotný pouze s místními časovými posuny. Prvé podrobnější popisy lesů a návrhy na regulaci hospodaření vznikají kolem r. 1730 a postupně dospívají do formy lesních hospodářských plánů již v r. 1745 (Klášterec), definující již nejen ± přesnou výměru lesní půdy, ale i věkové rozvrstvení porostů a dřevní zásobu členěnou na dřeviny měkké a tvrdé. Z toho se odvíjejí návrhy na další hospodaření s cílem zlepšení stavu porostů a výnosu z lesní půdy, i když někdy metodou pokusu a omylu. Živelné toulavé seče byly nahrazeny holosečemi zprvu převážně velkoplošnými a chaoticky umístěnými, později již systematicky uspořádanými náseky snižujícími nebezpečí škod větrem a zlepšujícími podmínkami pro přirozenou (či umělou) obnovu. Těžební postup se mění - postup od JZ s vloženým polařením (kolem 1790) se mění na V a JV, v případě clonných sečí pro přirozenou obnovu na postup od S až SV (kolem 1880). Zvyšuje se důraz na provádění probírek s různou intenzitou, časovými intervaly i způsoby zásahu - převážně slabší podúrovňové, v přehoustlých porostech v kratších intervalech i silněji, v porostních pláštích již zakládáných v řídkém sponu (hloubka 10 - 15 m) velmi opatrně, ale i období s vyloučením probírkových zásahů ekonomicky neefektivních (Popelář et al., 2000).

Kolem r. 1880 jsou přednostně zpracovávány nahodilé těžby (vývraty, zlomy, souše atd.) se soustavným zdravotním výběrem, po r. 1900 uvolňování přirozených náletů, čistky, vyvětvování porostů a tvorba menších porostů (podmínky pro lepší vývoj kultur). Střídavě je prosazováno a zamítáno klučení pařezů, odvodňování, používání clonných sečí pro přirozenou obnovu atd. Lokality bez přirozeného zmlazení byly zprvu prokopány a osety lesním semenem, často bylo k obnově využíváno i polaření (po r. 1790) a v omezeném rozsahu se uplatňovala i sadba semenáčků (častěji v chomáčcích) z hustých náletů a sjíjí. Při umělé obnově sadbou (kolem 1850) byl kladen důraz na použití jen silných zdravých sazenic, včasné vylepšování (vylepšení starších kultur se nedoporučovalo ani listnáči), kopečková sadba na zamokřených lokalitách (s využitím i balíkových sazenic). Postupně se snižoval podíl umělé obnovy sjíjí a převládala sadba.

Úsporná opatření snižovala množství vysévaných semen i počet vysazovaných sazenic na 1 ha i v závislosti na jejich stáří - původní spon 1 (až 1,25) x 1m či v rýhách 1 x 1,5m byl později u 4 letého SM snížen až na 3333 ks/ha. Rozšiřování semenišť a školek (po r. 1840 - první již 1808) umožnilo zvyšovat kvalitu i věk sadebního materiálu – na chudá a suchá stanoviště používána 2 letá BO, na dobrá stanoviště převážně 4 - 5 letý SM, 3 - 4 MD, 5 letý BK, JV, JS ale i 8 leté odrostky ve sponu 2,5 x 2,5. Kolem r. 1900 byla přirozená obnova pokládána za příliš nákladnou a byly proto preferovány úzké holoseče a kotlíky s podsadbami BK a JD k vytvoření stabilnějších smíšených porostů. Obnova listnatých porostů (BK i JD) probíhala přirozeně clonnými sečemi oplocenými v semenném roce na ochranu proti okusu. V této době je omezována kultivace MD - vhodný jako jednotlivá příměs, čisté skupiny špatné již od mlazin (proředění, sníh, námraza, hniloby), ale i DG je v místech bez dostatečného vzdušného proudění málo kvalitní. Směry obnovních postupů modifikovány podle terénu. Obnova na slunných expozicích má být prováděna clonně (kultury na holoseči trpí suchem a chrousty). Od počátku plánovitého hospodaření protěžovaný smrk (včetně převodů dubových pařezin na SM monokultury) se ukazuje jako nejméně stabilní dřevina silně postihovaná zejména suchem a hnilobami, ale i větrem, sněhem a námrazou či kalamitním přemnožením biologických škůdců. Vznikají tedy snahy o opětovný návrat dříve dominantních jedle a buku (ale i DB, JV, JS či BO) jejich obnovou v pruzích a řadách s důrazem na jejich přirozenou obnovu. K realizaci těchto záměrů však ve větším rozsahu zřejmě nikdy nedošlo. Při obnově sadbou doporučována podzimní příprava půdy s jarní výsadbou silnými školkovými sazenicemi zdravými a nepoškozenými (pečlivé ošetření při vyzvedávání, dopravě i výsadbě). Přirozená obnova SM je prakticky vyloučena na živných stanovištích se silnou buřením, s výjimkou některých lokalit ovlivněných vodou. O jeho vzrůstu na slunných expozicích se uvádí, že je zde krátký, sukátý s řídkými korunami (Popelář et al. 2000).

Prvé zprávy o větrných kalamitách v tomto prostoru pocházejí z let 1742 - 45, t j. z období ± smíšených porostů převážně přirozené druhové skladby. S nárůstem ploch SM monokultur se zvyšuje frekvence i intenzita škod větrem i sněhem a námrazou, při čemž kalamitní škody vznikají nejčastěji v zimním období (listopad - únor s gradací okolo přelomu roku) - I. 1809, X. 1820, XII. 1824, XII. 1836, I., II. 1840 (spolu se sněhem), XI., XII. 1843 a 1. I. 1844 (spolu s námrazou) a dále až po největší kalamity v XI., XII. 1868 a XI., XII. 1869 (spolu se sněhem), kdy jen v revíru Bukovina na panství Krásný Dvůr padlo přes 25 tisíc plm měkkého, ale pouze 12 plm tvrdého dřeva a rozvráceny

či prolomeny byly prakticky všechny porosty (včetně plně zapojených). Výčet těchto škod v poměrně krátkých intervalech s různým stupněm postižení by mohl pokračovat až do současnosti. Vítr, často i přepadový, škodí převážně ze západních směrů, zvýšený výskyt škodících námraz a ledovky bývá nejčastěji od východu (Nožička, 1957).

Dalším častým faktorem postihujícím ve zvýšené míře smrkové kultury a řídké, pozdě zapojené mlaziny, je sucho - především jarní přísušky, kdy úhyn často i přesahuje 50 %. Poprvé byly tyto škody zaznamenány v r. 1808 bez udání rozsahu, při dlouhém suchu v roce 1858 však již bylo jen na revíru Mašťov spočteno 216 250 ks SM a 2 150 ks JV na redukované ploše téměř 50 ha (revír Krásný Dvůr vykázal 43 ha redukované plochy souší s převahou BO a MD i menších ztrát BŘ, JV i DB). Stejně jako u škod větrem se i škody suchem opakují v rychlejším sledu, především v kulturách a mlazinách SM - 1868, 1885, 1892, 1893 a zejména 1904, kdy došlo i k velké kalamitě námrazou (za mlhavého počasí při bezvětří a teplotách - 5°C až 1°C v lednu narůstala námraza, aby při slunečném dni 11. 1. na jižní straně korun opadla a nerovnoměrná zátěž vytáhlých kmenů způsobila jejich zlomy zhruba v 1/2 výšky). Z biotických škůdců se občas na místech opožděné likvidace vývratů a polomů přemnožili kůrovci (1820, 1824 - 27, 1829, 1835 a dále), nikdy však nedošlo k rozsáhlejší kalamitě. Mniška způsobila holožírny v letech 1920 - 22 prakticky pouze v nižších polohách východního okraje oblasti (panství Krásný Dvůr) na smrku a omezeně i jedli. Klikoroh byl ve zvýšené míře zaznamenán již v r. 1852 (okresní hejtman nařizuje jeho kontrolu a hubení) a znovu v r. 1938 v jehličnatých kulturách a řídkých mlazinách na otevřených plochách holosečí. Rovněž hniloby jsou vázány především na jehličnaté dřeviny (zejména SM) na živinami bohatých půdách již od středního věku (choroše, václavka). Jejich výskyt na listnácích je nižší a postihuje především mechanicky poškozené jedince vyššího věku. Stejně lze hodnotit i negativní vliv buřně konkurující zejména mělce kořenícímu SM při získávání vody a živin, výrazně snižující možnosti přirozené obnovy a přímo poškozující kultury (zastínění, mechanické poškozování zalehnutím, rozvoj plísní při vyšší vzdušné vlhkosti apod.). Škody zvěří na bohatém podloží nikdy nedosahovaly takových rozměrů jako na chudých a kyselých stanovištích, přesto i v minulosti bylo nutno upravovat stavy - především srnčí, zajíců a králíků, i provádět ochranná opatření proti okusu (oplocení, nátěry sazenic apod.). Zaznamenány byly i škody tetřevem oštipujícím pupeny. Další škůdci zpravidla způsobovali pouze krátkodobé lokální škody na specifických stanovištích jako např. chroust, lýkohub, pilatky, ploskohřbetka, obaleči, pouzdroníček modřínový, smoláci a krytonosci, ale i sypavka borovice, padlí a další. Stejně jako hrabání steliva ani

imise ze sousedících průmyslových center se na živných stanovištích nemohly projevit v plné síle ani na porostech ani v půdě (Popelář et al., 2000).

2.5.2. Zalesňování

Prvý záznam o síji SM a BO (i DB a BK) na holiny pochází z r. 1728 z panství Krásný Dvůr. Na panství Klášterec je u Lestkova přesazován MD již r. 1789, první školky jsou zmiňovány od r. 1808 a po r. 1814 i prodej sazenic do okolí (MD i něco SM, LP a BŘ). Na panství Krásný Dvůr jsou uváděny síje BO, SM a DB i školkování a výsadba DB a BŘ již v r. 1791, 1806 síje BŘ, 1807 sadba JV, JS, DB, BO, SM, BŘ a VR i síje MD, BO, SM a BŘ, dále 1827 výsadba BO a BŘ i něco DB, JV, JS, VR a síje BO, 1828 opět síje BO, SM, BŘ, VR, OS a DB i sadba SM, BO, MD, BŘ a síje do školek (SM, MD a řízků TP). V r. 1829 se uskutečnila výsadba SM, BO, MD, BŘ, OL a VR, síje SM, BO, BŘ, DB a KŠT (do remízů i AK a ptačího zobu), do školek byl vyset SM, JS a AK. Další záznamy o výsadbě a síji v lese i do školek pocházejí až z let 1841, 1849, 1852 (vedle zalesnění holin i vylepšování a síje do semenišť), 1854, 1857, 1860 (sazenice od 1 leté BO po odrostky JV a JS, použito sazenic prostokořenných, obalovaných i chomáčky z hustých sítí a náletů, nově použita kopečková sadba). U vylepšování kultur se v této době uvádí, že je realizováno pro vysoké ztráty na ploše 3 - 4krát větší než 1. zalesnění. Po r. 1864 (pouze sadba) se síje uplatňuje ve stále menším měřítku (např. v r. 1877 jen 3 % a sadba 97 %) a po r. 1902 je používána pouze výjimečně (1905, 1907, 1908). Vylepšování se provádí výhradně sadbou ve velkém rozsahu (např. 1906 vylepšení 95 % a 1. zalesnění jen 5 %). Kromě domácích dřevin se k zalesnění používá prakticky od počátku umělé obnovy MD a později sporadicky některé další introdukované dřeviny (DG, KŠT), až po r. 1902 se znovu uměle kultivují BK a JD, ale i další exoty - MD japonský, SM sitka, BOČ, TP italský, KŠT a DG. V revíru Holetice bylo r. 1943 zalesnění 60 - 70 % ploch SM (údajně autochtonním) a 30 - 40 % listnatými odrostky, k podsadbám použit BK a JD, BO dříve málo úspěšná nebyla použita a MD pouze vtroušen, zatím co v revíru Nepomyšl (charakterizován jako bezmrazý s hlubšími humosními půdami) byl vysazován JL, BK, LP i DB, na suchých mělkých stanovištích BO a JV a na chudých skeletovitých lokalitách se mělo zalesnit BŘ (i síjí), OS, JŘ, DBČ, VJ i BOČ (vyloučen měl být AK). Prvé zprávy o umělé obnově na tomto panství pocházejí z r. 1808, kdy jsou uváděny síje BO a BK i výsadba (odrostků) BK, BŘ, BO a SM, dále až 1837 rýžková a plošková síje SM a BO i vylepšování proschlých kultur (po 3 suchých letech), 1843

znovu sjeje SM a něco BO i DB, 1844 a další roky (1846, 1855 - 60) stále sjeje - nejvíce SM, místy i BO, BŘ, JS, JL, DB aj. Na panství Ostrov zmiňují prameny pomístnou sadbu po r. 1800, sjeje semen z místního sběru pokračovala až do r. 1850, kdy se již uvádí i sadba balíků z hustých sjejí a poté 3 - 4 letých sazenic ze školek (používány jamky či kopečky ve sponu 1 × 1 m až 1,25 × 1,25 m). Postupnou převahu sadby nad sjejí ukazují i nákupy sazenic (1860, 1881, 1892) - (Popelář et al., 2000).

Obecně lze konstatovat, že i v tomto území došlo k přechodu od přirozené obnovy k umělé ve větším měřítku na přelomu 18. a 19. století, při čemž zpočátku převládala sjeje a postupně s růstem ekonomického vědomí byla nahrazována sadbou (kolem poloviny min. století (Král, 1993; Komár, 1993).

2.5.3. Diferencované způsoby hospodaření

Diferenciace hospodaření se odvíjela od charakteru vlastnických vztahů k lesu a úrovně odborného personálu již od 13. století. Jako nejlepší bývalo vždy hodnoceno hospodaření v lesích velkých feudálních vlastníků +/- nezávislých na úrovni příjmů z lesa, následovaly lesy církevních hodnostářů, mnišských řádů a kostelů či far, pak lesy královské a císařské (erární), lesy větších měst, jednotlivých rolníků a jako nejhorší pak lesy malých obcí hradících větší část svých výdajů právě z lesů. Kvalitu hospodaření ovlivňovalo množství finančních prostředků vkládaných (či vrácených) do lesa respektive z něho čerpaných, ale i zkušenosti lesníků pracujících v oblasti, prověřované poznatky přenášeny odjinud. Některé módní trendy se neosvědčily v krátké době, jiné byly modifikovány podle místních podmínek, ale nakonec se udrželo pouze to, co dovolovalo lesu přežít a přinášet i zisk (Popelář et al., 2000).

Snahy o diferenciaci hospodaření, zejména o diferenciaci druhových skladeb podle přírodních podmínek se pomístně projevovaly v různém rozsahu již od konce minulého století a byly patrně vyvolány poznatkem, že smíšené porosty jsou výrazně stabilnější než stejnověkové monokultury SM či BO. Rovněž se změnami názoru na přirozenou či kombinovanou obnovu se měnily těžební postupy od velkých holosečí po clonné seče a kotlíky s podsadbami stinných dřevin a uvolňováním nárostů. Abiotické škody byly impulsem pro diferenciaci výchovných zásahů zejména ve změnách intenzity. Umělá obnova doznala významných změn od různých způsobů sjejí po sadbu, včetně kopečkové, změny věku používaného sadebního materiálu i sponu výsadeb. Všechny snahy o diferenciaci a maximální přiblížení hospodářských postupů přirozeným přírodním

procesům však byly až dosud ± unifikovány a podřízeny právě panujícím ekonomickým trendům (Popelář et al., 2000).

Takřka úplná etatisace lesního fondu umožnila vytvořit prostředí pro aplikaci diferencovaných způsobů hospodaření na podkladě přírodních podmínek v rámci vrůstových (nyní lesních) oblastí. Na počátku systematického mapování bylo vytvoření 2 systematik v roce 1956 – Zlatníkovy pro skupinu lesních typů jako geobiocenologické jednotky a Mezerovy-Mrázovy-Samkovy pro lesní typ jako jednotky stanovištní.

Prvá typologická šetření v této oblasti byla provedena Ing. Tichým (1958) a Ing. Vondráčkem spolu s Ing. Skuhrovcem (1967). V rámci opakovaného šetření byla starší ± individuální typizace sjednocena do kombinovaného systému platného pro celou ČR (Plíva-Průša 1970). Tento systém umožňuje diferencovat hospodaření od vzniku porostu až po jeho zmýcení s ohledem na různost přírodních podmínek, druh dřeviny a event. i další požadavky odvozené od hospodářských, tak celospolečenských potřeb. Na revizích typologické typizace se i opakovaně podíleli Ing. Buršík (1977), Ing. Smejkal a Ing. Prchal. VLS pro typizaci používali systematiku Zlatníkovou (1956), později různě modifikovanou tak, aby ji bylo možno co nejvíce srovnávat se systémem ÚHÚL. Postupně se na tomto území vystřídala řada typologů vojenské HÚL. Podmínky pro hospodaření v tomto území však budou zřejmě i nadále odlišné do zbývajících částí oblasti (Popelář et al., 2000).

Na základě typologických jednotek existovaly postupně různé nadstavbové soubory pro odlišení hospodaření. Podle přírodních podmínek se rozlišoval postupně: Obhospodařovací typ → hospodářský soubor lesních typů → cílové hospodářství → cílový hospodářský soubor (nyní). Přidáním porostního typu (převládající dřevina) se pak rozlišoval provozní typ → provozní soubor → hospodářský soubor (nyní). Pro tyto hospodářské jednotky se potom začaly vyhotovovat rámcové směrnice hospodaření, které vymezovaly cíle a způsoby hospodaření a hlavně tzv. základní rozhodnutí (hospodářský tvar, hospodářský způsob, obmýtití, obnovní doba) a cílovou druhovou skladbu (dříve provozní cíl, výhledový cíl, dosažitelný cíl), která se od prvopočátku diferencovaného hospodaření stanovovala zprvu jen na jednotlivé lesní typy a postupně pak na hospodářské soubory. Rámcem pro provozní hospodaření pak byly lesní hospodářské celky, které se postupně zvětšovaly až na dvojnásobek. V současných platných právních normách byla zachována podoba hospodářského souboru a dřívější složky základního rozhodnutí, spolu s cílovou druhovou skladbou jsou součástí tzv. základních hospodářských doporučení (Plíva, Průša, 1970; Průša, 2001).

3. Cíl práce

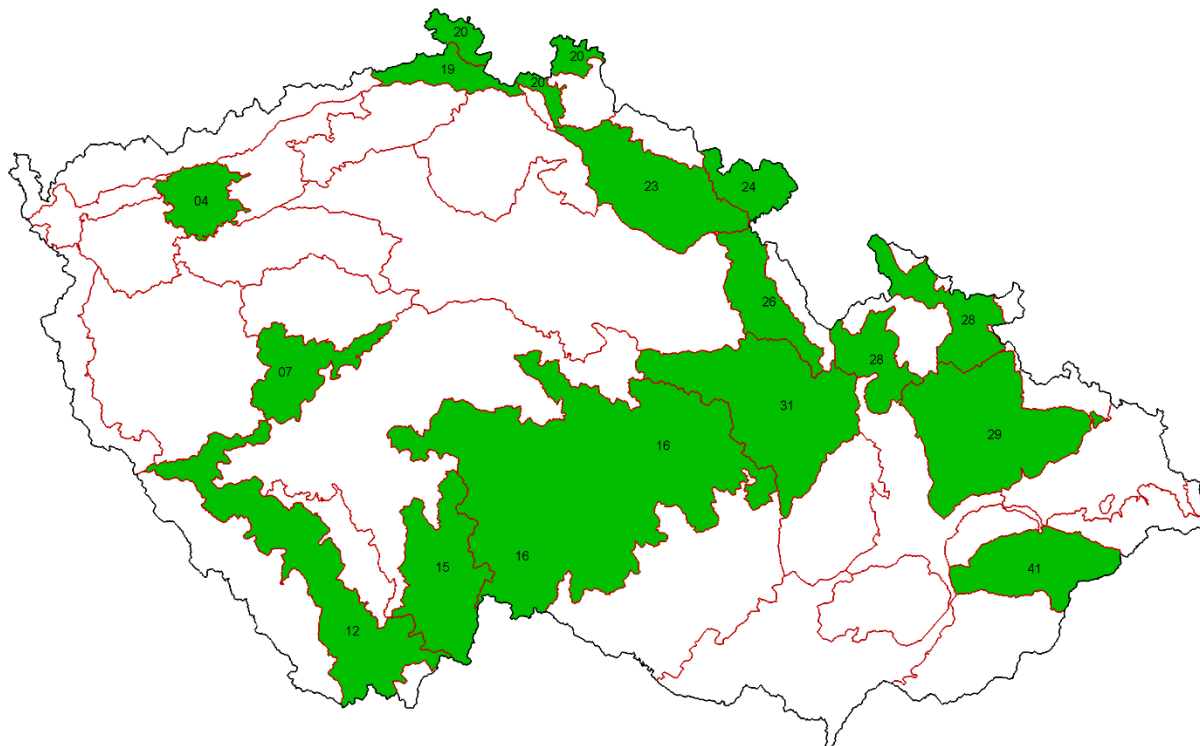
1. Zjistit klimatické charakteristiky doby lovu jednotlivých druhů zvěře
2. Porovnat klimatické charakteristiky doby lovu jednotlivých druhů zvěře pro příslušná období lovu
3. Zjistit vliv teploty na jednotlivý a skupinový způsob lovu a jeho úspěšnost
4. Zjistit vliv srážek na jednotlivý a skupinový způsob lovu a jeho úspěšnost
5. Zjistit vliv tlaku vzduchu na jednotlivý a skupinový způsob lovu a jeho úspěšnost

4. Materiál et a metodika

4.1. Charakteristika zájmové oblasti

4.1.1. Vymezení zájmové oblasti

Zájmové území Hradiště se nachází v přírodní lesní oblasti (PLO) 4 – Doupovské hory, která sousedí s PLO: 1 – Krušné hory, 2a – Chebská a Sokolovská pánev, 2b Mostecká a Žatecká pánev, 3 – Karlovarská vrchovina a 9 – Rakovnicko-Kladenská pahorkatina (Obr. 1). Celková katastrální výměra PLO Doupovské hory je 69 711 ha a z toho porostní půda z databáze LHP je 18 065 ha. Lesnatost PLO je tedy 25,9 %. Převážnou lesů PLO (78 %) obhospodařují Vojenské lesy a statky ČR s.p. divize Velichov (LHC Dolní Lomnice, LHC Klášterec n. O. a LHC Valeč), 10 % lesa obhospodařují Lesy ČR s.p. Hradec Králové (LHC Horní Blatná, LHC Žlutice, LHC Klášterec n. O. a LHC Žatec) a zbývajících 12 % lesa soukromí vlastníci, města a obce (Popelář et al., 2001). Jedná se převážně o území okresu Karlovy Vary a jen okrajově okresu Chomutov a Louny (Popelář et al., 2000).



Obr. 1: Mapa ČR s vyznačením zájmového území PLO 4 – Doupovské hory na západě v kontextu s ostatními podhorskými PLO.

4.1.2. Přírodní podmínky zájmové oblasti

4.1.2.1. Hydrologie

Území oblasti náleží do úmoří Severního moře, hlavního povodí I. Řádu Labe a hlavního povodí Berounky a Ohře a do dílčího povodí Střely. K významnějším tokům dílčích povodí patří Pstružný potok, Leskovský potok a Dolánecký potok (Obr. 2).

Horním tokem Lomnického potoka zasahuje do zájmového území úzkým výběžkem Chráněná oblast přirozené akumulace vod Chebské pánve a Slavkovského lesa. V SZ části pak do PLO Doupovské hory v úseku Stráž nad Ohří – Boč zasahuje i Chráněná oblast přirozené akumulace vod Krušné hory (Hydrometeorologický ústav 1965).

Zdroji povrchových vod (nádržmi) jsou: Sedlec, Vojnín, Mětikalov, Hlubocká Pila, Kadaň, Nechanice, Kyselka, Stráž nad Ohří, Klášterec nad Ohří a Radošov.

Rybníky vybudované v minulosti v terénních depresích na trvale podmáčených půdách se zachovaly pouze zčásti a prakticky nedochází k jejich obnově. Větší soustředění do rybníčních soustav je situováno pouze v okrajových oblastech - u Bochova (Javorenský, Zelený a Krásný rybník), u Ostrova (Horní a Dolní Štít, Konopka, Velký Borek a Černý rybník) a u Nejdy (Velká Nejda, Hruška).

Ostatní větší rybníky jsou izolované a roztroušené po celém území - Vinařský rybník, Podhora, Dobřenecký rybník, Sedlecká nádrž, Nepomyšlský rybník, Tišina, Velký Rohozec, Skytalská nádrž, Jeseň, Alberická Hůrka apod. (Hydrometeorologický ústav 1965).

Území PLO Doupovské hory náleží do základního typu podzemních vod se sezónním doplňováním zásob. Pouze do V části území podél Liboce zasahuje úzkým výběžkem typ podzemních vod s celoročním doplňováním zásob (Popelář et al. 2000).

Průměrné měsíční stavy hladiny podzemních vod a vydatnosti pramenů v oblasti sezónního doplňování jsou nejvyšší v období květen až červen a nejnižší v období září až listopad. V oblasti s celoročním doplňováním jsou průměrné měsíční stavy nejvyšší v březnu až dubnu a nejnižší v září až listopadu.

Průměrný specifický odtok v l/s/km² klesá z hodnot 1,01 - 1,50 v centrální a SZ části území na 0,51 - 1,00 v jižní části území. Směrem k východnímu okraji oblasti klesá průměrný specifický odtok až pod hodnoty 0,30.

S ohledem na specifický oběh podzemních puklinových vod a dlouhodobé absenci osídlení nejsou v centrální části prakticky žádná využívaná prameniště.

Podle Směrného vodohospodářského plánu je území Doupovských hor (mimo údolí Liboce od Kadaňského Rohozce) řazeno do hydrogeologického rajonu T3 (neovulkanická oblast Doupovských hor), s celkovou rozlohou 710 km² a s možným odběrem do 37 l/s.

Podle hydrogeologické rajonizace náleží Doupovské hory z větší části (severní polovinou) do hydrogeologického rajonu 612 (krystalinikum v mezipovodí Ohře po Kadaň) a jižním kvadrantem do hydrogeologického rajonu 623 (krystalinikum, proterozoikum a paleozoikum v povodí Berounky). Plošně malé, okrajové části Doupovských hor do hydrogeologického rajonu 212 (Sokolovská pánev), 213 (Mostecká pánev), 513 (Rakovnická pánev) a 611 (krystalinikum západní části Krušných hor a Slavkovského lesa) - (Hydrometeorologický ústav 1965).

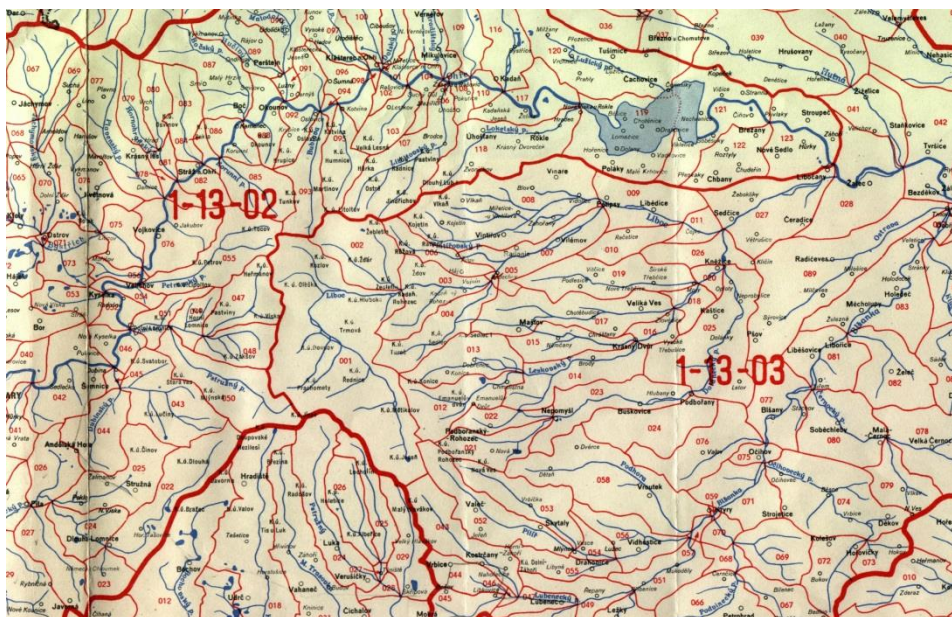
V SZ části území, v širším okolí Korunní je vymezeno chráněné pásmo přírodních léčivých zdrojů. Minerální pramen je v současnosti jímán. Jedná se o hydrouhličitano-sodnou kyselku. Udávaná využitelná kapacita je 30 l/s. (Hydrometeorologický ústav 1965).

Druhou významnou lokalitou s výskytem minerálních vod je Kyselka, která leží na západním okraji zájmového území. Jde o hydrouhličitano-sodnou minerální vodu s udávanou využitelnou kapacitou 45 l/s. Také Kyselka je v současné době využívána.

Vyšší polohy na Z a SZ Doupovských hor jsou řazeny do středně vodného regionu povrchových vod ($q = 6 - 10 \text{ l/s/km}^2$), J, JV a V oblasti do regionu málo vodného ($q = 3 - 6 \text{ l/s/km}^2$). Nejvodnatějším měsícem je zpravidla březen.

Retenční schopnost území je v SZ části malá, na ostatním území velmi malá. Podle rozkolísanosti odtoku se Doupovské hory řadí do kategorie silně rozkolísané, která v JV části přechází na menším území do stupně velmi silně rozkolísaného (Hydrometeorologický ústav 1965).

Koeficient odtoku v daném území je dosti vysoký ($k = 0,31 - 0,45$), k J a JV okrajové části klesá do kategorie střední ($k = 0,21 - 0,30$) - (Hydrometeorologický ústav 1965).



Obr. 2: Hydrologická mapa oblasti (zdroj ČHMÚ).

4.1.2.2. Klimatické poměry

Podle „Atlasu podnebí ČSR (1958)“ náleží PLO - Doubovské hory do klimatické oblasti mírně teplé - B, členěné do následujících okrsků:

- B₁ - mírně teplý, suchý, s mírnou zimou - ve východní části,
- B₂ - mírně teplý, mírně suchý, převážně s mírnou zimou - ve střední části,
- B₅ - mírně teplý, mírně vlhký, vrchovinový - v jihozápadním okraji.

Nejvyšší polohy ve 2 oddělených částech jsou řazeny do oblasti chladné C a okrsku mírně chladného (C₁).

Quitt (1971) uvádí v Doubovských horách chladnou oblast CH7 v laločnatě protáhlém území (s osou orientovanou ve směru S - J) nejvyšších poloh. Na ni navazují oblasti mírně teplé - MT3 od S a V, MT7 od S a Z v zářezu Ohře a dále k východu v rychlém sledu MT4 a MT11. Východní okraj již zařazuje do teplé oblasti T2. Údaje pro jednotlivé klimatické oblasti a podoblasti Doubovských hor uvádí Tab. 1 (Popelář et al. 2000).

Tabulka 1: Klimatické oblasti a podoblasti v Doupovských horách.

Charakteristika	CH7	MT3	MT4	MT7	MT11	T2
Počet dnů s $\bar{\theta}$ teplotou + 10°C (veget. doba)	120-140	120-140	140-160	140-160	140-160	160-170
Průměrná teplota v lednu (°C)	-3 až -4	-3 až -4	-2 až -3	-2 až -3	-2 až -3	-2 až -3
Průměrná teplota v červenci (°C)	15-16	16-17	16-17	16-17	17-18	18-19
Průměrná teplota v dubnu (°C)	4-6	6-7	6-7	6-7	7-8	8-9
Průměrná teplota v říjnu (°C)	6-7	6-7	6-7	7-8	7-8	9-10
Srážkový úhrn ve veget. období (mm)	500-600	350-450	350-450	400-450	350-400	350-400
Srážkový úhrn v zimním období (mm)	350-400	250-300	250-300	250-300	200-250	200-300
Průměrný počet dnů se srážkami 1 mm +	120-130	110-120	110-120	100-120	90-100	90-100
Počet dnů se sněhovou pokrývkou	100-120	60-100	60-80	60-80	50-60	40-50
Počet mrazových dnů	140-160	130-160	110-130	110-130	110-130	100-110
Počet ledových dnů	50-60	40-50	40-50	40-50	30-40	30-40
Počet letních dnů	10-30	20-30	20-30	30-40	40-50	50-60
Počet dnů zamračených	150-160	120-150	150-160	120-150	120-150	120-140
Počet dnů jasných	40-50	40-50	40-50	40-50	40-50	40-50

Z klimatických charakteristik je zřejmé, že za hlavním hřebenem k východu vzrůstají teploty a ve srážkovém stínu rychle ubývá vlhkosti. Mezoklima i mikroklima je výrazně modifikováno členitostí terénu - zejména expozicí a inverzními poměry v hluboce zaříznutých úzkých údolích. Rovněž antropické vlivy ovlivňující, v různém směru i intenzitě, místní klima. Sem patří např. vliv rozsáhlého odlesnění a intenzivního

zemědělského využívání náhorních plošin a mírných svahů v centrální a východní části území v návaznosti na ± bezlesou Mosteckou a Žateckou pánev.

Absence souvislejších lesních komplexů i větších vodních ploch, stejně jako intenzivní důlní, průmyslová a energetická činnost v sousedních podkrušnohorských pánvích přímo i prostřednictvím imisí (plynných i tuhých) se podílejí na klimatických změnách - změnách chemismu a rozložení srážek, zvýšené frekvenci mlh, tvorbě horizontálních srážek, změnách směru a rychlosti větrů, insolace, výparu atd.

Teploty vzduchu a úhrny srážek

Z tabulek „Podnebí ČSSR - 1960“ jsou převzaty údaje z 9 meteorologických stanic (průměrné teploty vzduchu a úhrny srážek) za období 1901-1950 (Tab. 2).

Tabulka 2: Průměrná teplota vzduchu (°C) a průměrný úhrn srážek (mm).

Stanice m n.m.	Tepl	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	rok	IV-IX
	Sráž														
Bochov 650 m	°C	-2,1	-1,0	2,8	7,4	14, 7	15,7	17,4	16,4	12,7	7,4	2,6	-0,8	7,4	14,0
	mm	47	42	41	52	60	70	75	70	52	48	48	47	652	379
Kyselka 380 m	°C	-2,3	-1,4	2,5	6,8	12, 3	15,4	17,3	16,2	12,3	7,2	2,4	-1,0	7,3	13,4
	mm	48	41	44	40	51	61	70	66	41	47	40	45	594	329
Stráž n/ O 366 m	-													(7,5)	(13-14)
	mm	57	48	45	54	62	73	81	72	50	56	56	58	712	388
Kláštorec n/O 356 m	-													(8,0)	(14,0)
	mm	42	38	37	43	58	64	72	60	46	46	42	42	590	343
Kadaň 289 m	°C	-1,7	-0,7	3,1	7,8	13, 1	16,1	18,0	16,9	13,1	7,7	2,9	-0,4	8,0	14,2
	mm	32	27	29	35	51	59	59	53	35	37	34	35	486	292
Vintířov 320 m	-													(7,9)	(14-15)
	mm	36	32	27	34	48	54	66	60	34	41	37	34	503	296
Valeč 498 m	-													(7,6)	(13,0)
	mm	45	40	37	47	51	63	68	66	46	46	42	44	595	341
Doupov 580 m	°C	-3,2	-2,1	1,4	5,9	11, 2	14,3	16,0	15,3	11,6	6,5	1,5	-2,0	6,4	12,4
	mm	48	40	42	51	63	69	80	71	52	57	48	50	671	386
K. Vary - letišťe 600 m	°C	-3,4	-3,1	0,8	5,3	10, 4	13,7	15,1	14,3	11,3	6,2	0,9	-2,4	5,8	11,2
	mm	43	37	35	39	53	63	68	66	40	40	39	43	566	329

Další meteorologické stanice nižšího řádu (srážkoměrné) neuvádějí teploty - jejich hodnota je vypočtena podle Gregorova vzorce (Tab. 3). Další v tabulce zahrnuté údaje pocházejí z různých zdrojů a vztahují se zpravidla k období 1901 - 1950. Hodnoty z jiných časových intervalů jsou v závorkách.

Tabulka 3: Průměrná teplota vzduchu (°C) a průměrný úhrn srážek (mm).

Stanic e 1901 - 1950	Nad. výšk a m	teplota °C		Srážky (mm)		Veget. doba (dny)	Dešť. faktor (Lang)	Klimat. oblast		Tepl. VII (°C)	Tepl.VII sráž. (°C/mm)	Srážk. norm. (%)	Vláh. jistota s-s'/t
		rok	IV-IX	rok	IV-IX			Atlas	Quitt				
Bocho v	650	7,4 (6,0)	14,0	652	379	120-140	89	B ₃ /B ₂	MT3	17,4	27	69	29
K. Vary - letišťe (1961- 1970)	600	5,8 (6,1)	11,2 (12,1)	566 (630)	329 (400)	120-140	107	B ₅	MT3	15,1 (15,4)	23	73	40
Dubin a (1951- 1970)	381	(7,5)	(13-14)	(631)	(379)	150	84	B ₃ /B ₂	MT7	(17,0)	27	84	26
Dolní Žďár (Ostrov) (1951- 70)	436	(7,2)	(12,0)	(669)	(382)	140	93	B ₃ /B ₅	MT4/7	(16,5)	25	86	34
Kyselk a	380	7,3	13,4	594	329	150	81	B ₂ /B ₃	MT7	17,3	29	79	23
Stráž n/O (1966- 1970)	366	(7,5)	(13-14)	712 (746)	392 (388)	155	89(99)	B ₃	MT7	(17,0)	23	98	35+
Korun ní	360	(7,6)	(13-14)	712	388	150-160	94	B ₃	MT7	(16,5)	24	96	36
Klášte rec n/O	356	(8,0)	(14,0)	590	343	150-160	74	B ₂ /B ₃	MT7/11	(17,5)	30	80	18
Kadaň (1876- 1925)	289	8,0 (7,9)	14,2	510 (486)	292	(150-160)	63	B ₂	T2/(MT1 1)	18,0	38	71	6(4)
Vintřo v (1876- 1925)	320	(7,9) (7,6)	(14-15)	510 (503)	296	(150-160)	66	B ₂	T2/(MT1 1)	(18,0)	36	70	8
Valeč	498	(7,6)	(13,0)	595	341	150	78	B ₂ /B ₁	MT11/4	(16,5)	28	74	21
Luben ec	376	(7,5)	(13-14)	493	321	150-160	66	B ₁ /B ₂	MT11	(17,5)	35	66	8
Veruší čky	575	(6,5)	(12-13)	544	(300-350)	120-140	84	B ₅	MT3	(15,5)	28	64	21
Luka	607	(6,2)	(11-12)	595	341	120-140	96	B ₅ /B ₂	MT3/CH 7	(15,5)	24	69	32
Bukov ina (1876- 1925)	620	(6,2)	(10-11)	648 (613)	360	(100-120)	102	C ₁	CH7	(15,0)	23	73	38(41)
Doupo v (1876- 1925)	580	6,4 (6,3)	12,4	700 (671)	386	120-140	105 (108)	B ₂	MT3	16,0	24(25)	81	45(48)

Kromě stanic v Doupově a Bukovině byly všechny ostatní rozmístěny po obvodu oblasti. V současné době stanice uvnitř oblasti po vysídlení území zanikly a počet ostatních byl zredukován z personálních a ekonomických důvodů.

Z tabulkových údajů lze odvodit zvýšenou srážkovou aktivitu ve vegetační době, rychlý úbytek srážkových úhrnů k východu souběžně s nárůstem průměrných teplot a prodlužováním vegetační doby. Podle makroklimatických modelů by zde měl mít teplotní gradient hodnotu 0,56 °C na 100 m nadmořské výšky (tj. pokles teploty o 1 °C

při výstupu o cca 180 m). Nejvyšší vrcholy (± 930) by tedy měly mít teplotu $\pm 4,4$ °C a nejnižší (± 275 m) pak $8,1$ °C. Pokles průměrných teplot související s růstem zeměpisné šířky zde nehraje žádnou roli. Stejně jako u teplot, bylo definováno přibývání srážkových úhrnů o 69 mm na 100 m. Složitý reliéf terénu, včetně vlivu sousedních horských pásem, však mechanický výpočet srážek ve vztahu k nadmořské výšce prakticky vylučuje.

Hodnoty Langova dešťového faktoru charakterizují oblast jako suchou (semiaridní) ve V okraji až vlhkou (humidní) a pomístně i velmi vlhkou (perhumidní) v nejvyšších polohách a JZ okraji. Tento faktor signalizuje základní typ půdotvorného procesu - hnědozemního (faktor nižší než 80) až podzolového (více než 80, přičemž intenzita podzolizace se při vyšších hodnotách zvyšuje).

Srážková normalita vztažená k nadmořské výšce sleduje obdobný trend od nadnormální v Z části (hodnoty nad 90 %), přes normální (± 80 %) až po výrazně podnormální (pod 70 %) ve srážkovém stínu V okraje. Hodnota vláhové jistoty prakticky nepředpokládá výskyt suchých let v centrální a Z části oblasti (hodnoty + 35), sporadický výskyt suchých let (do 5 %) je možný při hodnotách 22 až 35 a k V dále stoupá (5-15 %) při hodnotách 15-21, 15-25 % (při 8-14) a dokonce při hodnotě 1-7 je možný výskyt suchých let ve 25-50 %, tj. každé 2 až 4 roky. V období 1876 - 1925 zde (Kadaň) bylo dokumentováno 32% suchých let a v blízkých Račicích se nachází nejsušší místo v ČSR v tomto časovém intervalu - průměrný roční úhrn srážek pouze 419 mm, při $\bar{\theta}$ teplotě $8,2$ °C (Popelář et al. 2000).

Poměr červencových teplot a ročních srážek ukazuje na optimální podmínky pro růst buku a ve V okraji převládající dominanci dubu (hodnoty přes 30). Vzhledem k absenci meteorologických dat z nejvyšších poloh nelze kvalifikovaně rozhodnout o možném větším zastoupení smrku (hodnoty pod 15).

Nezanedbatelný vliv inverzních situací při stagnaci chladného a vlhkého vzduchu ve špatně větraných \pm úzkých terénních zářezech (průlom Ohře aj.) ukazuje srovnání meteorologických dat Bochova (650 m n. m.) a Kyselky (380 m n. m.), která se přes výrazně nižší polohu projevuje jako chladnější. Inverze však vznikají i v plošších depresích náhorních plošin, zejména na lokalitách ovlivněných vodou při současném snížení insolace. Při zvláště výrazných rozdílech může v omezeném rozsahu docházet až ke zvratu vegetačních stupňů. V těchto lokalitách obvykle dochází i k výskytu časných a pozdních mrazů v době vegetace, při čemž bývají poškozeny zejména kultury tzv. „travními“ přizemními mrazy. Jejich plošné a časové rozložení, četnost a intenzita nejsou však empiricky dokumentovány. Již Svoboda (1952) však uvádí, že průměrná

roční teplota půdního povrchu v travním pokryvu je v porovnání s teplotou povrchu pod lesním porostem vyšší, stejně jako průměrná i absolutní teplotní maxima, absolutní minima jsou však v travním porostu nižší než v lese.

Výrazné a rychlé ubývání srážkových úhrnů probíhá od Z k V. Rovněž horizontální srážky vznikají ve větším rozsahu při vyšší vzdušné vlhkosti v uzavřených údolích a v okrajích pánví s vyšší frekvencí výskytu mlh (prachové částice v ovzduší jako kondenzační jádra) - zejména ve vyšších polohách.

Ledovka a námraza

Ledovka vzniká za bezvětří z deště či mlhy na povrchu podchlazených objektů (pod 0°C) ve formě průhledné amorfní ledové krusty. Námraza a jinovatka se tvoří za mlhy při slabém větru a postupně narůstá proti jeho směru. Jinovatka je krystalická, lehká a snadno opadává, námraza je zpravidla hrubě zrnitá a na podložních substrátech pevně ulpívá. Při rekrytalizaci za slunečných dnů zvyšuje svoji objemovou váhu (0,3 až 0,4 g/cm³). Pfeffer (1961) uvádí, že hmotnost námrazy činí cca 6 kg na 1 běžný metr slabé větve, za intenzivních mlh v delším časovém intervalu však může dosáhnout až 50 kg na běžný metr. Jiné prameny uvádějí váhové poměry větví a námrazy - na 1 hmotnostní díl větvičky SM může připadnout až 50 dílů námrazy, u BK až 85 dílů. Námrazy zde vznikají nejčastěji při vzniku inverzních situací ve vyšších vrstvách atmosféry stabilních anticyklon při východním proudění. Dřeviny bývají poškozeny „otrháním“ jehličí i celých letorostů zarostlých v námraze, lámáním větví i vrcholovými zlomy. Četnost poškození korun námrazou narůstá s nadmořskou výškou a ve větším rozsahu je zpravidla situována do 6. lesního vegetačního stupně (a výše), u modřínu je však patrné i v nižších polohách. Intenzita a četnost poškození (zvl. vrcholovými zlomy) je však zřejmě ovlivňována proveniencí dřevin (autochtonní odolnější). Výsledky chemických analýz námraz ze srovnatelných lokalit Slavkovského lesa prokazují zvýšenou kyselost a obsah toxických sloučenin z imisí. Při tání námrazy tak dochází ke zvýšené zátěži půd (acidifikace, toxické látky a p.), i k přímé korozi povrchu asimilačních orgánů.

V rozsáhlejších kulturách zbavených ochrany mateřských porostů může podle konfigurace terénu docházet k intenzivnímu přemísťování sněhu a tím k přímému poškozování obnažených sazenic mrazem a námrazou i nepřímo hlubším promrzáním a vysycháním půdního profilu. Poškození listnáčů námrazami je, kromě nejvyšších poloh ovlivňovaných vrcholovým fenoménem, jen málo zřetelné a těžko prokazatelné (Popelář et al. 2000).

Vítr

Údaje anemografických stanic v této oblasti jsou velmi kusé a zahrnují jen krátké časové úseky (Tab. 4).

Tabulka 4: Průměrná četnost směrů větru (%).

Stanice (období)	S	SV	V	JV	J	JZ	Z	SZ	Bezvět(calm)	Průměrná síla větru (%)		
										0-1°B	2-4°B	5°B a více
Kyselka (1921 - 28)	2,7	5,3	8,5	1,0	0,2	2,6	22,0	9,2	48,5			
K. Vary - letišťe (1946 - 51)	7,14	7,95	7,74	7,49	4,10	11,84	23,60	12,55	17,59	25,0	51,9	5,5
(1961 1970)	2,8	9,9	23,0	4,7	7,0	13,8	23,1	3,4	12,3			

I z tohoto omezeného souboru informací lze odvodit velký vliv konfigurace terénu na usměrňování pohybu vzduchu i jeho intenzitu. Kyselka ležící v hlubokém zářezu Ohře orientovaném zhruba ve směru S - J vykazuje vysoký podíl bezvětrí, jednoznačnou převahu větru z hlavního (západního) směru. Příčným údolím potoka sem proudí i vítr východní a údolím Ohře modifikovaný vítr ze SZ. Karlovarské letiště situované na náhorní plošině má výrazně menší podíl bezvětrných dnů a z jinak vyrovnané růžice (kromě řídkého větru od J) výrazně převládají větry západních směrů. Značné změny směrů větru vycházejí z otevření volného koridoru v porostech ve směru V-Z a odrůstání porostů v jiných směrech (Popelář et al. 2000).

Vedle téměř pětinnového podílu bezvětrí jsou silně zastoupeny slabé větry (25 %) 0 až 1 stupně Beaufortovy stupnice. Nejhojnější jsou větry slabší intenzity (2 - 4°Beauf.) a silnější větry jsou spíše vzácností (5 %). Nejslabší větry jsou poměrně rovnoměrně rozděleny (1,37 % větru od J resp. 5. 23 % od Z). U silnějších větrů jsou již rozdíly velmi výrazné (2,71 % od J a 15,57 % od Z), stejně jako u větrů nejsilnějších (0,02 % J), kde pouze vítr západní (2,80 %) a jihozápadní překračují podíl 1 %. Směry větrů se však mění i v průběhu roku - v zimě za antiklinálních situací se téměř zcela naplňuje celkový podíl větrů východních a jižních, v létě pak dominuje západní proudění.

Z lokálních větrů se dá na závětrném východním okraji oblasti hovořit o fönu, kde se klesající vítr otepluje cca o 1°C na 100 m nadmořské výšky, ztrácí vlhkost a vytváří

tak fenomén dešťového stínu s teplejším klimatem. Brízy jsou lokální horské větry pravidelného střídání směru v důsledku teplotních režimů vrcholů a svahových basí (dopoledne vane vzhůru proti svahu, odpoledne po svahu do údolí). Malá rozloha pohoří značně omezuje vznik tohoto typu větru. Rovněž bora - silný a studený přepadavý vítr od severu se vyskytuje jen zcela výjimečně a spíše postihuje vnější pásmo pohraničních hor (větrné kalamitní plochy přepadovým větrem).

Rozsáhlým odlesňováním a zemědělským využíváním plošin a mírných svahů se obecně snížila drsnost povrchu a zvýšila rychlost větrů, včetně jejich nepříznivých mechanických i fyziologických vlivů. Dospělé lesní porosty jsou ohroženy především vývraty a zlomy, kultury pak mechanickým poškozováním ledovými krystaly hnanými větrem a zejména zvyšováním transpirace (vzrůstá souběžně s růstem rychlosti větru) i vysycháním povrchových horizontů půdy. Větrné kalamitní plochy jsou způsobeny převážně západními větry, ojediněle i přepadovým větrem za hranou hřbetů. Stabilita porostů, a tedy i rychlost větru vyvolávající poškození, klesá zejména na půdách ovlivněných vodou v jarním a podzimním období, v porostech poškozených loupáním a hnilobami, proředěných, mezernatých či jinak narušených. Hluboce kořenicí listnáče a borovice jsou výrazně odolnější proti škodám větrem. Na exponovaných vrcholech v nejvyšších polohách vznikají místy i tzv. vlajkové formy s jednostranně vyvinutými korunami poškozovanými větrem.

Pro vznik imisního poškození porostů je nebezpečnější déle trvající bezvětří s postupným nárůstem koncentrací škodlivin v ovzduší a jejich následnou přímou sorpcí půdou i vegetací (Popelář et al. 2000).

Z ostatních sledovaných meteorologických jevů je možno uvést ještě délku slunečního svitu, relativní vlhkost vzduchu a počátek a konec sněžení (Tab. 5-7).

Tabulka 5: Délka slunečního svitu (hod.) za období 1926 – 1950.

Stanice	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	σ roční
Doupov	39	64	131	153	203	225	221	205	155	95	33	30	1554

Tabulka 6: Průměrná relativní vlhkost vzduchu (%) za období 1926 – 1950.

Stanice	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok	IV-IX
Kadaň	82	79	75	69	68	67	69	72	77	80	84	84	76	70

Tabulka 7: Data prvního a posledního dne se sněžením v období 1920/21 až 1949/50.

Stanice	Datum prvního dne			Datum posledního dne		
	průměrné	nejčasnější	nejpozdější	průměrné	nejčasnější	nejpozdější
Kadaň	11.11	20.10.1931	17.12.1938	13.4.	4.3.1947	16.5.1941
Doupov	1.11	5.10.1936	1.12.1920	23.4	9.3.1934	13.5.1927
Luka	27.10	23.9.1931	3.12.1938	30.4.	3.4.1948	23.5.1944

V období 1926 - 1950 byla ve stanici Kadaň sledována i data nástupu mrazových dnů (ve 2 m). První mrazový den se průměrně vyskytl 15. 10. (nejdříve 24. 9. 1948 a nejpozději 19. 11. 1945), poslední mrazový den pak průměrně 28. 4. (nejdříve 30. 3. 1937 a nejpozději 17. 5. 1941).

Pro správné vyhodnocení podmínek lovu je nutné sledovat všechny dostupné makroklimatické charakteristiky a modifikovat rozhodnutí podle poměrů mezo- a mikroklimatických ovlivňovaných reliéfem terénu, expozicí, geologickým podložím a půdními poměry, ale i podle přirozených a změněných druhových skladeb, fenologických pozorování, poškozování porostů, imisní situace i dalších informací.

4.1.2.3. Lesní vegetační stupně

Klimatické lesní vegetační stupně (dále jen stupně, lvs) vyjadřují vztahy mezi klimatem a biocenózou, v níž vedle kombinace druhů (většinou málo výrazné) je rozhodující složení přirozené dřevinné složky, především zastoupení klimaxových dřevin /dubu zimního, buku, smrku a kleče, případně jedle a borovice/. Klimaticky podmíněná vegetační stupňovitost není jen výrazem makroklimatu, ale je v přírodě podmíněna většinou mezoklimatem (lokálním klimatem), tj. výsledným účinkem klimatu a polohy za spolupůsobení některých dalších faktorů (vlhká „studená“ půda, živiny apod.). Vzhledem k tomu tvoří jednotlivé lesní vegetační stupně často mozaikovitě uspořádání (Popelář et al. 2000).

Slovní označení vegetačních stupňů vyjadřuje kompetiční vztahy mezi hlavními dřevinami (dub, buk, jedle, smrk, kleč, borovice, event. další pro specifické podmínky prostředí) v současném stupni vývoje přirozených geobiocenóz. Pro označení stupně je rozhodující skladba souborů živné řady s vyšší heterogenitou fytoocenóz a přímější závislostí na klimatických faktorech – v ostatních řadách dochází ke zkreslení vlivem dalších faktorů (vodní režim půd, trofnost, kyselost, reliéf terénu, antropické vlivy aj.).

Geografické stupně zastoupené v oblasti (makroklimatické a orografické rámce):

1. Kolinní a suprakolinní (pahorkatinný) – 2. a 3. LVS – smíšené listnaté lesy (DB, BK, LP, JV, BŘK) – eventuálně s BO na teplých stanovištích SZ a V okraje.
2. Submontánní (podhorský) – 4. LVS – optimum BK, již příměs JD, SM, ale i DB, JV, LP ve středních ± svažitých polohách.
3. Montánní (horský) – 5. a 6. LVS – vyšší chladnější polohy (stinné expozice) - smíšené lesy BK s JD a SM.
4. Supramontánní – 7. LVS - jen útržkovitě v nejvyšších polohách - vrcholový fenomén - SM a BK (± netvárný).

Azonálně roztroušené ± extrémní lokality řazené do 1. a 2. LVS či bory (LVS 0).

Zonální vegetace je velkoplošně rozšířený vegetační typ vázaný pouze na určitou vegetační zónu a odpovídající jejímu makroklimatu. Tato vegetace osídluje (nebo osídlovala) rovinný až mírně modelovaný reliéf neovlivněný podzemní nebo závlahovou vodou, s vyzrálými půdami odpovídajícími zpravidla půdnímu klimaxu a představuje současně klimaxovou vegetaci dané zóny. Těmto charakteristikám nejlépe vyhovují kategorie B a S, eventuálně i F, H, A, D, K, M a I (Popelář et al. 2000).

Intrazonální vegetace (v užším smyslu) jsou společenstva, která netvoří nikde vlastní zónu a vyskytují se v několika vegetačních zónách (např. společenstva vrchovišť). Tato společenstva jsou podmíněna spíše specifickými podmínkami edafickými, hydrologickými, popř. mezoklimatickými, než makroklimatem dané zóny. Sem patří zejména kategorie G, T, P, Q a eventuálně i O a V, které jsou zpravidla posunuty o 1 stupeň výše než zonální LVS (Popelář et al. 2000).

Intrazonální typy vegetace odpovídají subklimaxům (popř. edafickým klimaxům), nebo paraklimaxům.

Azonální vegetace jsou společenstva, která rovněž netvoří vlastní zónu, avšak která se vyskytují v každé zóně (např. společenstva skal, sutí, nezpevněných písků, údolních poloh apod.). Azonální typy odpovídají trvalým společenstvům nebo blokováným sukcesním stadiím. Kategorie X, Z, L, U i R či bory zpravidla prostupují několika zonálními LVS.

Extrazonální vegetace - pokud zonální vegetace určité zóny ostrůvkovitě zasahuje do sousedních vegetačních zón na lokálně podmíněných stanovištích (mezoklimaticky nebo půdně) tak tyto ostrůvky nazýváme extrazonální vegetaci. Tento jev bývá označován jako Aljechinův zákon předstihu. Extrazonální společenstva jsou tím typičtější, čím jsou

blíží ke své zóně. Nejčastěji se vyskytuje na exponovaných stanovištích (kategorie A, C, Z, Y, J, F, místy i na M, H, I, D) s tendencí ke zvratu vegetačních stupňů – oscilace proti zonálnímu uspořádání možná nahoru i dolů.

Bory jako paraklimaxová společenstva vázaná na terciérní sedimenty vyplňující podkrušnohorské pánve (PLO 2) zasahují do oblasti svým okrajem v rámci zonálního 3 LVS. Reliktní bor (OZ₁) je vázán na izolované skalní výchozy kyselých hornin jako azonální společenstvo.

Rovněž převážnou část “doubrav” představují azonální společenstva na skalnatých a suťových lokalitách kyselých (1Z) i bazických (1X, 1J) hornin resp. na aluviálních náplavech Ohře (1L, 1U) či vrbové (1G) a březové (1T) olšiny na mokřinách rybníčních pánví, ke kterým je možno řadit i exponované vysýchavé lokality (1C). Tato roztroušená stanoviště jsou součástí zonálního 2. a zejména 3. LVS. Pouze nepatrnou část stanovišť na nejteplejších a nejsušších lokalitách SV okraje oblasti je možno řadit do zonálního 1. LVS - doubrav, přecházejících sem z Mostecké a Žatecké pánve či výběžků Českého Středoohoří (PLO 5). Rovněž jasanové olšiny (3L) představují půdně podmíněný (edafický) klimax a jako intrazonální společenstva jsou rozšířeny v celé oblasti rozptýleně ve 3. až 6. LVS. Azonálními společenstvy jsou rovněž lipové (3J) a jilmo-jasanové (5J) javoriny pronikající na specifických stanovištích skalnatých hřbetů a sutí do 2. až 4. resp. 5. až 6. LVS. Stejně hodnocení platí i pro azonální společenstva javorových jasenin (3U) a vlhkých jasanových javorin (5U) na smíšených deluviofluviálních sedimentech v širších úžlabích a pro potoční luhy (2L) na úzkých aluviích dolních toků menších vodotečí. Vodou ovlivněná stanoviště kategorií G a v menším rozsahu i P a O jsou díky lokalizaci v terénních depresích převážně interpretována jako intrazonální stanoviště se specifickými podmínkami edafickými a klimatickými (chladnější mezoklima, inverzní jevy) a jsou proto zpravidla posunuta do vyššího vegetačního stupně než kam by zonálně příslušela (např. v zonálním 5 LVS je lesní typ 6P₁ ap.).

Naopak drobnější izolované lesní porosty v bezlesém prostoru si nemohou vytvořit vlastní mikroklima a mají proto charakter teplejších a sušších stanovišť - intenzivnější a delší insolace, vyšší výpar, intenzivnější vliv větrů, vlivy hospodářské činnosti na okolních zemědělských pozemcích apod. (Popelář et al. 2000).

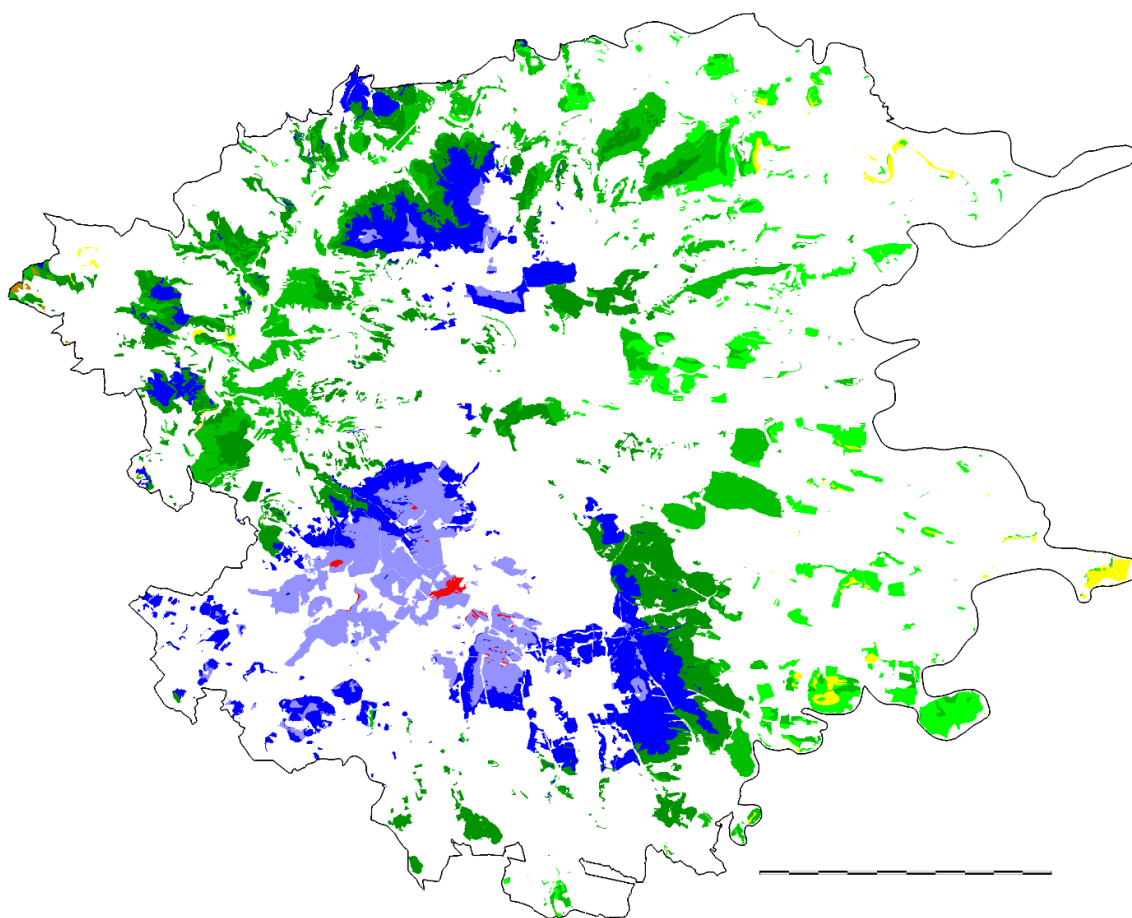
Dominantními LVS jsou dubobukový (3.), bukový (4.) a jedlobukový (5.), pouze okrajově je v sušším a teplejším východním okraji zastoupen stupeň bukodubový (2.) a v chladnějších a vlhkých vyšších polohách stupeň smrkobukový (6.). Nejvyšší

a klimaticky nejdrsnější vrcholy patří v nepatrném rozsahu až do 7. stupně - bukosmrkového.

Mapa lesních vegetačních stupňů v měřítku 1: 50 000 generalizuje linie hranic jednotlivých LVS v souvislém zobrazení a je součástí mapových výstupů OPRL. Plošné zastoupení LVS Doupovských hor je znázorněno na Obr. 3. a uvedeno v Tab. 8.

Tabulka 8: Plošné zastoupení LVS v Doupovských horách.

Lesní vegetační stupeň	Součet ploch LT (ha)	%	Plochy dle zonál. linií (ha-PUPFL)	%
1. dubový	317,74	1,73	130,25	0,64
2. bukodubový	2040,29	11,29	2430,94	12,04
3. dubobukový	4163,69	23,08	4362,56	21,60
4. bukový	4760,69	26,35	5836,96	28,90
5. jedlobukový	4197,92	23,24	4567,22	22,62
6. smrkobukový	2520,47	13,95	2826,84	13,99
7. bukosmrkový	65,09	0,36	42,76	0,21



1	Dubový
2	Bukodubový
3	dubobukový
4	bukový
5	jedlobukový
6	smrkobukový
7	bukosmrkový

Obr. 3: Mapa lesních vegetačních stupňů – Doupovské hory (data ÚHÚL Brandýs nad Labem, 2000).

Bory, azonální, extrazonální a intrazonální stanoviště (\pm roztroušené lokality malé rozlohy) jsou zahrnuty do zonálních stupňů.

4.1.2.4. Zhodnocení původních lesních společenstev

Přirozená druhová skladba jednotlivých lesních typů vychází z poznatků historického průzkumu. Živinami bohaté, i když silně skeletovité půdy byly v terénně příznivějších podmínkách (plošiny, mírné svahy) dlouhodobě přetvářeny na zemědělsky využívané pozemky. Lesní porosty se zachovaly především na strmých svazích a extrémně mělkých půdách vrcholů a hřbetů. Na těchto extrémních a silně exponovaných stanovištích se udržovaly i porosty ± blízké přirozené skladbě, pomístně chráněné i formou maloplošných chráněných území. I na těchto stanovištích však postupně došlo k prakticky úplné absenci dříve značně rozšířené jedle a k umělému rozšiřování stejnověkých smrkových i borových monokultur a skupin modřínu. Přesto se zachovalo ještě poměrně dosti kvalitních bukových, dubových i smíšených porostů patrně autochtonní proveniencí vzniklých převážně přirozenou obnovou. V uměle zakládaných porostech od poloviny minulého století byla měněna nejen druhová skladba, ale i zastoupení ekotypů různých provincií smrku a borovice. I na aluviích došlo postupně, až na výjimky, ke změnám druhové skladby. Současné dlouhodobé nevyužívání nelesních pozemků umožňuje postupnou sukcesi křovitých formací a jejich možnou přeměnu na lesní porosty či plochy charakteru lesostepi (Popelář et al. 2000; Průša 2001).

4.1.3. Antropicky podmíněné změny prostředí

Na rozdíl od sousedních, intenzivně těžebně a průmyslově využívaných oblastí, jsou Doupovské hory těmito činnostmi prakticky nezasázeny - nejsou zde ložiska uhlí ani kovových rud či jiných surovin pro sklářskou nebo keramickou výrobu.

Změny plošného rozsahu i druhového složení původních přirozených lesů zde byly výsledkem intenzivní kolonizace zemědělským obyvatelstvem využívajícím živinami dobře zásobené půdy v rovinatějším terénu centrální, jižní a východní části území. Postupné rozšiřování izolovaných enkláv nakonec vedlo k téměř úplné přeměně této části oblasti na zemědělské pozemky se vznikem terasovitých políček i ve svažitéjším terénu. Lesní porosty zůstaly zachovány zejména na lokalitách nevhodných pro zemědělské využívání - příkrých svazích, skalních výstupech a balvanitých rozsypech, podmáčených a mělkých kamenitých půdách. V blízkosti zemských stezek však byly situovány menší hradiště a opevněné body i na takových extrémních stanovištích. Potřeba dřeva na stavby, řemeslné práce a otop, vyvolávala změny druhové skladby selektivním výběrem zejména tvrdých listnáčů a jedle, čímž byla omezována jejich přirozená obnova (holoseče, silné

zabuření ředin, ale i pastva, hrabání steliva a místy i travaření). Umělá obnova ekonomicky preferovaného smrku a borovice završila tyto změny. Z introdukovaných dřevin byl kultivován ve větším rozsahu modřín a v nižších polohách borovice černá. Dobré klimatické podmínky a vhodné půdy umožnily rozvoj pěstování ovocných dřevin - zejména jabloní, které se založením velkoplošných sadů v 50. letech tohoto století měly stát významným hospodářským odvětvím.

Se změnami zemědělských technologií a růstem produkce docházelo již od poloviny minulého století k postupnému zalesňování neproduktivních zemědělských pozemků. Po výrazném útlumu všech hospodářských činností odsunem původního německého obyvatelstva a vzniku vojenského újezdu na převážné části území oblasti byly prakticky pouze zemědělsky a lesnický využívány zejména okrajové partie.

I když jsou vojenské aktivity soustředěny především do prostorů bez lesních porostů, je časově výrazně omezená přístupnost zdrojem potíží i škod v důsledku nedostatečné hospodářské činnosti - dodržování harmonogramu pěstebních i těžebních prací závislých na průběhu klimatických podmínek, možnost kontroly a tlumení biotických škůdců, výběr pracovníků a využívání fondu pracovní doby atd. Díky omezené intenzitě hospodaření jsou však dosud zachována cenná přírodní stanoviště blízka přirozeným.

Území oblasti je zčásti obklopeno energetickými, průmyslovými i těžebními komplexy výrazně zhoršujícími kvalitu ovzduší a zprostředkovaně i dalších složek přírodního prostředí - chemismus atmosférických srážek, výskyt mlh, námraz, snížení insolace, kontaminace toxickými látkami, vznik fotochemického smogu a zvýšení koncentrace přízemního ozonu, změny místního klimatu atd. Dostatek bazí i dalších živin v půdě však dosud dosti účinně blokuje tyto nepříznivé vlivy tak, že nedochází k výraznějšímu imisnímu poškozování lesních porostů a nadměrné acidifikaci půd. Ke zhoršování příznivých humusových forem dochází především pod jehličnatými porosty. K přípravě půdy shrnutím povrchových vrstev (včetně pařezů a těžebních zbytků) do valů dochází z důvodů nadměrného zabuření holin a ne extrémní kyselosti nadložních horizontů. Poškození okrajů lesních porostů střelbou je omezeno na relativně plošně bezvýznamné plochy, poškození občas vzniká při přesunech techniky především na lesních komunikacích. Dlouhodobě nevyužívané plochy a okraje lesních částí spontánně zarůstají především trnitými keři a stromy (růže, trnky, hlohy, javory, atd.) a omezují tak přirozenou obnovu hospodářských dřevin, ale i znehodnocují cenná společenstva stepního a lesostepního charakteru (Nožička 1957; Popelář et al. 2000; Matějů et al. 2016).

4.1.4. Zastoupení dřevin

Podrobné zastoupení dřevin dle ploch a zásob je uvedeno v Tab. 9.

Tabulka 9: Zastoupení dřevin dle ploch a zásob.

Název dřeviny	Plocha ha	Plocha %	Zásoba v m ³ b. k.	Zásoba v %
smrk ztepilý	6 218,48	34,94	1 670 741	52,61
smrk pichlavý	13,91	0,08	132	0,00
jedle bělokorá	7,65	0,04	2 083	0,07
douglaska tisolistá	19,72	0,11	4 188	0,13
borovice lesní	1 542,27	8,67	221 930	6,99
borovice černá	61,17	0,34	11 986	0,38
banksovka	1,18	0,01	122	0,00
vejmutovka	4,96	0,03	521	0,02
borovice ostatní	0,14	0,00	0	0,00
modřín evropský	1 589,88	8,93	212 541	6,69
jehličnaté celkem	9 459,35	53,15	2 124 244	66,89
dub	1 301,83	7,31	140 704	4,43
dub červený	9,72	0,05	1 109	0,03
buk lesní	2 058,20	11,56	456 009	14,36
habr obecný	78,29	0,44	8 695	0,27
javor mléč	687,16	3,86	62 928	1,98
javor klen	1 245,71	7,00	102 813	3,24
javor babyka	7,61	0,04	749	0,02
javor jasanolistý	2,27	0,01	124	0,00
jasan ztepilý	1 380,08	7,75	140 160	4,41
jilm habrolistý	10,48	0,06	1 804	0,06
jilm horský	1,61	0,01	295	0,01
akát	42,33	0,24	3 158	0,10
bříza bradavičnatá	314,22	1,77	27 322	0,86
jeřáb ptačí	163,83	0,92	3 854	0,12
třešeň ptačí	6,78	0,04	861	0,03

hrušeň	0,23	0,00	5	0,00
jabloň	0,23	0,00	5	0,00
lípa srdčitá	236,01	1,33	23 827	0,75
olše lepkavá	374,12	2,10	42 905	1,35
olše šedá	35,79	0,20	2 848	0,09
osika	90,09	0,51	7 055	0,22
topol bílý	70,07	0,39	11 692	0,37
topol černý	6,38	0,04	1 003	0,03
topoly šlechtěné	27,66	0,16	4 561	0,14
jíva	30,99	0,17	470	0,01
vrba bílá, v. křehká	34,68	0,19	1 427	0,04
jírovec maďal	0,62	0,00	67	0,00
ostatní listnaté měkké	77,59	0,44	4 868	0,15
keře	44,12	0,25	0	0,00
listnaté celkem	8 338,68	46,85	1 051 318	33,11
Celkem	17 798,03	100,00	3 175 562	100,00

Největší plochu v oblasti zaujímají čisté a dominantní smrkové porosty, zvláště ve vyšších polohách v centru oblasti. Bukové porosty se zachovaly na svazích v údolí řeky Ohře a Pustého Zámku. Jde vesměs o kvalitní porosty, místy s příměsí JS, KL a LP. Borové a dubové porosty se vyskytují v nižších polohách, převážně ve V části oblasti. MD se vyskytuje jednotlivě přimíšený i v malých čistých skupinkách. Bříza je hojná na bývalých nelesních půdách, olše na potočních náplavech podél vodních toků. Jedle téměř vymizela, ve starších porostech se vyskytuje jen jednotlivě. Převážně na bývalých nelesních půdách je hojný výskyt ostatních listnáčů z náletu (BB, JR, BRK, TR, HR, OS, KR) a sadby (TPX, KS, JB). Dříve hojný jilm v důsledku grafiózy téměř vymizel (Popelář et al. 2000).

4.1.5. Lesní společenstva

I přes zmíněné negativní vlivy na lesní a křovinná společenstva Doupovských hor se zde dochovaly velmi kvalitní biotopy – květnaté bučiny, doubravy, dubohabřiny, jasanovo-olšové luhy či suťové lesy, které jsou předmětem ochrany v rámci vyhlášených evropsky významných lokalit Doupovské hory a Hradiště (Popelář et al. 2000; Broum 2007).

Květnaté bučiny (svazu *Fagion sylvaticae*) se zachovaly na úživných kambizemích. Nejčastěji se zde vyskytují eutrofní formy bučin asociace *Mercuriali perennis-Fagetum sylvaticae*, v jejichž stromovém patře se kromě buku lesního vyskytuje javor klen, lípa srdčitá a jasan ztepilý. Méně časté jsou mezotrofní bučiny asociace *Galio odorati-Fagetum sylvaticae*, které se vyskytují zejména na západních a severozápadních svazích Doupovských hor. Na rankerech pak najdeme kyselé bučiny svazu *Luzulo-Fagion* (Bureš 1973).

Zdejší dubohabřiny (svazu *Carpinion betuli*) svým charakterem rozšíření připomínají teplomilné doubravy, které stejně jako ony se vyskytují ve východní části pohoří a také v údolí Ohře. Dubohabřiny se obecně vyskytují v přechodné zóně mezi teplomilnými doubravami a bučinami. Ve stromovém patře je nejčastější dřevinou habr obecný a dub zimní, které doplňují lípa srdčitá, lípa velkolistá, javor babyka, dub letní a jasan ztepilý. Jedná se zde převážně o hercynské mezické dubohabřiny asociace *Galio sylvatici-Carpinion betuli* (Popelář et al. 2000; Broum 2007).

Výskyt teplomilných doubrav (svazu *Quercetum petraeae*) je v Doupovských horách určen zejména klimatickými podmínkami. Jejich hlavní těžiště výskytu leží ve východní části pohoří v termofitiku. V této části pohoří nacházíme i mochnové doubravy asociace *Melico pictae-Quercetum*. Na výrazně sušších stanovištích mělkých rankerů se vyskytují břekové doubravy asociace *Sorbo torminalis-Quercetum*. Nejvýznamnější lokality břekových doubrav najdeme na hranách skal nad Korunní Kyselkou, na svahu Nebes, na Liščí vrchu, Nedílu, Dubovém vrchu a Úhošti (Popelář et al. 2000; Broum 2007).

Acidofilní doubravy (svazu *Quercion roboris*) se v Doupovských horách vyskytují jen ojediněle, kdy horniny krystalinika (žuly a ruly) vystupují na povrch. Ve stromovém patře převládá dub zimní doprovázený břízou bělokorou nebo borovicí lesní. Někdy bývá vtroušení i habr obecný.

Lužní lesy (svazu *Alnion incanae*) zde vytvářejí jen úzké pásy na dně zaříznutých údolí (Obr. 4). Rozsáhlejší porosty najdeme jen v pramenných oblastech. Ve stromovém patře

dominuje olše lepkavá a jasan ztepilý, přimíšeny jsou jilm drsný, javor klen a vtroušeny vrba křehká a střemcha obecná. Nejčastějšími společenstvy jsou prameništění jasanové olšiny asociace *Carici remotae-Fraxinetum* a potoční ptačincové olšiny *Stellario nemorum-Alnetum glutinosae* (Bureš 1973; Popelář et al. 2000; Broum 2007).



Obr. 4: Lužní porosty zde tvoří pouze úzký pás podél vodních toků (foto: M. Rösslová).

Na strmých svazích Ohře a jejích přítoků se nacházejí suťové lesy (svazu *Tilio platiphylly-Acerion*). Jejich nejčastější dominantou je jasan ztepilý a javor klen. Přimíšeny bývají lípa srdčitá, lípa malolistá, jilm horský, buk lesní, habr obecný, javor mlč a třešeň ptačí. Jedná se zde především o javorové lipiny (asociace *Tilio-Aceretum*), v chladnějších a vlhčích místech o javorové jasaniny (asociace *Mercuriali perennis-Fraxinetum excelsioris*) a na bohatších stanovištích a méně často o udatnové a měsíčnicové javořiny (asociace *Arunco dioici-Aceretum pseudoplatani*) - (Popelář et al. 2000; Broum 2007).

Nejnápadnějším a nejvýznamnějším ekologickým a krajinným procesem Doupovských hor je velkoplošná sekundární sukcese v oblasti vojenského újezdu Hradiště (Obr. 4 - 6). Již v r. 1998 pokrývaly křoviny 20 % zdejší plochy (Rejl et al. 1998). Křoviny a část listnatých porostů zde vznikla přirozeně během více než 50. let

sukcese na opuštěných pastvinách, polích a opuštěných vesnicích. Například v okolí zaniklé obce Tocov plocha bezlesí v r. 2005 klesla zhruba na 13 % z 82 % v 50. letech (Vojta 2016). Zarostlo přitom 99 % plochy bývalých vesnic, 92 % pastvin, 88 % polí a 72 % luk (Brůna 2009). Brůna (2009) jako nejvýznamnější faktor ovlivňující sukcesi uvádí vzdálenost k nejbližšímu porostu dřevin, tj. dostupnost diaspor. Bývalé louky zarůstají většinou olšemi, opuštěné vesnice jasanem, javorem klenem a jilmem horským. Na sušších biotopech expandovali hlavně růže (Jelínek 1981). Zejména pak mezotrofní a xerofytní křoviny (třídy *Rhamno-Prunetea* a převážně svazu *Berberidion vulgaris*) jsou zdrojem značné biodiverzity (Vojta et al. 2012). V těchto křovinách se vyskytuje i značné množství lovné zvěře, které zde hledá bezpečné útočiště, jelikož se zde ve srovnání s ostatními biotopy jen velmi obtížně vyhledává a loví.



Obr. 4: Sekundární sukcese na bývalých pastvinách značně zpomalovaná silným okusem dřevin (foto: M. Rösslová).



Obr. 5: Velmi husté porosty převážně mezotrofních křovin vzniklých sekundární sukcesí na bývalých pastvinách, v nichž je velmi obtížný lov spárkaté zvěře (foto: M. Rösslová).



Obr. 6: Na sukcesních plochách, která jsou rozryta černou zvěří, lépe dochází k přirozené obnově dřevin než na plochách se silným drnem hustých travin (foto: M. Rösslová).

4.1.6. Myslivost

Z dochovaných historických záznamů vyplývá, že na území Doupovských hor žila v minulosti celá řada druhů zvěře. Postupnou kolonizací došlo k vytlačení velkých divokých kopytníků zebra evropského a pratura, na jejímž vymizení se podílel především lov (Křivánek 2016). Podobný osud o několik staletí později postihl i naše velké šelmy. Pronásledováni byli především medvědi a vlci, a to zvláště po třicetileté válce. Hůrka (1982) uvádí, že vlci v r. 1866 ohrožovali celou oblast Doupovska a Klášterecka a tak se za každý ulovený kus vyplácely 3 zlaťáky. Ortel nad vlky i ostatními velkými šelmami vynesl v r. 1786 v loveckém patentu Josef II., který povolil jejich volné hubení a navíc i svobodné hubení divokých prasat mimo obory. Poslední medvědi byli v oblasti Doupovských hor uloveni okolo poloviny 18. století, poslední vlk byl zastřelen kolem r. 1825 a poslední rys v r. 1842 (Křivánek 2016).

V důsledku rozšiřujícího se zemědělského hospodaření, v polovině 19. století, došlo k výraznému poklesu jelení zvěře a naopak k výraznému nárůstu srnčí zvěře. Stavby černé zvěře, která byla výrazně pronásledována, byly velmi nízké. Jako uspokojivý je uváděn stav zajíců a králíků. Rovněž jsou zde zmiňovány hojné stavy tetřevů a tetřívků (Křivánek 2016). Nejdéle se tetřev hlušec udržel na Lesní správě Valeč, a to až do r. 1976 a v r. 1977 se zde ještě vzácně vyskytoval jeřábek.

Obdobný osud jako tetřevovitě potkal i drobnou zvěř – zajíce, bažanty a koroptve. Zajíci se silně rozšířili v době rekultivací zemědělské půdy a asanací vojenských ploch počátkem 70. let 20. století. V té době se zde lovalo až 1200 zajíců a 120 bažantů ročně. Posléze i počty těchto druhů zvěře výrazně poklesly, přestože se již od poloviny 70. let 20. století nelovila.

V 50. letech 20. století v Doupovských horách došlo k přemnožení lišek. Tato situace vyvrcholila epidemií vztekliny a prašiviny, která jejich stavy výrazně snížila. Tato epidemie výrazně snížila i populaci jezevců.

Od počátku 70. let 20. století zde došlo k nárůstu jelení zvěře. Od poloviny 60. let 20. století je zde datován výskyt jelena siky japonského, který zde dosud působí značné škody na lesních porostech ohryzem a loupáním. Mufloní zvěř se zde vyskytuje na minimálních stavech (cca 22 ks/1000 ha). Stavby divokých prasat zde byly až do konce 2. světové války nízké a od 70. let 20. století u nich docházelo k výraznému nárůstu. Stavby zde kulminovaly kolem r. 2004. Běžně se zde ročně lovalo kolem 1000 ks černé zvěře. Srnčí zvěř byla v minulosti v Doupovských horách nejhojnější zvěř. V současné době se stavy

srnčí zvěře udržují na normovaných stavech. Dančí zvěř do oblasti začala pronikat v polovině 80. let 20. století. Hlavním limitujícím faktorem rozšíření tohoto druhu je nadmořská výška a výška sněhové pokrývky (Popelář et al. 2000).

V posledních letech zde stále častěji dochází ke střetu zájmů lesního hospodářství a myslivosti, které jsou způsobeny zvýšenými stavy spárkaté zvěře. Současný rozsah poškození porostů okusem, ohryzem a loupáním je stále neúměrně vysoký a jejich omezování vyžaduje obrovské náklady, a to zejména při obnově lesa a zavádění cílových listnáčů. Řešením je především dosažení ekologicky únosných stavů spárkaté zvěře, a to zejména jelení a srnčí.

4.1.7. Ochrana přírody

Vysoká přírodovědná hodnota Doupovských hor je dlouhodobě známá; dokládá to mj. zoologický průzkum vedený prof. J. Komárkem (Komárek & Frankenberg 1920) těsně po 1. světové válce nebo ještě o něco starší botanická práce Domina (1916). První snahy o komplexní ochranu přírody Doupovských hor přicházejí v roce 1986 s návrhem na vyhlášení údolí Ohře a severní části hor jako Chráněná krajinná oblast Střední Poohří. V roce 1989 byl jako podklad pro vyhlášení předložen oborový dokument státní ochrany přírody a památkové péče s názvem *Chráněná krajinná oblast Střední Poohří*. K vyhlášení však bohužel nedošlo. Idea zajištění zákonné ochrany území byla vzkříšena až po provedení mapování přírodních biotopů oblasti. Výsledky průzkumu byly ohromující a celé území Doupovských hor bylo zařazeno do soustavy území Natura 2000 jako evropsky významná lokalita (EVL) Hradiště, zahrnující celý vojenský újezd, a EVL Doupovské hory, která zahrnuje nejcennější vnější části pohoří. Do oblasti Doupovských hor a jejich blízkého okolí patří ještě tři menší EVL – Běšický chochol, Týniště a Želinský meandr. Doupovské hory byly zároveň vyhlášeny ptačí oblastí. Její unikátnost spočívá už v samotné rozloze (v ČR je druhá největší po Šumavě) a faktu, že je navržena pro 11 druhů přílohy I. (Směrnice o ptácích). Také některé z dalších 19 druhů přílohy I. tu mají významné populace, což je v podmínkách ČR situace naprosto ojedinělá. Na území Doupovských hor se nachází celkem 13 zvláště chráněných území, z toho jedno v kategorii národní přírodní rezervace (Úhošť), jedno v kategorii národní přírodní památka (Skalky skřítků), tři v kategorii přírodní rezervace (Běšický a Čachovický vrch, Dětanský chlum a Sedlec) a osm v kategorii přírodní památka (Louka vstavačů u Černýše,

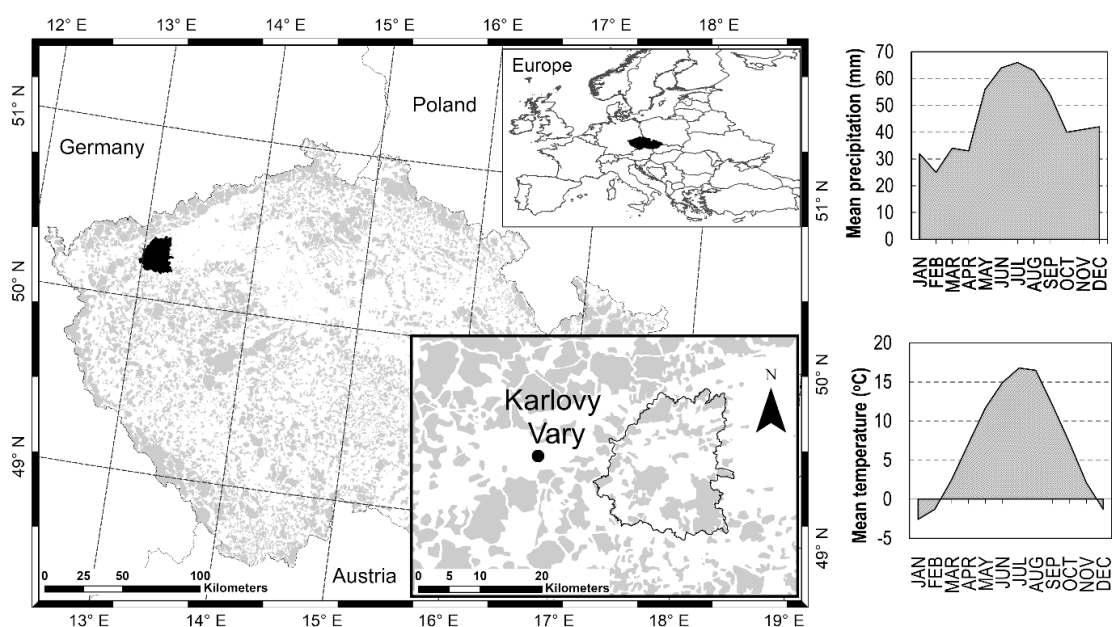
Mravenčák, Čedičová žíla Boč, Rašovické skály, Sluňáky, Valeč, Vinařský rybník a Želinský meandr).

Snaha o zajištění ochrany EVL vedla v roce 2008 k přípravě nového návrhu a podkladů pro vyhlášení CHKO Doupovské hory, která měla zahrnovat celé území Doupovských hor včetně území vojenského újezdu. Po nesouhlasu Ministerstva obrany (MO) se zahrnutím území újezdu do CHKO byl vytvořen variantní návrh, který počítal s vyhlášením prstencové CHKO na hodnotných územích okolo vojenského újezdu a zajištěním smluvní ochrany území vojenského újezdu. Dále mělo dojít ke zřízení odborné pracovní skupiny jmenované resorty MO a MŽP, která by péči o obě území koordinovala. Bohužel tato kompromisní varianta nenašla pochopení v resortu MŽP. Díky současnému zařazení většiny území Doupovských hor do soustavy Natura 2000 je sice zajištěna pasivní ochrana území před poškozováním, nicméně tento způsob je nedostatečný. Některé z předmětů ochrany EVL a PO jsou dosud poškozovány nevhodným hospodařením v lesích, především však chybí aktivní péče o přírodní hodnoty. Ta je zajišťována pouze v maloplošných zvláště chráněných územích (MZCHÚ) a jen v nejnútnejších případech se dostává do volné krajiny a na území vojenského újezdu. To s postupujícím útlumem činnosti armády potřebuje péči v mnohem větší míře než dříve. Vyhlášení CHKO by přineslo nejen lepší podmínky pro pasivní ochranu, ale především pro aktivní opatření a péči. Umožnilo by provádět dlouhodobá a koordinovaná opatření, ne jen „hasit kde hoří“. Zda se nedávný návrh vyhlášení chráněné krajinné oblasti, podporovaný drtivou většinou dotčených obcí a oběma kraji, uskuteční, není dosud jasné (Matějů et al. 2016).

4.2. Zájmové území – studovaná oblast

Doupovské hory jsou geomorfologický celek na jihu Krušnohorské soustavy na severozápadě České republiky (Obr. 7). Rozloha pohoří je 607 km². Pohoří leží převážně na pravém břehu řeky Ohře a jen malá část zasahuje také na břeh levý. Doupovské hory jsou tvořeny třetihorními sopečnými materiály: lávou (tefrity, leucity) a tufem. Pohoří má podobu ploché hornatiny kruhovitěho půdorysu, jejíž nejvyšší vrcholy o výšce 700 až 934 m obklopují oválnou erozní sníženinu ležící v úrovni přibližně 550 m. Na lávových proudech vznikly strukturní plošiny, v sypkých pyroklastických uloženinách se vytvořily příkré svahy. Vodní toky, které pohoří odvodňují, jsou většinou krátké a některé často vysychají. Při severozápadním okraji pohořím protéká Ohře

mohutným průlomovým údolím hlubokým až 400 m (Vacek et al. 2003). Pohoří náleží převážně do klimatické oblasti mírně teplé, pouze nejvyšší polohy náleží do oblasti chladné. Návětrné JZ a SZ svahy jsou vlhčí než V svahy, kde se projevuje vliv dešťového stínu. Slunné expozice na úpatí svahů při přechodu do pánví jsou teplejší než inverzní úzká zaříznutá údolí a poklesliny ovlivněné vodou. Průměrná roční teplota se pohybuje od 5,0 do 6,9 °C a srážky v rozmezí 550 – 960 mm (Obr. 7). Průměrná relativní vlhkost vzduchu je v rozmezí 67 - 84 %. Počet dnů se sněhovou pokrývkou je okolo 80. Délka vegetační doby kolísá kolem 110 až 150 dnů. Bořivý vítr přichází převážně ze západních směrů (Plíva, Žlábek 1986; Tolasz 2007).



Obrázek 7: Oblast zájmu Doubovských vrchů v České republice; šedá barva označuje lesní porost; průměrné měsíční hodnoty klimatu (teplota vzduchu a srážky) v letech 1939 - 2017 vpravo).

Je zde vyvinuta výšková půdní stupňovitost od podhorských až po horské půdy. V nižších a středních partiích převládají kambizemě. Výše na ně navazují kryptopodzoly a podzoly. V terénních sníženinách jsou relativně časté pseudogleje, gleje a organozemě. Bohaté půdy jsou na bazaltoidních horninách a bohatých biotitických rulách. Na písčitéch sedimentech jsou poměrně chudé půdy (Demek et al. 2006). Květena oblasti má charakter hercynské flóry horských a podhorských poloh. V nejnižších partiích se na slunných expozicích nacházely acidofilní doubravy, na ně pak na bohatším podloží navazovaly květnaté bučiny a dominantně zastoupené bukové bučiny. V nejvyšších polohách

se nacházely acidofilní horské bučiny a na lokalitách ovlivněných vodou podmáčené smrčiny a přechodová rašeliniště. Podél toků byly luhy a olšiny a na prudkých svazích suťové lesy. V menším rozsahu se vyskytovaly habrové doubravy, acidofilní a reliktní bory (Průša 2001).

Historie osídlení Doupovských hor, především jejich okrajových částí a údolí řeky Ohře, sahá přinejmenším do mladší doby kamenné (období 5,5 až 4 tis. lety př. n. l.). Po třicetileté válce došlo k téměř úplnému vylidnění oblasti a následně se sem obyvatelstvo vrací velmi pomalu. Po roce 1880 dochází k dalšímu vylidňování oblasti vlivem odchodu obyvatel za prací do průmyslových měst v okolí. Po druhé světové válce zde došlo k odsunu převažujícího německého obyvatelstva. Usnesením vlády ze dne 4. 3. 1953 zde byl zřízen vojenský výcvikový prostor Hradiště na ploše 290,4 km², který byl postupně rozšířen na 331,61 km² (Culek et al. 2013). Z těchto důvodů zůstala v Doupovských horách zachovaná příroda, která byla uchráněna od změn typických pro krajinu 20. století (velkoplošné zemědělské a lesnické hospodaření spojené s hnojením, chemizací a melioracemi). Díky specifickému způsobu využití území k výcviku vojsk a absenci sídel, získala tato krajina i některé netypické rysy. Těmi pro pohoří nejvýraznějšími jsou velké plochy křovin, tůň po dopadech střel, území střelnic pozměněné častými požáry nebo obnažené povrchy tankových cest – jevy, které v běžné krajině nenajdete. Dochovaly se tu i velmi kvalitní biotopy pozdějších stádií sukcese, např. květnaté bučiny, jasanovo-olšové luhy, dubohabřiny, doubravy nebo suťové lesy (Průša 2001). Nejzajímavější vegetaci tradičně hostí skalní stepi, suché trávníky a mokřady. Najdeme zde i obdělávané druhově bohaté louky nebo extenzivně obhospodařované rybníky s bohatou vegetací makrofyt (Matějů et al. 2016).

4.3. Lovecký management

Specifickému režimu vojenského újezdu odpovídá také myslivecké hospodaření. Honitba Hradiště má celkovou výměru 36 029 ha, z toho činí 41,2 % lesní půda, 5,8 % zemědělská půda, 0,2 % vodní plochy a 52,8 % ostatní plochy, které jsou do značné míry pokryty plochami křovin, jak bylo popsáno výše. Specifické využití krajiny s množstvím ploch obrostlých křovinami lov značně ztěžuje. Samičí zvěř, kolouši spárkaté zvěře a selata jsou loveni na poplatkových naháňkách a individuálně mysliveckým personálem, lov samčí zvěře je realizován do značné míry poplatkově.

V období 2005 – 2012 bylo v této oblasti loveno celkem 27 729 kusů následujících druhů zvěře: jelení (6 835), sičí (8 294), dančí (103), mufloní (167), srnčí (4 292), černé (7 297), jezevec evropský (68) a liška obecná (673) - (Tab. 10 a Obr. 8). Do těchto počtů nebyly počítány sanitárně lovené kusy. Každý rok jich bylo přibližně 150 kusů. Mýval severní (*Procyon lotor* L.) a kuna lesní (*Martes martes* L.) byly také odečteny kvůli nízkému počtu lovených zvířat (<20 kusů). V souladu se zákonem č. 449/2001 Sb. mohou mývala severního lovit pouze profesionální myslivci nebo lovecká stráž.

Tabulka 10: Počty ulovené zvěře na lovištích Hradiště podle jednotlivých druhů zvěře v letech 2005 - 2012.

Game species	Year								Total
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	
Wild boar male	14	5	2	4	14	11	15	16	81
Wild boar female	76	25	36	26	33	37	58	110	401
Wild boar fawn	241	106	139	123	67	167	106	416	1,365
Wild boar piglet	795	303	651	676	633	696	675	1,021	5,450
Mouflon male	4	0	0	5	3	12	2	8	34
Mouflon female	22	9	8	12	12	9	6	2	80
Mouflon fawn	14	5	5	6	9	5	5	4	53
Roe deer male	110	84	118	180	225	200	202	226	1,345
Roe deer female	225	70	176	230	273	195	204	316	1,689
Roe deer fawn	192	49	129	155	211	178	126	218	1,258
Red deer male	119	76	126	169	194	193	290	287	1,454
Red deer female	223	206	248	310	361	471	491	481	2,792
Red deer fawn	268	212	203	281	338	403	421	463	2,589
Sika deer male	144	129	180	224	219	233	245	309	1,683

Sika deer female	217	161	330	404	439	636	655	772	3,614
Sika deer fawn	235	176	254	339	380	535	491	587	2,997
Fallow deer male	3	1	1	1	3	3	5	3	20
Fallow deer female	5	2	2	4	10	8	10	7	48
Fallow deer fawn	5	3	9	6	2	3	3	5	36
Red fox	85	34	69	57	93	140	73	122	673
European badger	0	0	4	11	9	8	12	24	68
Total	2,997	1,656	2,690	3,223	3,528	4,143	4,095	5,397	27,729



Obr. 8: Jelení zvěř (foto: E. Bukovjanová).

5. Metodika

5.1. Sběr dat

Pro analýzu vlivu klimatických dat na úspěšnost lovu zvěře byla klimatická data získána z meteorologické stanice Karlovy Vary, Olšová vrata (603 m n. m.), která dobře reprezentuje klimatické poměry v Doupovských horách. Klimatická data (maximální a minimální rychlost větru v $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$, průměrná, minimální a maximální denní teplota ve $^{\circ}\text{C}$, denní průběh teploty po 30 minutách ve $^{\circ}\text{C}$, denní úhrn srážek v mm, denní celková výše sněhové pokrývky v cm, tlak vzduchu přepočtený na hladinu moře v Pascalech) jsou z let 2005 - 2012. Data o lovu různých druhů zvěře ((jelen evropský *Cervus elaphus*/, sika japonský *Cervus nippon nippon*/, daněk skvrnitý *Dama dama*/, muflon *Ovis musimon*/, srnec obecný *Capreolus capreolus*/, jezevec lesní *Meles meles*/, liška obecná *Vulpes vulpes*/, kuna lesní *Martes martes*/, mýval severní *Procyon lotor*/), jejich pohlaví (samec, samice, mládě), způsob a datum lovu byla získána pro léta 2005 - 2012 od Vojenských lesů a statků (Obr. 9 a 10). V Doupovských horách v oblasti Vojenských lesů a statků jsou zaznamenávány všechny lovené kusy zvěře. Lovecká sezóna je přísně dodržována, jako ve zbytku České republiky (Tab. 11). Pro obecné srovnání byly druhy zvěře (včetně jejich věku a pohlaví) rozděleny podle lovecké sezóny do pěti skupin.

Tabulka 11. Doby lovu pro různé druhy zvěře v České republice v letech 2005 – 2012.

The date of hunting	Game species	Group
01 Aug – 15 Jan	red deer, male and female	1
01 Aug – 31 Mar	red deer fawn	2
01 Aug – 15 Jan	sika deer, male and female	1
01 Aug – 31 Mar	sika deer fawn	2
16 Aug – 31 Dec	fallow deer, male and female	1
16 Aug – 31 Mar	fallow deer fawn	2
16 May – 30 Sep	roe deer	4
01 Sep – 31 Dec	roe deer fawn and female	1
01 Aug – 31 Dec	mouflon, male and female	1
01 Aug – 31 Mar	mouflon fawn	2
01 Jan – 31 Dec	wild boar	3
01 Jan – 31 Dec	red fox	3
01 Sep – 30 Nov	European badger	5



Obr. 9: Individuální lov černé zvěře (foto: V. Bejček).



Obr. 10: Výřad zvěře po skupinovém lovu (foto: V. Bejček).

5.2. Statistické zpracování dat

Testování rozdílů hodnot vybraných klimatických parametrů bylo provedeno pomocí Kruskal Wallisova testu s následným vícenásobným porovnáním. Druhy zvěře byly analyzovány ve vztahu k jejich průměrným odchylkám od průměrných klimatických charakteristik v den individuálního lovu a skupinového lovu. Analýza hlavních komponent (PCA) byla použita k popisu celkových charakteristik analyzovaných vícerozměrných dat. Klimatické údaje (teplota vzduchu, srážky, sněhová pokrývka, rychlost větru, atmosférický tlak, změna atmosférického tlaku) byly před statistickou analýzou standardizovány podle doby lovu každého druhu zvěře. Úspěch lovu byl dále zaměřen na období (listopad a prosinec) s nejvyšším výskytem lovených zvířat (přes 54% ročního počtu), kde byl počet denních lovených zvířat srovnáván lineární regresí s klimatickými údaji. Všechny statistické testy byly provedeny na hladině významnosti $\alpha = 0,05$. Statisticky významné rozdíly mezi druhy zvěře ve vztahu ke klimatickým charakteristikám byly poznamenány různými indexy (homogenní skupiny). Chybové sloupce označují standardní chybu střední hodnoty (SE). Výpočty byly provedeny v softwaru R (R Core Team, 2018).

6. Výsledky

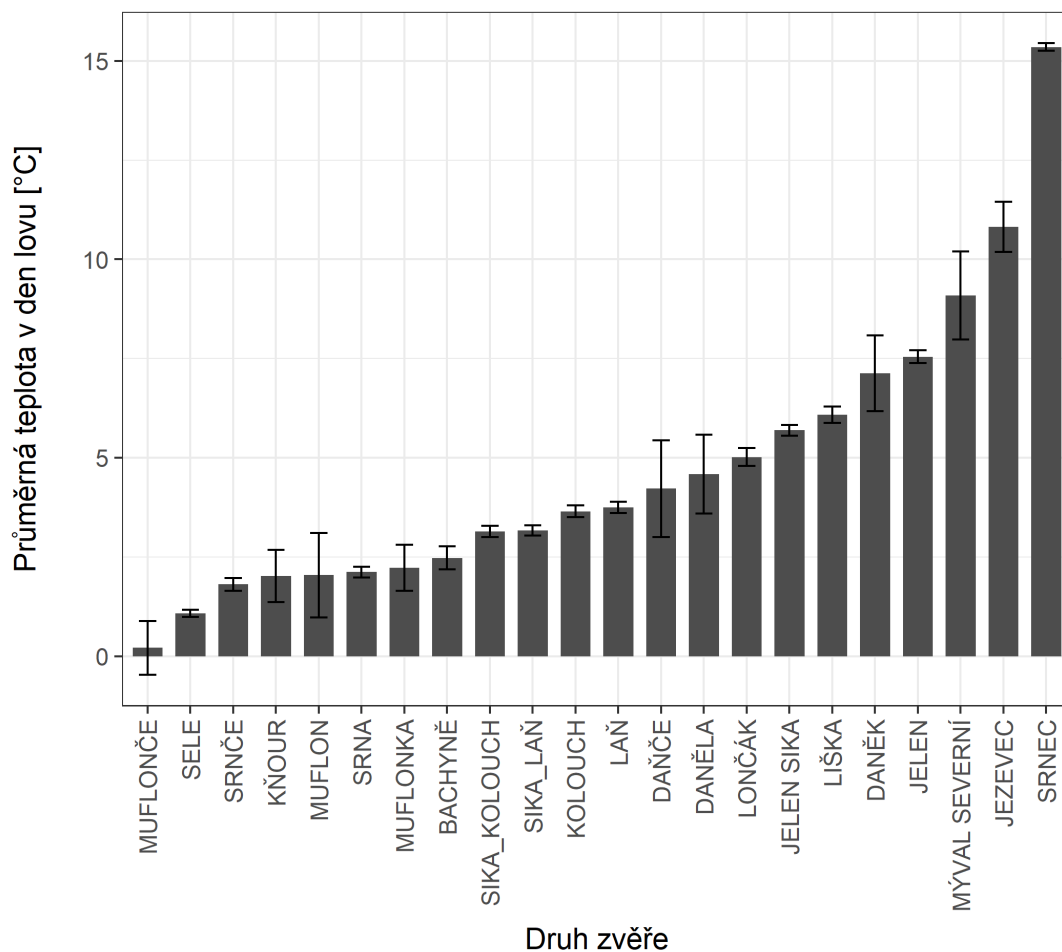
6.1. Klimatické charakteristiky doby lovu jednotlivých druhů zvěře

Klimatické charakteristiky jednotlivých druhů zvěře v době lovu jsou uvedeny v Tab. 11 a znázorněny na Obr. 11 - 13. Na Obr. 11 jsou patrné průměrné teploty vzduchu ve °C v den lovu podle jednotlivých druhů ulovené zvěře, které se u jednotlivých druhů relativně značně odlišují ve vazbě na dobu lovu. Průměrné teploty v době lovu se tak pohybují od 0,5 °C u selat (SE 0,09) do 15,3 °C u srnců (SE 0,10). Největší střední chyby průměrné teploty byly zjištěny u mývala severního (SE 1,45), daňčete (SE 1,22), muflona (SE 1,15) a u daněly (SE 1,00) – Tab. 11.

Tabulka 11: Klimatická charakteristika jednotlivých druhů zvěře v době lovu.

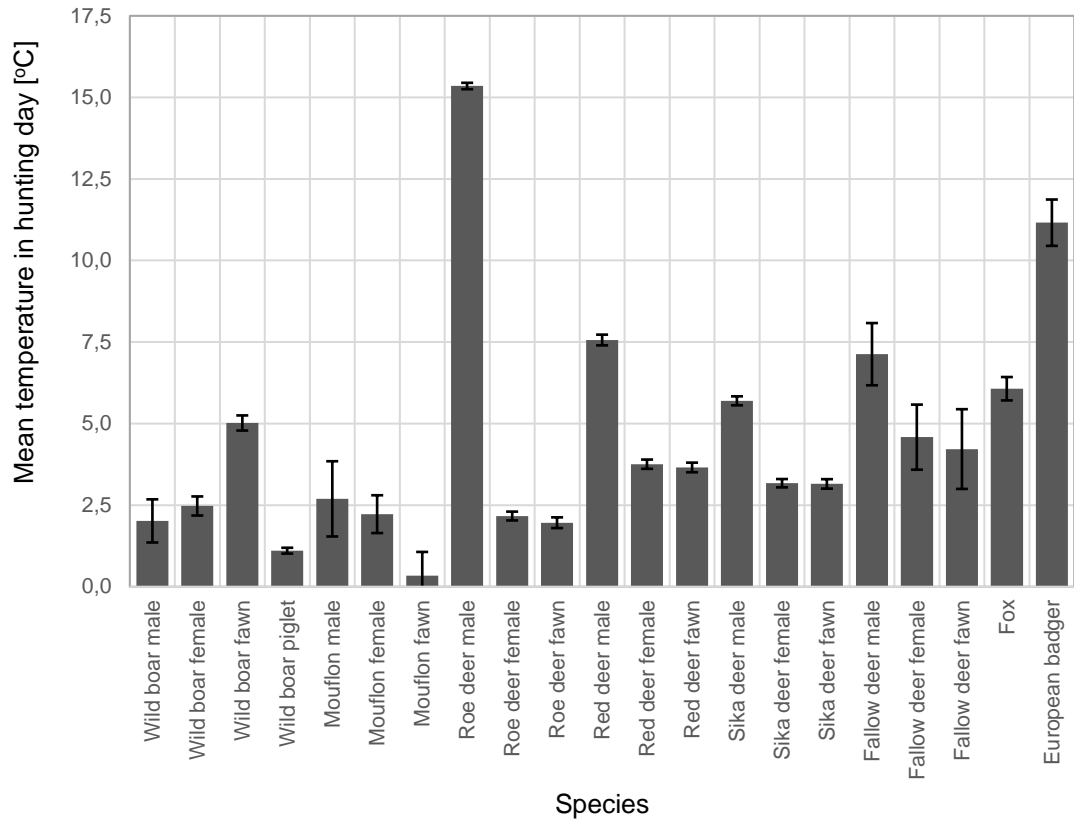
Druh zvěře	N	Klimatická charakteristika							
		Prům. teplota °C	SE prům. teplota °C	Úhrn sráže k mm	SE úhrn sráže k mm	Výška sněh. pokrývky cm	SE výška sněh. pokrývky cm	Tlak vzduchu hPa	SE tlaku vzduchu hPa
bachyně	382	2,5	0,29	1,0	0,10	0,3	0,35	1018,4	0,53
daňče	31	4,2	1,22	1,4	0,47	-3,4	0,77	1016,0	1,85
daněk	18	7,1	0,95	1,4	0,54	-0,3	1,89	1019,5	1,48
daněla	53	4,6	1,00	0,9	0,25	1,4	1,14	1017,8	1,22
jelen	1445	7,6	0,16	1,4	0,09	-0,9	0,14	1019,0	0,20
jelen sika	1678	5,7	0,14	1,2	0,07	-0,7	0,14	1019,8	0,19
jezevec	71	11,2	0,71	1,8	0,45	-0,6	0,13	1017,8	0,81
kňour	71	2,0	0,66	1,2	0,27	0,2	0,76	1016,8	1,15
kolouch	2516	3,7	0,15	1,4	0,06	-0,2	0,18	1018,2	0,18
laň	2725	3,8	0,14	1,3	0,06	1,3	0,15	1017,7	0,18
liška	657	6,1	0,36	1,2	0,12	0,8	0,32	1018,3	0,36
lončák	1250	5,0	0,23	1,4	0,08	0,8	0,21	1018,1	0,26
muflon	40	2,7	1,15	1,1	0,34	4,8	1,51	1018,1	1,50
muflonče	57	0,5	0,73	1,1	0,30	1,1	1,25	1020,7	1,63
muflonka	81	2,2	0,58	1,4	0,28	1,9	0,74	1018,2	1,15
mýval sev.	27	10,0	1,45	2,0	0,55	-0,7	1,41	1016,6	1,50
sele	4972	1,1	0,09	1,3	0,04	2,8	0,13	1018,4	0,14
sika kolouch	2834	3,2	0,15	1,3	0,05	0,6	0,18	1017,7	0,17
sika laň	3474	3,2	0,13	1,4	0,05	2,8	0,16	1017,3	0,16
srna	1748	2,2	0,14	1,2	0,06	2,0	0,17	1016,4	0,23
srnče	1305	2,0	0,16	1,2	0,07	2,3	0,22	1017,0	0,27
srnec	1357	15,3	0,10	2,1	0,11	0,0	0,01	1016,1	0,13

Vysvětlivky: SE – střední chyba



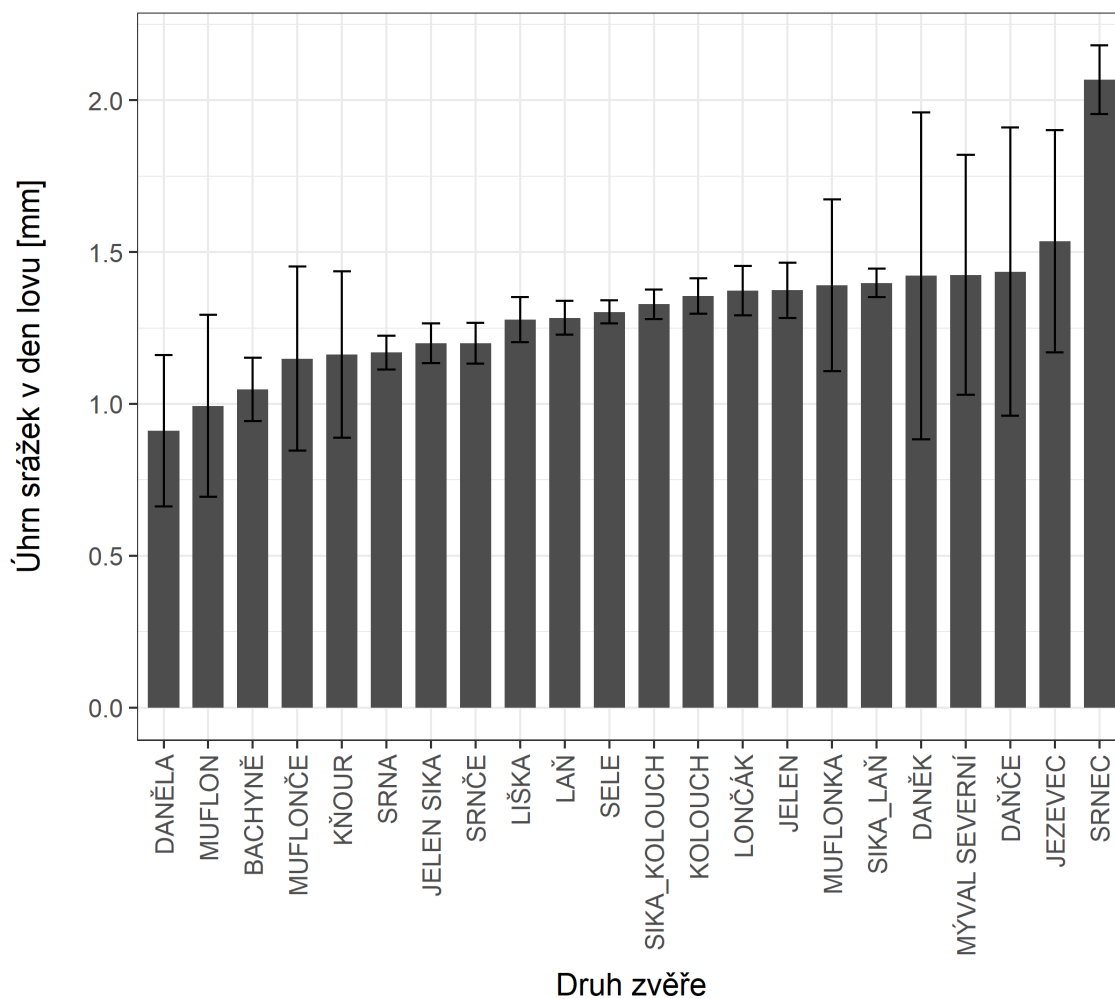
Obr. 11: Průměrné teploty vzduchu ve °C v den lovu vzestupně podle jednotlivých druhů ulovené zvěře.

Při srovnání druhu zvěře s obdobím lovecké sezóny vykazovali srnci nejvyšší průměrnou teplotu vzduchu ve skupině 1 (Obr. 12), následovali daňci, zatímco nejnižší teplota byla pozorována u samic jelenů a samic muflonů. V lovecké skupině 1 byla ve všech příčinách pozorována vyšší průměrná teplota vzduchu (2,4 °C) u samců zvěře než u samic. Ve skupině 2 byla nejvyšší teplota v den lovu u daňčat a nejnižší ve skupině u muflončat. U divočáka byla nejvyšší teplota zjištěna u lončáků a naopak nejnižší u selat.



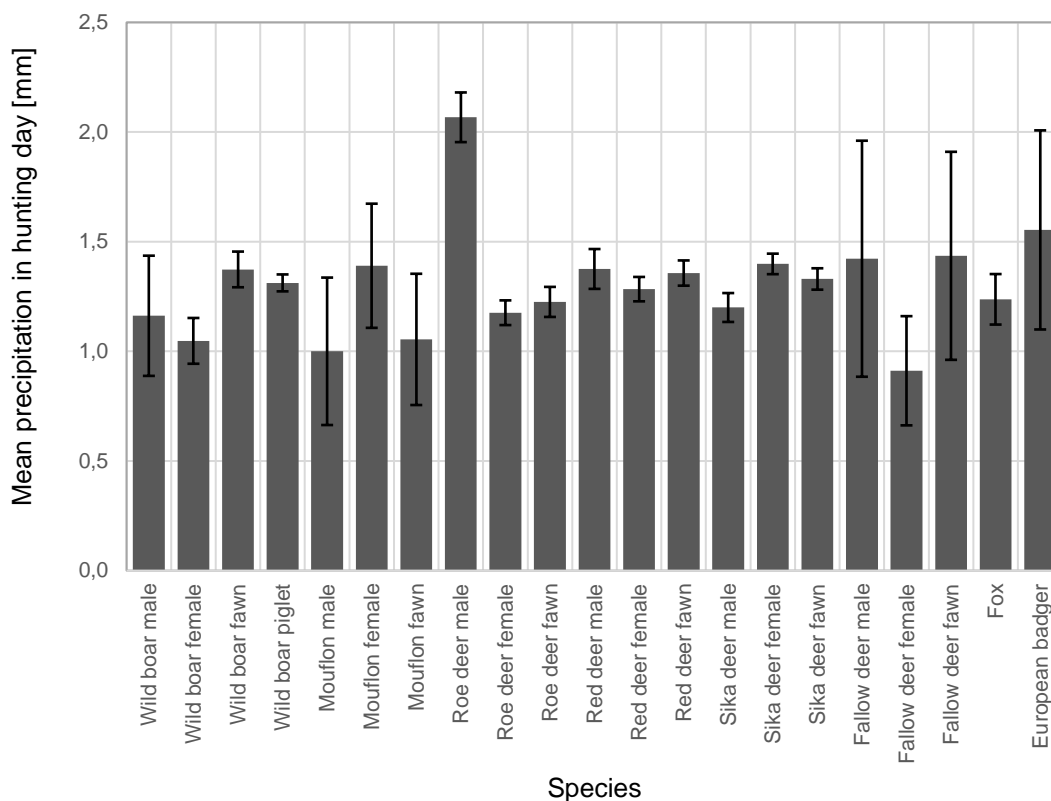
Obr. 12: Průměrné teploty vzduchu ve °C v den lovu podle jednotlivých druhů zvěře v letech 2005 – 2012; sloupce rozpětí označují standardní střední chybu.

Na Obr. 13 jsou znázorněny průměrné úhrny srážek v mm v den lovu podle jednotlivých druhů ulovené zvěře, které se u jednotlivých druhů téměř neliší (0,9 – 1,4 mm), mírně vyšší jsou pouze u jezevce, mývala severního a u srnce (1,8 – 2,1 mm). Největší střední chyby průměrných úhrnů srážek byly zjištěny u jezevce (SE 0,45), daňčete (SE 0,47), daňka (SE 0,54) a u mývala severního (SE 0,55) – Tab. 11.



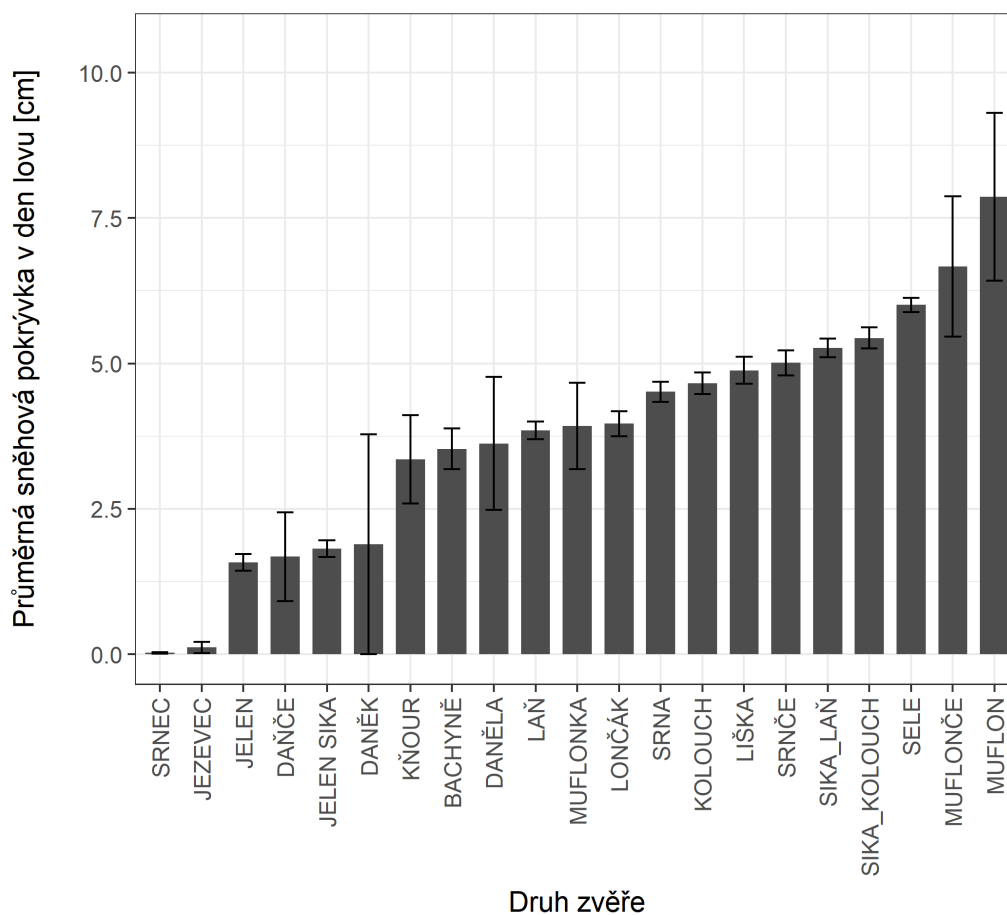
Obr. 13: Průměrné úhrny srážek v mm v den lovu vzestupně podle jednotlivých druhů ulovené zvěře.

Ve skupině lovů 1 vykazovali daňci nejvyšší průměrné srážky (Obr. 14), po nichž následovali samice muflonů, zatímco nejnižší srážky byly pozorovány u daněl a muflonů. Podobně ve skupině 2 byly nejvyšší srážky v den lovu u daňčat, zatímco nejnižší u muflončat. U divočáka byly nejvyšší srážky zjištěny u lončáků a naopak nejnižší u bachyň.



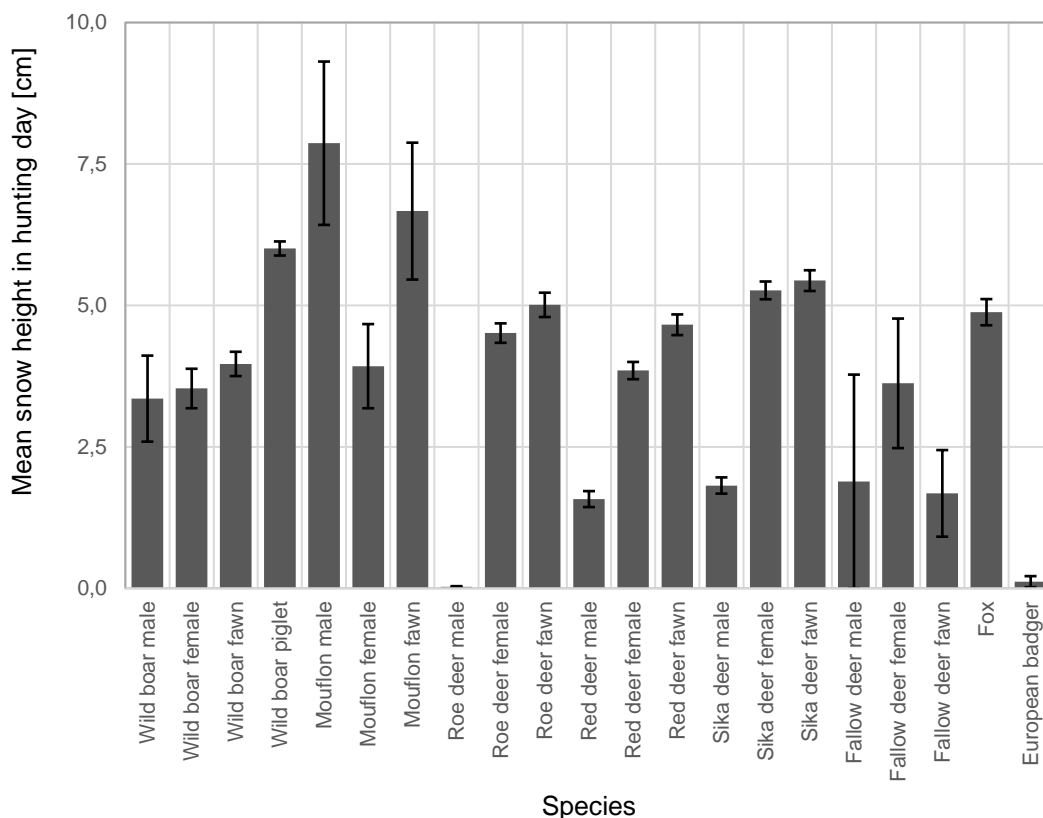
Obr. 14: Průměrné srážky v mm v den lovu u jednotlivých druhů zvěře v letech 2005 – 2012; sloupce rozpětí označují standardní střední chybu.

Na Obr. 15 je znázorněna průměrná výška sněhové pokrývky v cm v den lovu podle jednotlivých druhů ulovené zvěře, které se u jednotlivých druhů pohybují v rozmezí 0 – 8 cm. Nejvyšší je u muflona (7,9 cm) a muflončete (6,7 cm), relativně vysoká je též u selete (6,0 cm), siky kolouchu (5,4 cm), siky laně (5,3 cm), srnčete (5,0 cm) a nejnižší je u srnce (0,0 cm) a jezevce (0,1 cm). Největší střední chyby průměrné výšky sněhové pokrývky byly zjištěny u daňka (SE 1,88), muflona (SE 1,44), muflonče (SE 1,21) a u daněly (SE 1,14).



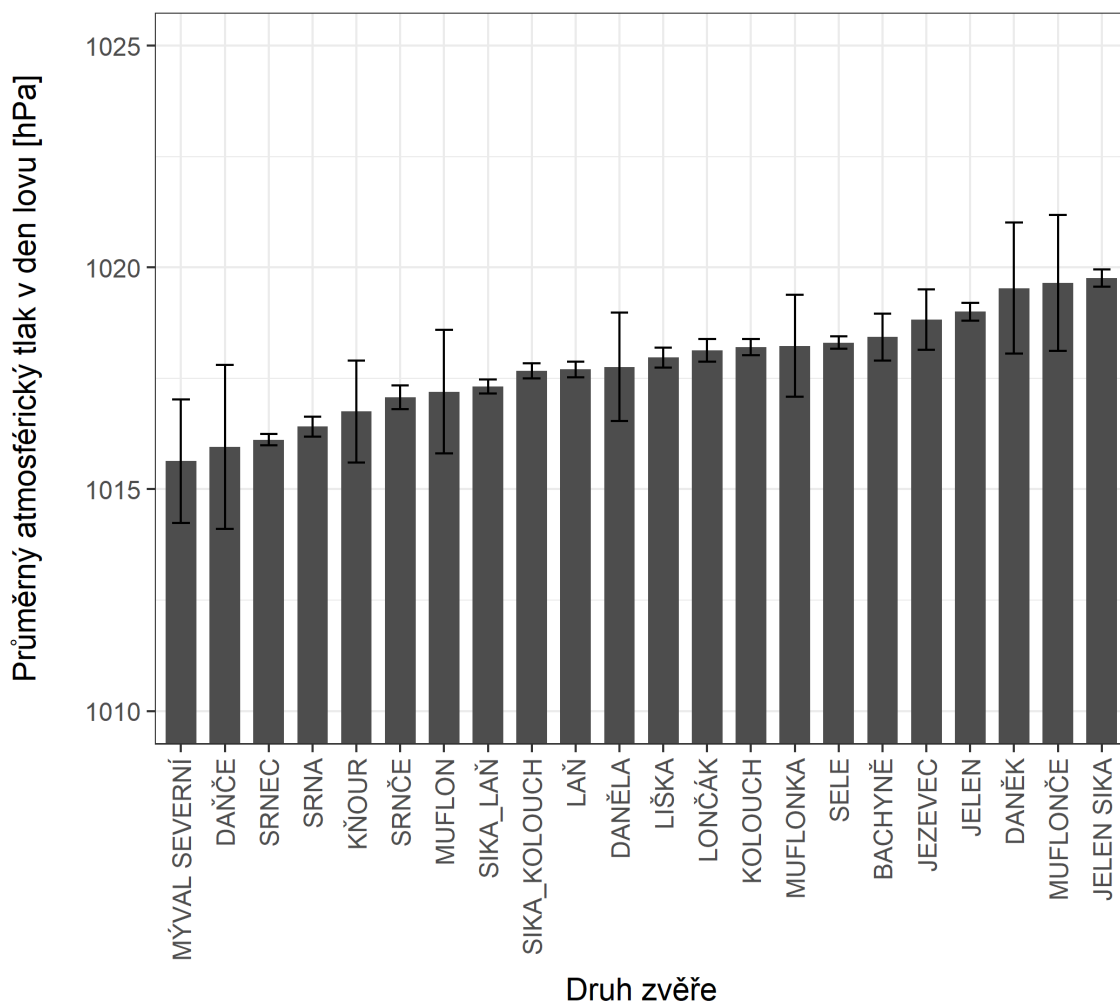
Obr. 15: Průměrná výška sněhové pokrývky v cm v den lovu vzestupně podle jednotlivých druhů zvěře.

Při srovnání lovených druhů zvěře s obdobím lovu vykazovali daňci nejvyšší průměrnou sněhovou pokrývkou ve skupině 1 (Obr. 16), následovaly laně jelena siky, zatímco nejnižší výška sněhu byla pozorována u srnců a jelenů sika. Ve skupině lovů 1 byla vyšší průměrná sněhová pokrývka (0,9 cm) pozorována u samic zvěře ve srovnání se samci s výjimkou muflonů). Ve skupině 2 byla nejvyšší sněhová pokrývka v den lovu u muflončat a nejnižší u daňčat. Ve skupině divočáků byla nejvyšší výška sněhu u selat a nejnižší u kňourů.



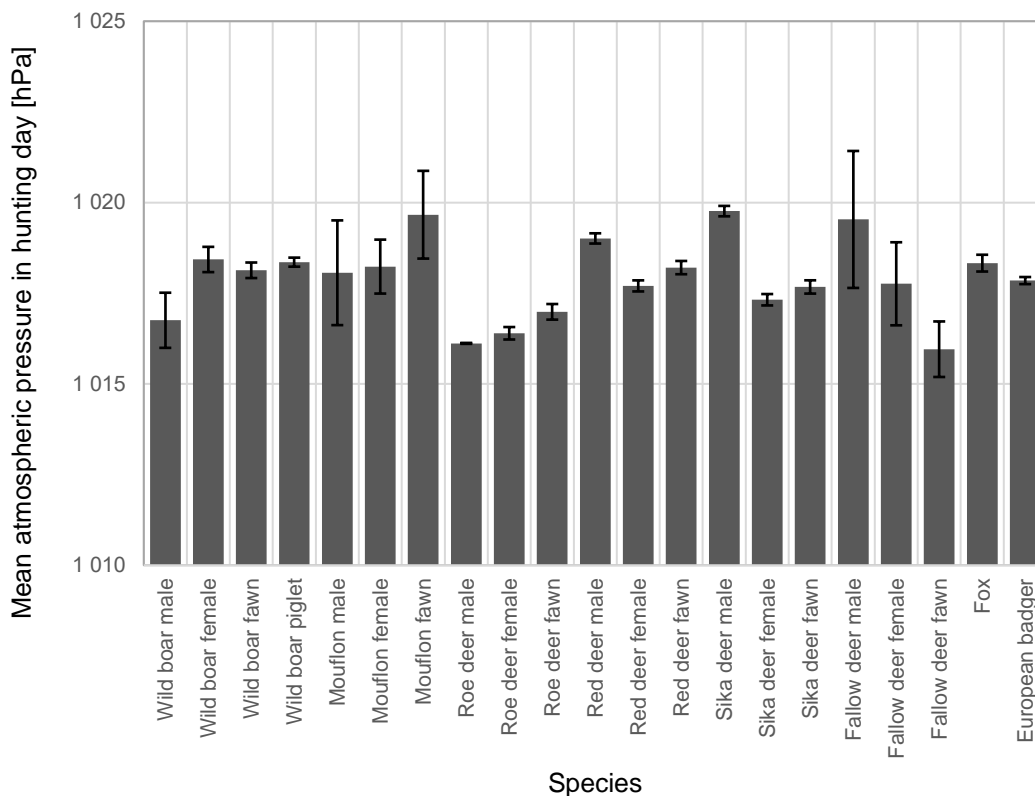
Obr. 16: Průměrná výška sněhové pokrývky v cm v den lovu podle jednotlivých druhů zvěře v letech 2005 – 2012; sloupce rozpětí označují standardní střední chybu.

Na Obr. 17 je patrný průměrný tlak vzduchu v hPa v den lovu podle jednotlivých druhů ulovené zvěře, který se u jednotlivých druhů příliš neliší a pohybuje se převážně v rozmezí 1016,0 hPa (u daňčat) až 1020,7 hPa (u muflončat). Největší střední chyby průměrného tlaku vzduchu byly zjištěny u daňka, mývala severního, muflona, muflonče, a daňčete (SE 1,48 – 1,85) – Tab. 11.



Obr. 17: Průměrný tlak vzduchu v hPa v den lovu vzestupně podle jednotlivých druhů ulovené zvěře.

Ve vztahu k lovecké skupině 1 vykazovali jeleni sika nejvyšší průměrný atmosférický tlak (Obr. 18), následovali daňci, zatímco nejnižší atmosférický tlak byl pozorován u srn a u laní sika. Ve skupině lovců 1 byl vyšší průměrný atmosférický tlak (1,3 hPa) pozorován u samců zvěře ve srovnání se samicemi. Ve skupině 2 byly nejvyšší srážky v den lovu u muflončat, zatímco nejnižší byly nalezeny u daňčat. Ve skupině 3 byl nejvyšší atmosférický tlak zjištěn u kňourů, zatímco nejnižší u bachyň.



Obr. 18: Průměrný atmosférický tlak v hPa v den lovu u jednotlivých druhů zvěře v letech 2005 – 2012; sloupce rozpětí označují standardní střední chybu.

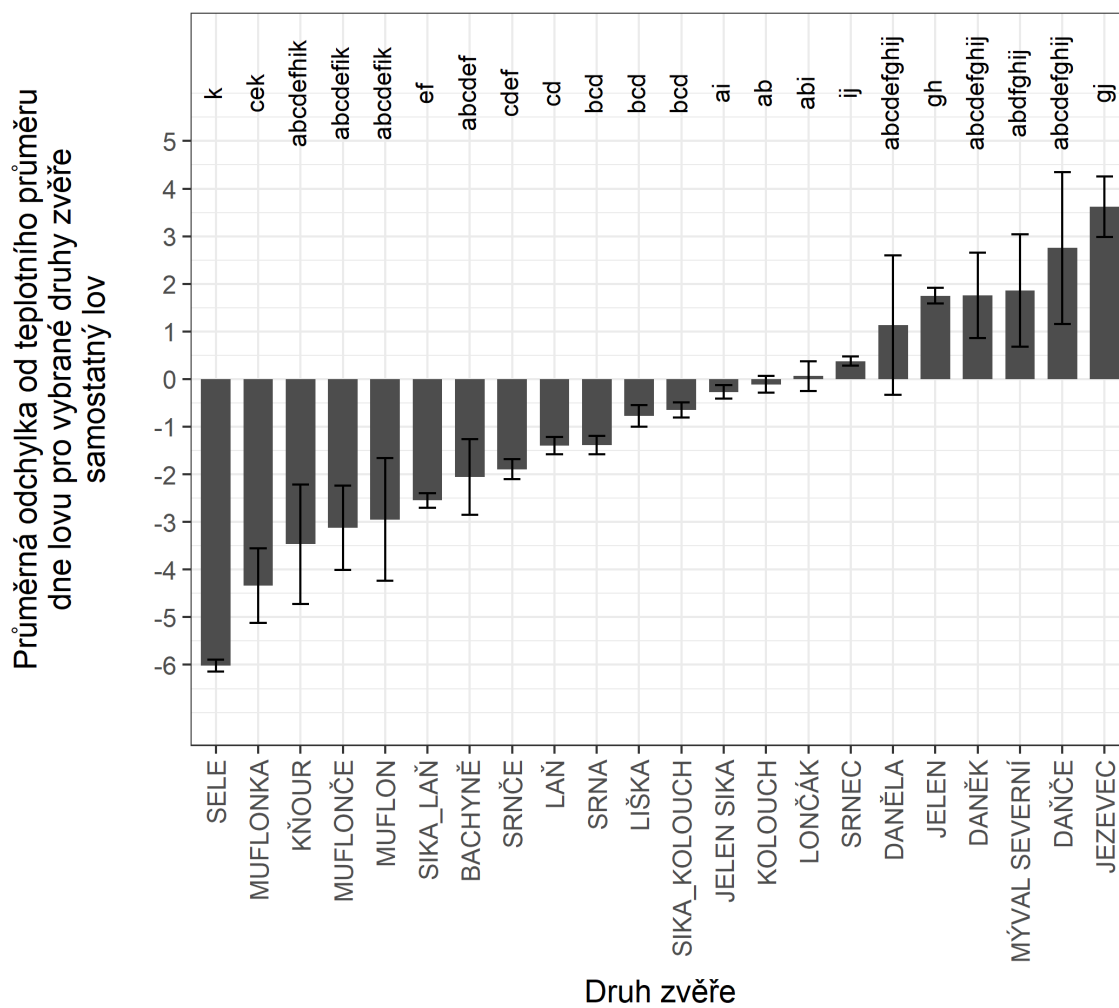
6.2. Porovnání klimatických charakteristik doby lovu jednotlivých druhů zvěře pro příslušná období lovu

6.2.1. Vliv teploty

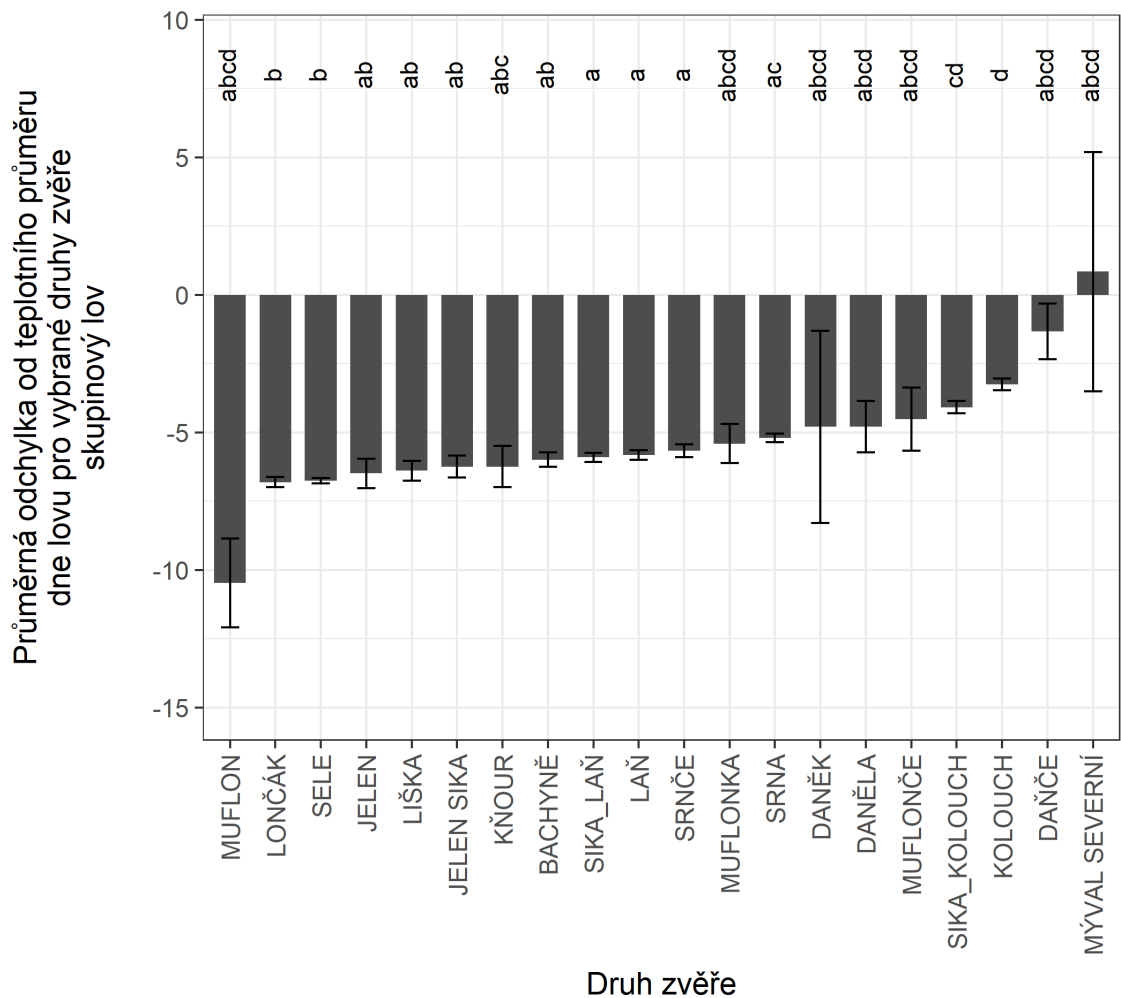
Standardizované klimatické charakteristiky jednotlivých druhů zvěře v době lovu jsou uvedeny v Tab. 12 a 13 a znázorněny na Obr. 19 – 22. Na Obr. 19 a 20 jsou patrné průměrné odchylky od teplotního průměru ve °C v den lovu pro jednotlivé druhy ulovené zvěře (na Obr. 19 pro individuální lov a na Obr. 20 pro skupinový lov). Hodnoty na ose Y značí průměrnou odchylku teploty v den lovu od průměrné teploty za celé zkoumané období. Druhy zvěře, které mají hodnotu vyšší než 0, se loví, když je v rámci jejich doby lovu tepleji a naopak, příslušná hodnota pak značí „o kolik tepleji nebo chladněji“, než je v době lovu obvyklé.

Většina druhů zvěře se individuálně loví při nižších teplotách než je průměr kromě lončáka (0,1 °C), srnce (0,4 °C), daněly (1,1 °C), jelena (1,8 °C), daňka (1,8 °C), mývala severního (1,9 °C), daňčete (2,8 °C) a jezevce (3,6 °C), kteří se loví při vyšších teplotách než je průměr. Při výrazně nejnižších teplotách než je průměr se samostatně loví zejména selata (-6,0 °C), muflonky (-4,3 °C), kňouři (-3,5 °C), muflončata (-3,1 °C), mufloni (-3,0 °C), sika laň (-2,6 °C), bachyně (-2,0 °C). Střední chyby jsou přitom relativně vysoké u daňčat (SE 1,6), daněl (SE 1,5), kňourů (SE 1,3), muflonů (SE 1,3) a mývala severního (SE 1,2) – Tab. 12.

Většina druhů zvěře kromě mývala severního (0,9 °C) se skupinově loví při nižších teplotách než je průměr. Při výrazně nejnižších teplotách než je průměr se skupinově loví zejména mufloni (-10,5 °C), lončáci (-6,8 °C), selata (-6,8 °C), jeleni (-6,5 °C), lišky (-6,4 °C), jeleni sika (-6,3 °C), kňouři (-6,2 °C), bachyně (-6,0 °C), sika laně (-5,9 °C), laně (-5,8 °C), srnčata (-5,7 °C), muflonky (-5,4 °C), srny (-5,2 °C), daňci (-4,8 °C), daněly (-4,8 °C), muflončata (-4,5 °C), sika kolouši (-4,1 °C) a kolouši (-3,3 °C). Střední chyby jsou přitom relativně vysoké u mývala severního (SE 4,4), daňků (SE 3,5), muflonů (SE 1,6), muflončat (SE 1,2) a daňčat (SE 1,0) – Tab. 13.



Obr. 19: Průměrné odchylky od teplotního průměru ve °C v den lovu pro jednotlivé druhy ulovené zvěře a individuální lov.

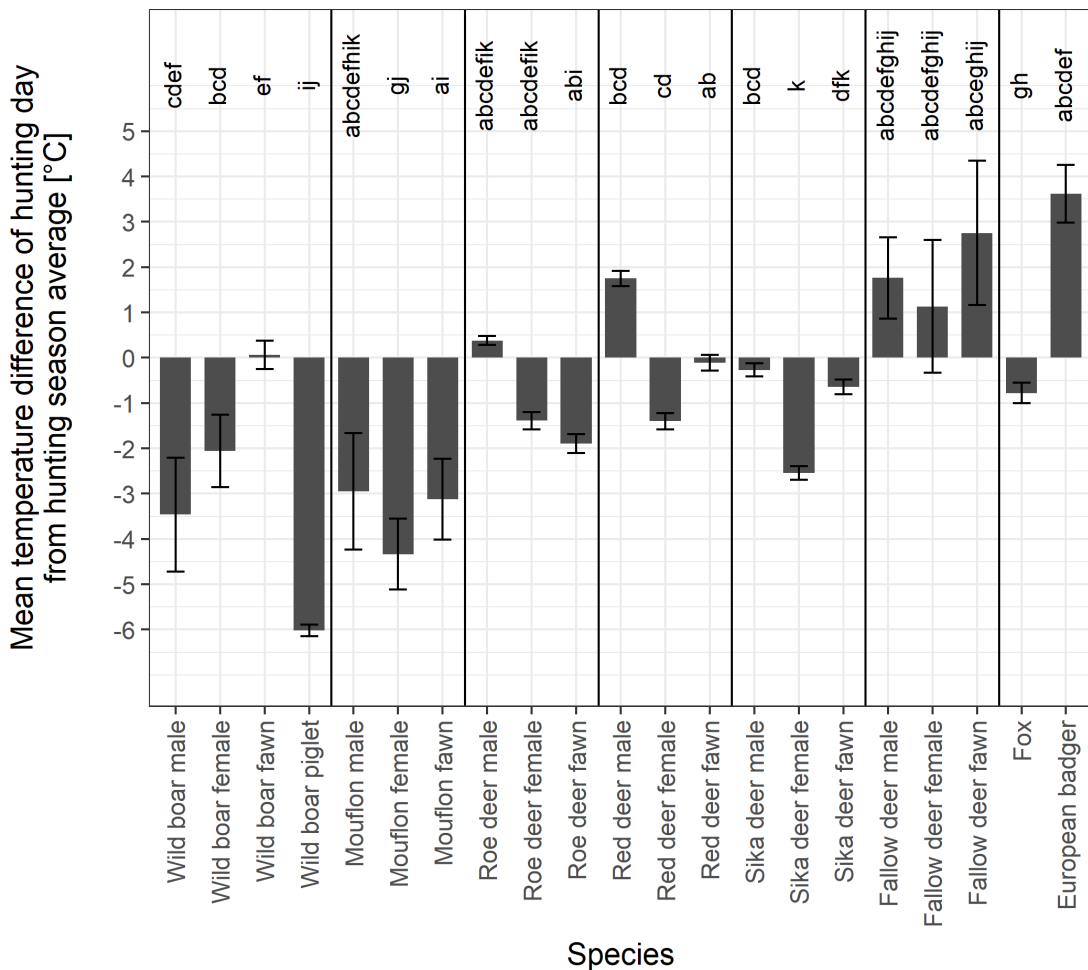


Obr. 20: Průměrné odchylky od teplotního průměru ve °C v den lovu pro jednotlivé druhy ulovené zvěře a skupinový lov.

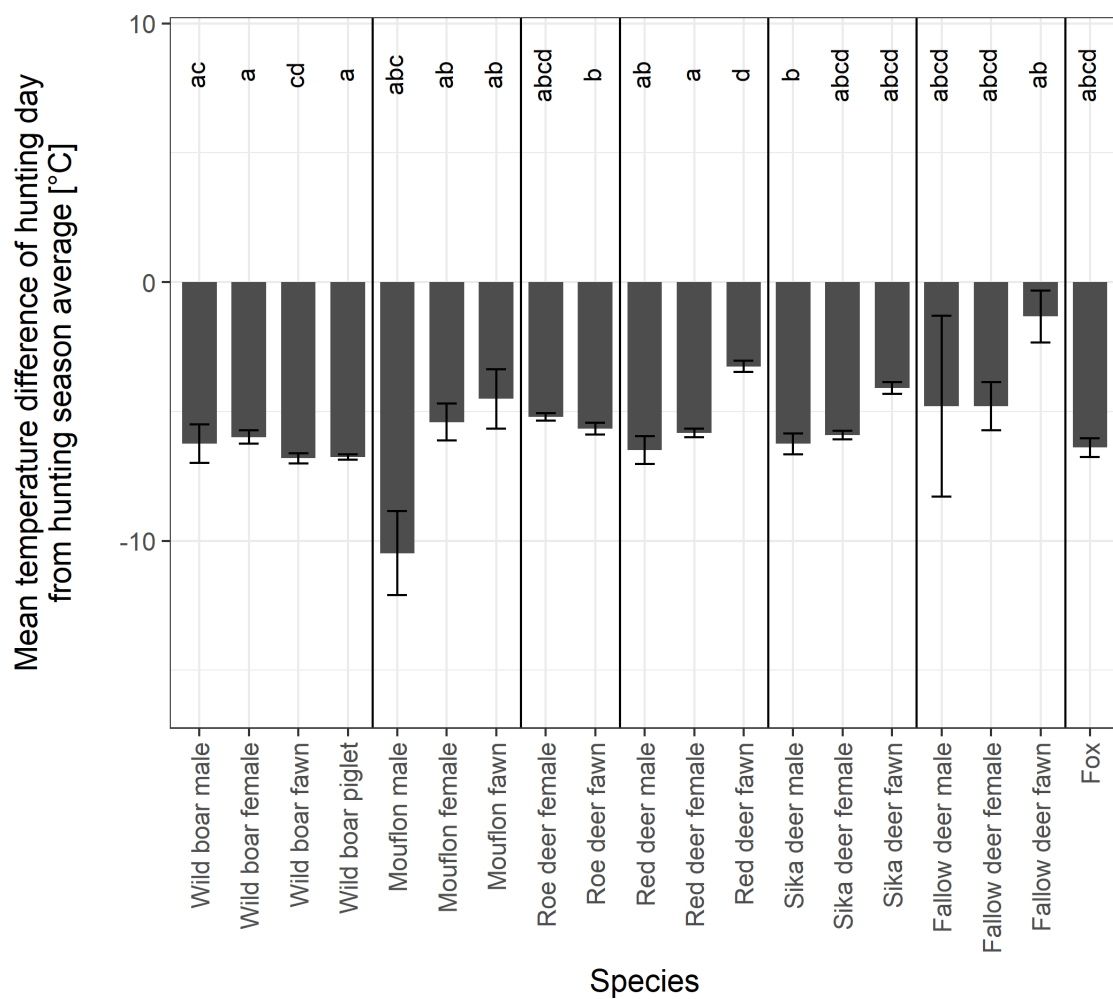
V případě individuálního lovu se ukázaly statisticky významné rozdíly v odchylkách od průměrné teploty mezi hodnotami pro sele, jehož příslušné hodnoty jsou statisticky významně rozdílné od hodnot všech druhů, s výjimkou muflonky, muflona, muflončete a kňoura. Muflon a prase se obecně loví při nižších teplotách, než je v jeho době lovu obvyklé. Naopak v teplejším počasí než obvykle se loví jezevec, daňče, mýval, jelen a daněk. Hodnoty pro jelena evropského se ukázaly jako odlišné od laně, laně jelena siky i jelena siky, přičemž v případě jelena evropského i jelena siky se ukázaly statisticky významné rozdíly v hodnotách laní a kolouchů.

Významné rozdíly mezi odchylkami teploty od průměru pro příslušnou dobu lovu lze v případě skupinového lovu identifikovat v případě lončáka a selete v porovnání s laní jelena evropského, jelena siky a srnčetem. Taktéž je zde patrný rozdíl hodnoty pro koloucha jelena evropského a jelena siky, jejichž hodnoty se významně liší od hodnot zjištěných pro dospělé.

Výsledky mnohonásobného porovnání podle skupin lovu jsou uvedeny na Obr. 21 a 22 – mezi druhy označené odlišným indexem v horní části grafu byly identifikovány



Obrázek 21. Průměrné odchylky od průměrné teploty ve °C v den individuálního lovu u jednotlivých druhů zvěře v období 2005 – 2012; statisticky významné rozdíly mezi druhy se vyznačují různými indexy; sloupce rozpětí označují standardní střední chybu.



Obrázek 22. Průměrné odchylky od průměrné teploty ve °C v den skupinového lovu u jednotlivých druhů zvěře v období 2005 – 2012; statisticky významné rozdíly mezi druhy se vyznačují různými indexy; sloupce rozpětí označují standardní střední chybu.

Tabulka 12: Klimatická charakteristika jednotlivých druhů zvěře v době individuálního lovu.

Druh zvěře	N	Klimatická charakteristika standardizovaná							
		Prům. teplota °C	SE prům. teplota °C	Úhrn srážek mm	SE úhrn srážek mm	Výška sněh. pokrývky cm	SE výška sněh. pokrývky cm	Tlak vzduchu hPa	SE tlaku vzduchu hPa
bachyně	98	-2,06	0,80	-0,19	0,25	-0,34	0,62	0,12	1,00
daňče	20	2,76	1,59	-0,40	0,32	-5,05	0,05	-1,76	1,84
daněk	15	1,76	0,90	-0,10	0,58	-2,20	0,00	2,48	1,56
daněla	30	1,13	1,46	-0,67	0,22	1,50	1,84	-1,34	1,35
jelen	130 4	1,75	0,16	-0,14	0,10	-1,26	0,13	0,86	0,20
jelen sika	149 4	-0,27	0,14	-0,31	0,07	-0,96	0,14	1,60	0,19
jezevec	94	3,62	0,64	0,14	0,37	-0,68	0,10	0,27	0,68
kňour	22	-3,46	1,25	-0,32	0,58	-1,52	0,93	-0,78	2,28
kolouch	201 2	-0,11	0,17	-0,02	0,07	-0,11	0,21	0,07	0,20
laň	189 8	-1,40	0,18	-0,13	0,07	0,90	0,18	-0,61	0,20
liška	152 8	-0,78	0,23	-0,27	0,08	1,67	0,25	0,67	0,23
lončák	802	0,06	0,31	-0,21	0,11	-0,18	0,24	0,58	0,29
muflon	32	-2,95	1,29	-0,42	0,42	2,84	1,63	0,19	1,71
muflonče	42	-3,12	0,89	-0,35	0,34	0,39	1,49	3,35	1,97
muflonka	51	-4,34	0,78	-0,20	0,36	2,16	0,88	0,04	1,44
mýval sev.	37	1,86	1,18	-0,20	0,41	-1,63	0,63	-1,60	1,44
sele	327 2	-6,02	0,12	-0,16	0,05	3,25	0,16	0,96	0,17
sika kolouch	238 9	-0,65	0,16	0,02	0,05	0,34	0,20	-0,58	0,18
sika laň	272 8	-2,55	0,15	-0,14	0,05	2,48	0,17	-0,83	0,17
srna	103 2	-1,39	0,19	-0,14	0,08	0,82	0,19	-0,84	0,28
srnče	883	-1,89	0,21	-0,14	0,09	1,16	0,23	-0,54	0,32
srnec	130 9	0,38	0,10	-0,18	0,12	0,01	0,01	-0,38	0,13

Vysvětlivky: SE – střední chyba

Tabulka 13: Klimatická charakteristika jednotlivých druhů zvěře v době skupinového lovu.

Druh zvěře	N	Klimatická charakteristika standardizovaná							
		Prům. teplota °C	SE prům. teplota °C	Úhrn srážek mm	SE úhrn srážek mm	Výška sněh. pokrývky cm	SE výška sněh. pokrývky cm	Tlak vzduchu hPa	SE tlaku vzduchu hPa
bachyně	281	-5,99	0,25	-0,67	0,11	0,60	0,42	1,08	0,63
daňče	7	-1,33	1,01	-0,65	0,47	-2,39	1,91	-3,74	4,81
daněk	2	-4,80	3,50	-1,47	0,00	-2,20	0,00	-4,35	3,79
daněla	18	-4,79	0,93	-0,98	0,26	1,02	1,33	1,57	1,92
jelen	93	-6,49	0,53	-0,74	0,20	2,24	0,86	1,01	1,01
jelen sika	120	-6,25	0,40	-0,43	0,27	1,86	0,64	1,16	0,97
kňour	49	-6,24	0,75	-0,49	0,30	0,90	1,01	-0,77	1,33
kolouch	463	-3,26	0,22	-0,05	0,12	-0,70	0,34	-0,58	0,47
laň	752	-5,83	0,17	-0,61	0,07	1,97	0,27	0,11	0,37
liška	159	-6,40	0,35	-0,71	0,15	1,22	0,54	-1,93	0,89
lončák	443	-6,81	0,19	-0,25	0,12	2,45	0,40	0,67	0,49
muflon	4	-10,48	1,62	-0,78	0,35	11,00	4,43	0,67	2,63
muflonče	9	-4,51	1,15	-0,65	0,37	1,53	2,98	-1,07	3,46
muflonka	27	-5,41	0,71	-0,11	0,52	0,37	1,10	0,35	2,06
mýval sev.	2	0,85	4,35	-1,60	0,00	-3,20	0,00	-5,93	10,40
sele	161	-6,76	0,10	-0,54	0,05	1,39	0,18	0,42	0,25
sika kolouch	360	-4,09	0,23	-0,40	0,09	0,10	0,39	-0,04	0,49
sika laň	642	-5,91	0,17	-0,22	0,11	2,33	0,31	-0,62	0,38
srna	642	-5,21	0,15	-0,38	0,07	3,69	0,33	-4,43	0,37
srnče	361	-5,66	0,23	-0,33	0,10	4,82	0,48	-3,90	0,49

Vysvětlivky: SE – střední chyba

6.2.2. Vliv úhrnu srážek

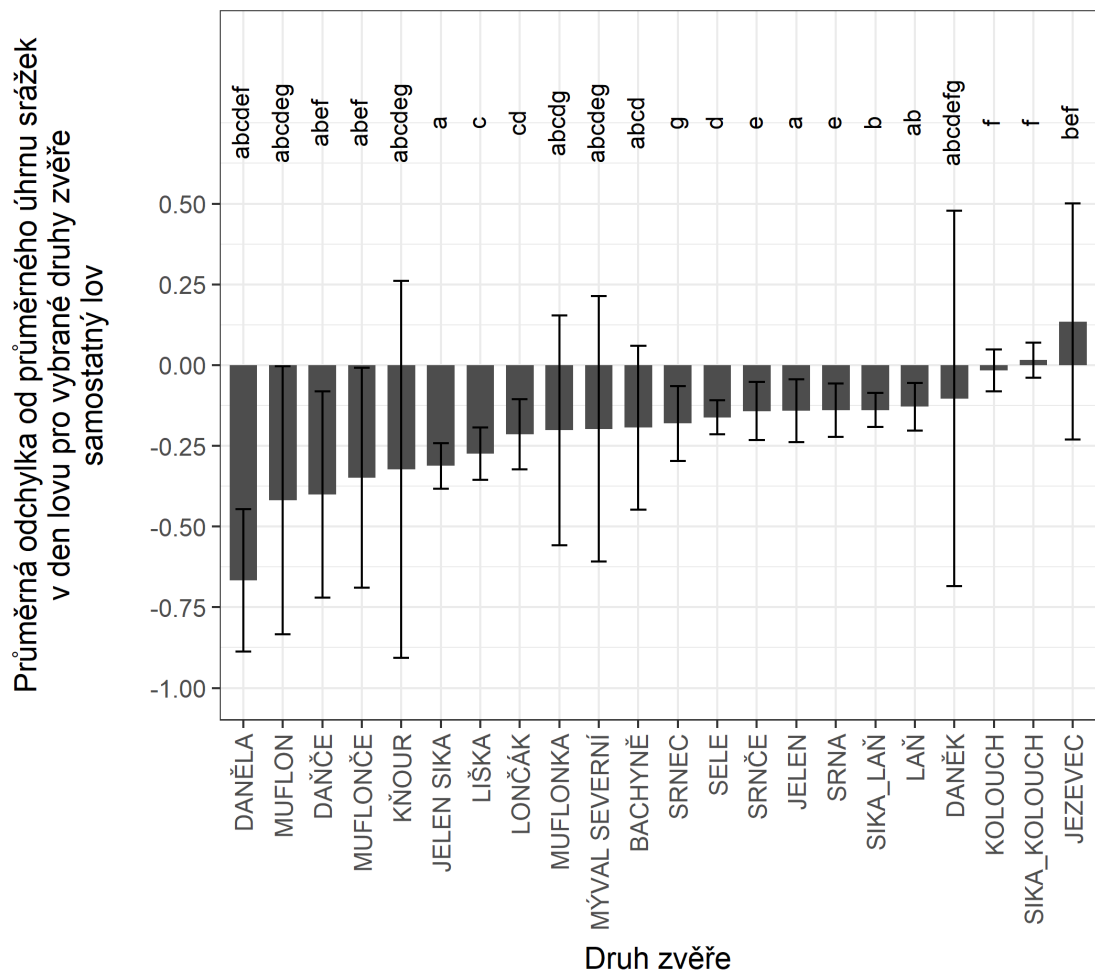
Na Obr. 23 a 24 jsou patrné průměrné odchylky od úhrnu srážek v mm v den lovu pro jednotlivé druhy ulovené zvěře (na Obr. 23 pro individuální lov a na Obr. 24 pro skupinový lov). Většina druhů zvěře se samostatně loví při nižších úhrnech srážek než je průměr, kromě jezevce (0,1 mm), který se loví při vyšších srážkových úhrnech než je průměr. Při hranicích průměrných srážkových úhrnů se loví kolouši a sika kolouši. Při výrazně nejnižších srážkových úhrnech než je průměr se loví zejména daněly (-0,7 mm), mufloni, daňče, muflonče (-0,4 mm), kňouři, jeleni sika, lišky (-0,3 m), lončáci, muflonky, mývalové severní a bachyně (-0,2 mm). Střední chyby jsou přitom vyšší u daňků, kňourů (SE 0,6), muflonů, muflonek, jezevců a mývalů (SE 0,4), muflončat a daňčat (SE 0,3) – Tab. 12.

Všechny druhy zvěře se skupinově loví při nižších úhrnech srážek, než je průměr. Při výrazně nejnižších srážkových úhrnech než je průměr se loví zejména mývalové severní (-1,6 mm), daňci (-1,5 mm), daněly (-1,0 mm), mufloni (-0,8 mm), jeleni, lišky, bachyně, daňčata, muflončata (-0,7 mm), laně (-0,6 mm) a selata, kňouři (-0,5 mm). Střední chyby jsou přitom mírně vyšší u daňčat, muflonek (SE 0,5), muflonů, muflončat (SE 0,4) a kňourů (SE 0,3) – Tab. 13.

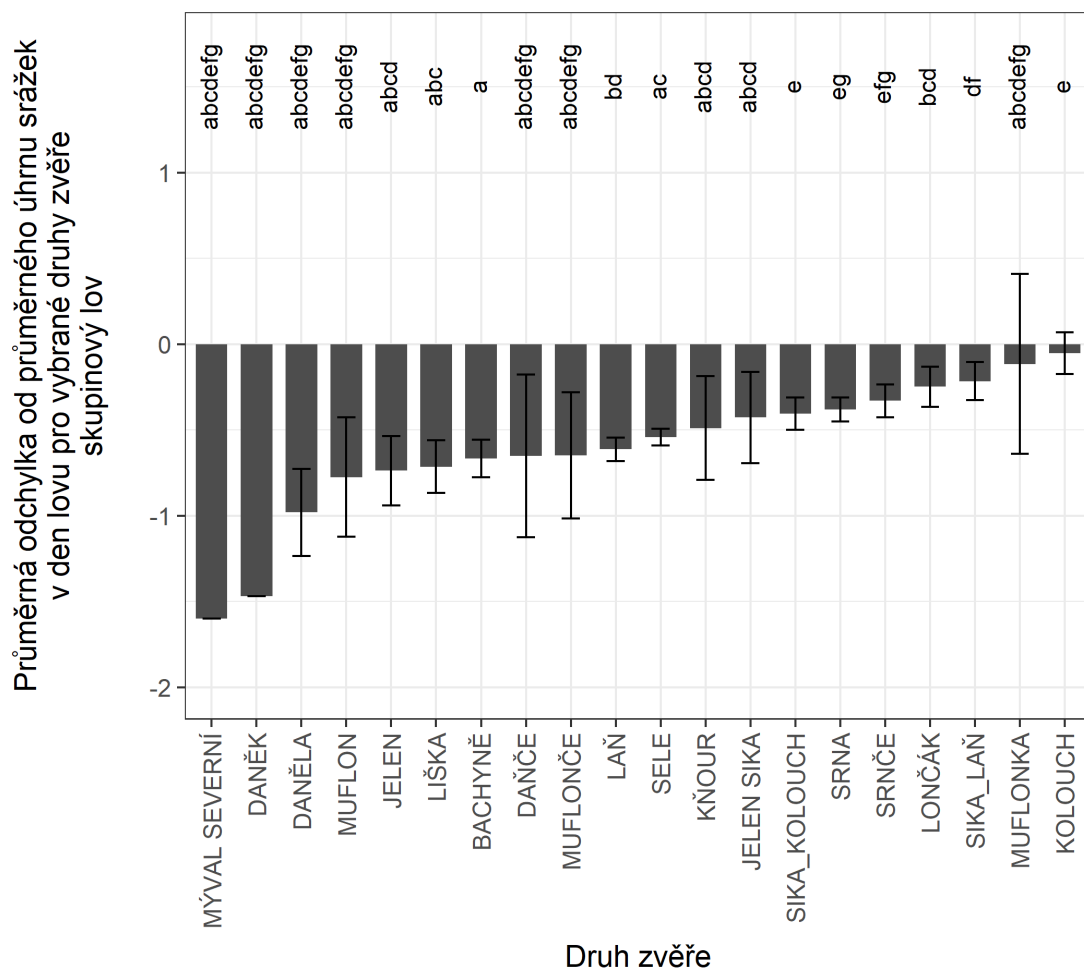
V případě individuálního lovu nebyly mezi hodnotami odchylek od průměrného úhrnu srážek pro koloucha jelena evropského a jelena siky zjištěny významné rozdíly, podobně jako například pro kňoura a lončáka či v případě muflona, muflonky a muflončete, avšak v případě lončáka a selete se ukázal statisticky významný rozdíl, podobně jako pro srnce a srnče, jehož hodnota se však neliší od hodnoty pro srnu. Hodnoty pro koloucha jelena evropského a jelena siky se liší od hodnoty pro dospělé, hodnoty pro samce a samice jelenů se však významně neliší.

Při skupinovém lovu byly taktéž identifikovány statisticky významné výsledky v případě lončáka a selete, či mezi jelenem a kolouchem v případě jelena evropského i jelena siky. Hodnoty průměrného úhrnu srážek jsou jako v předchozím případě pro koloucha obou druhů jelena srovnatelné.

Podrobné výsledky mnohonásobného porovnání jsou uvedeny na Obr. 23 a 24 – mezi druhy označené odlišným indexem v horní části obrázku byly identifikovány statisticky významné rozdíly.

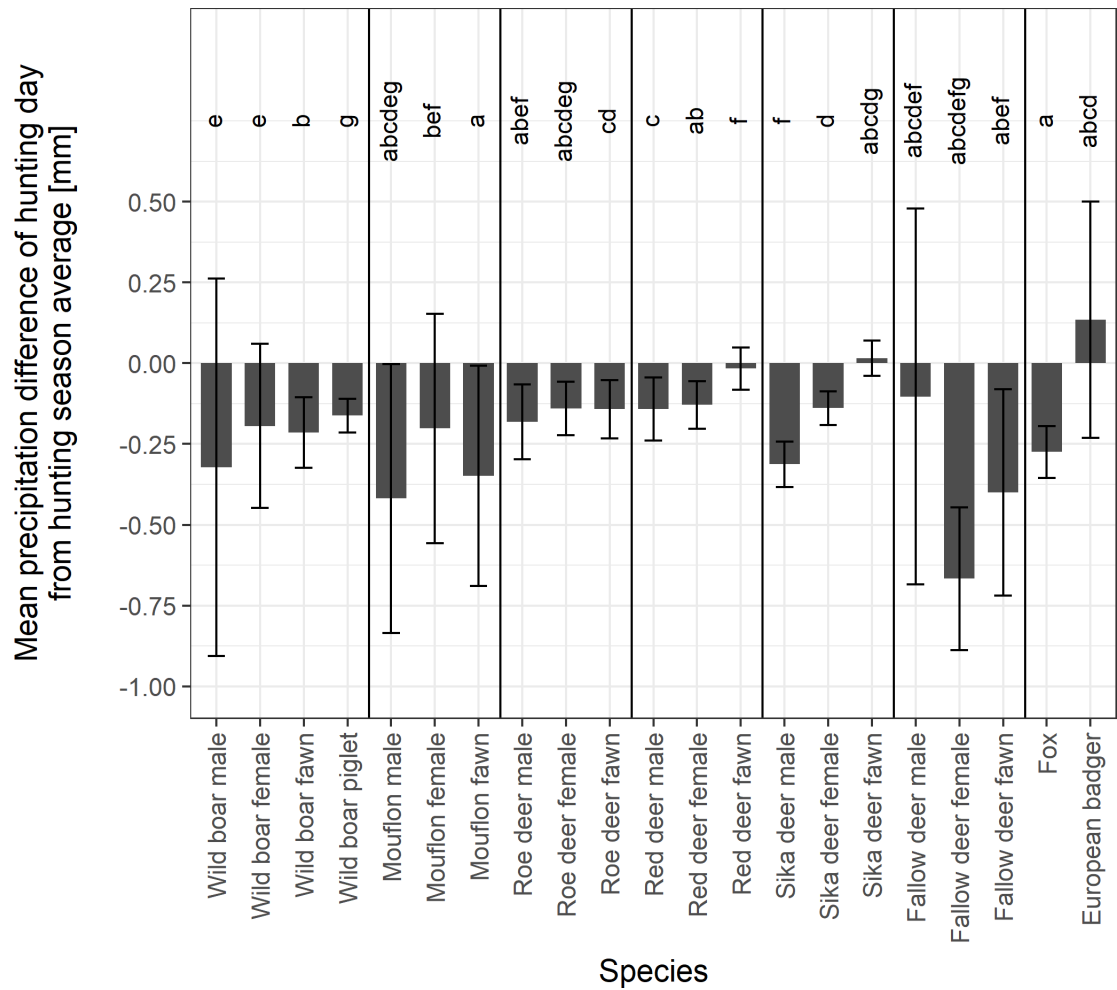


Obr. 23: Průměrné odchylky od úhrnu srážek v mm v den lovu pro jednotlivé druhy ulovené zvěře a individuální lov.

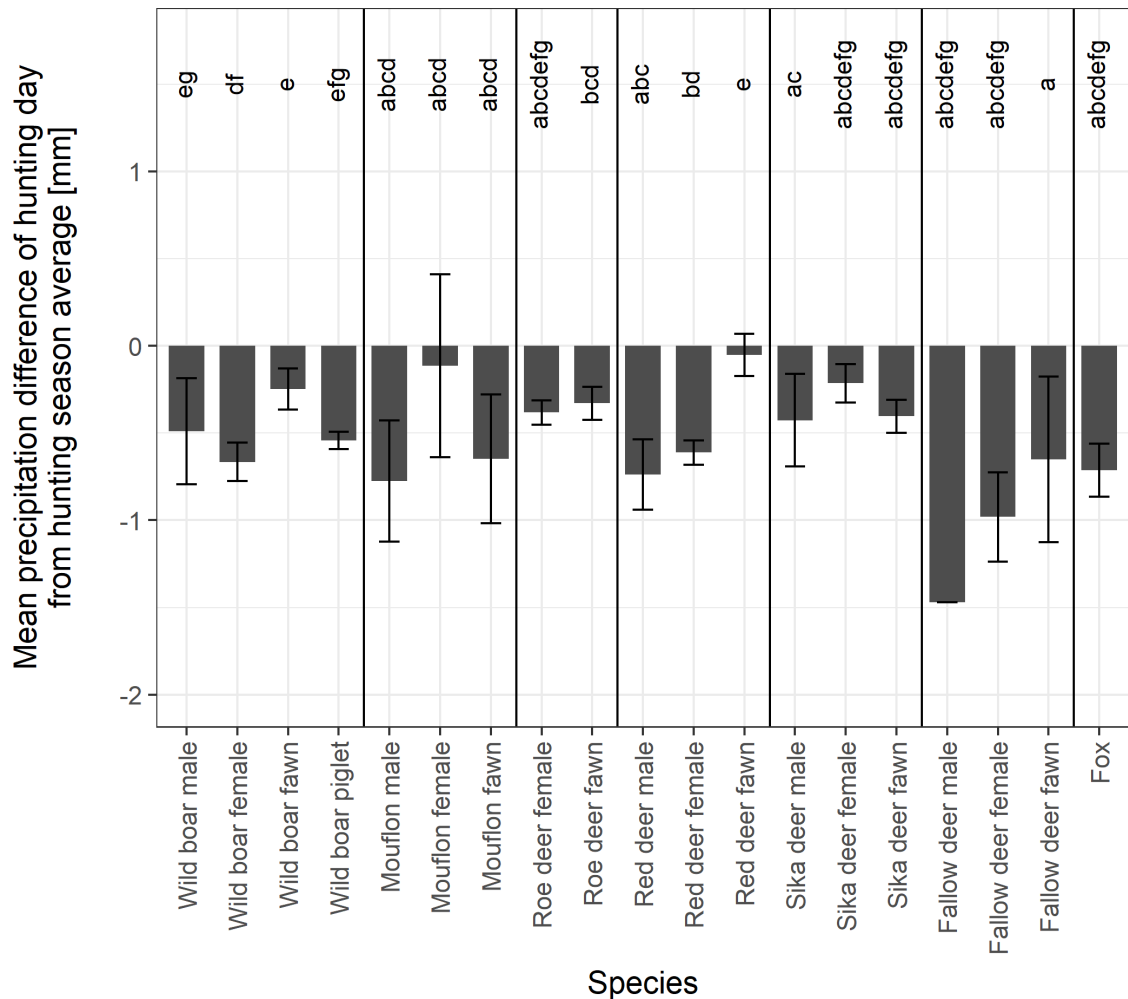


Obr. 24: Průměrné odchylky od úhrnu srážek v mm v den lovu pro jednotlivé druhy druhů ulovené zvěře a skupinový lov.

Podrobné výsledky mnohonásobného porovnání podle skupin lovu jsou uvedeny na Obr. 25 a 26 – mezi druhy označené odlišným indexem v horní části obrázku byly identifikovány statisticky významné rozdíly.



Obr. 25: Průměrné odchylky od srážek v mm v den lovu individuálního lovu u jednotlivých druhů zvěře v letech 2005 – 2012; statisticky významné rozdíly mezi druhy se vyznačují různými indexy; sloupce rozpětí označují standardní střední chybu.



Obr. 26: Průměrné odchylky od srážek v mm v den lovu skupinového lovu u jednotlivých druhů zvěře v letech 2005 – 2012; statisticky významné rozdíly mezi druhy se vyznačují různými indexy; sloupce rozpětí označují standardní střední chybu.

6.2.3. Vliv výšky sněhové pokrývky

Na Obr. 27 a 28 jsou patrné průměrné odchylky od výšky sněhové pokrývky v cm v den lovu pro jednotlivé druhy zvěře (na Obr. 27 pro individuální lov a na Obr. 28 pro skupinový lov). Polovina druhů zvěře se loví na individuálním lovu při nižší a druhá polovina při vyšší sněhové pokrývce v porovnání s průměrem. Při vyšší sněhové pokrývce se loví sele (3,3 cm), muflon (2,8 cm), sika laň (2,5 cm), muflonka (2,2 cm), liška (1,7 cm), daněla (1,5 cm) a srnče (1,2 cm). Při nižší sněhové pokrývce než je průměr se loví daňčata (-5,1 cm), daňci (-2,2 cm), mýval severní (-1,6 cm), kňouři (-1,5 cm) a jeleni (-1,3 cm). Při hranici průměrné výšky sněhové pokrývky se loví kolouši a srnci.

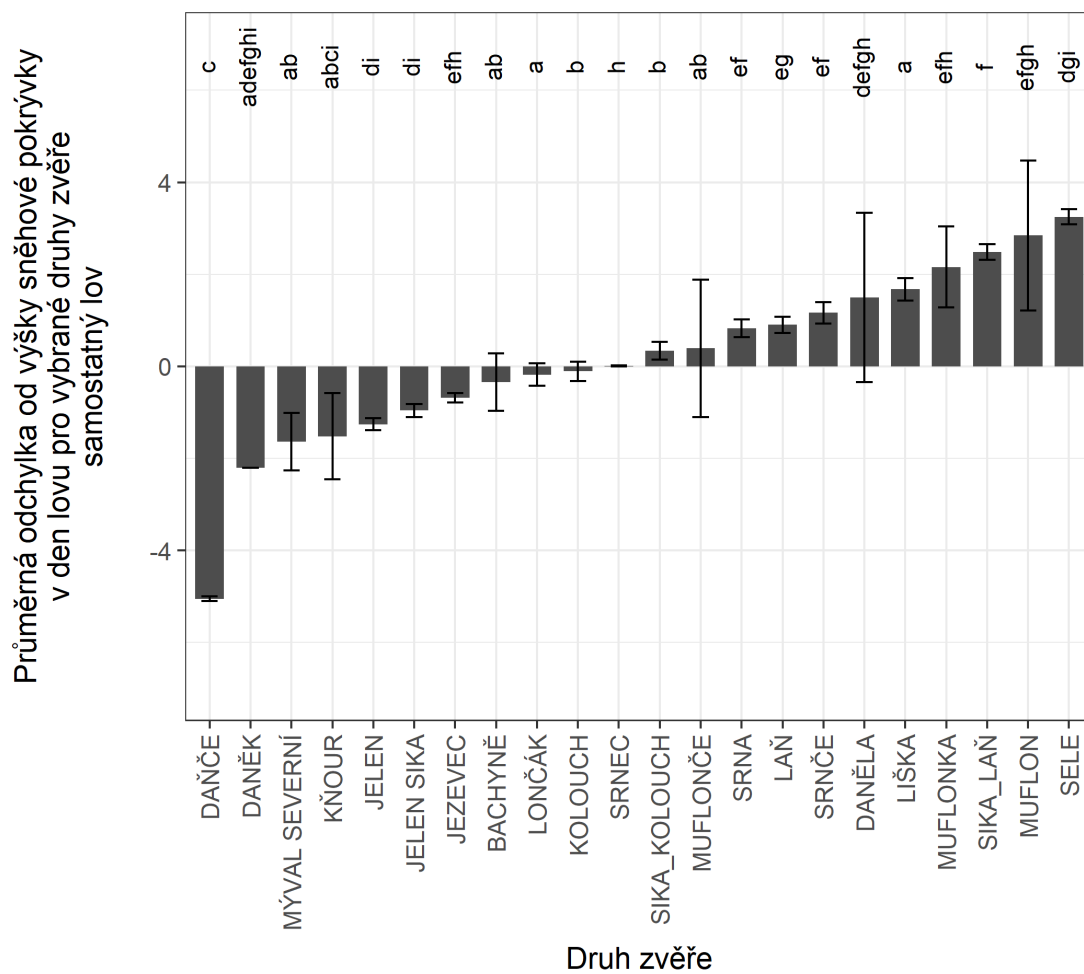
Střední chyby jsou přitom relativně vysoké u daněl (SE 1,8), muflonů (SE 1,6), muflončat (SE 1,5), kňourů, muflonek (SE 0,9) a mývala severního (SE 0,6) – Tab. 12.

Výrazná většina druhů zvěře se skupinově loví při vyšší sněhové pokrývce, než je průměr. Při nejvyšší sněhové pokrývce vzhledem k průměru se loví muflon (11,0 cm), srnče (4,8 cm), srna (3,7 cm), lončák (2,5 cm), sika laň (2,3 cm), jelen (2,2 cm) a jelen sika (1,9 cm). Při nižší sněhové pokrývce než je průměr se loví mýval severní (-3,2 cm), daňčata (-2,4 cm) a daňci (-2,2 cm). Při hranici průměrné výšky sněhové pokrývky se loví sika kolouch. Střední chyby jsou přitom relativně vysoké u muflonů (SE 4,4), muflončat (SE 3,0), daněl (SE 1,3), muflonek (SE 1,1), kňourů (SE 1,0) i u jelenů (SE 0,9) – Tab. 13.

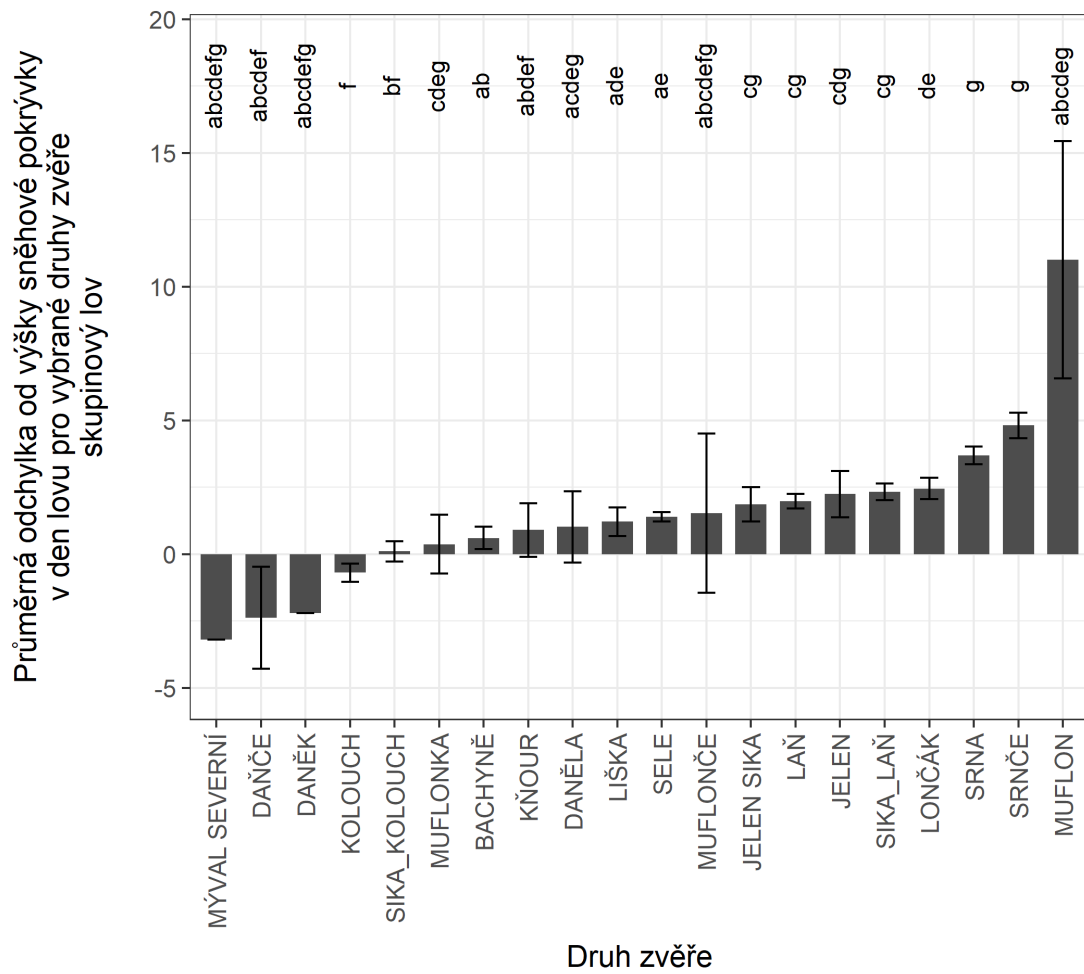
Statisticky významný rozdíl ve výšce sněhové pokrývky byl v případě individuálního lovu zaznamenán v případě daňčete a daňka, podobně jako pro případ lončáka a selete. Rozdílné hodnoty byly pozorovány mezi jelenem, kolouchem a laní. Hodnoty pro jelena evropského a jelena siku jsou podobně jako v předchozích případech srovnatelné, stejně jako pro kolouchy obou druhů. V případě muflona a muflonky jsou hodnoty taktéž srovnatelné, avšak tyto hodnoty se statisticky významně liší od hodnoty pro muflonče.

V případě skupinového lovu byly identifikovány rozdíly mezi dospělci jelena a kolouchy, a to jak pro jelena evropského, tak jelena siku. Mezi dospělci a mláďaty muflona nebyl zjištěn statisticky významný rozdíl, podobně jako pro srnče či daňka nebo mezi bachyní, kňourem a lončákem, jejichž hodnoty se však statisticky významně liší od selete.

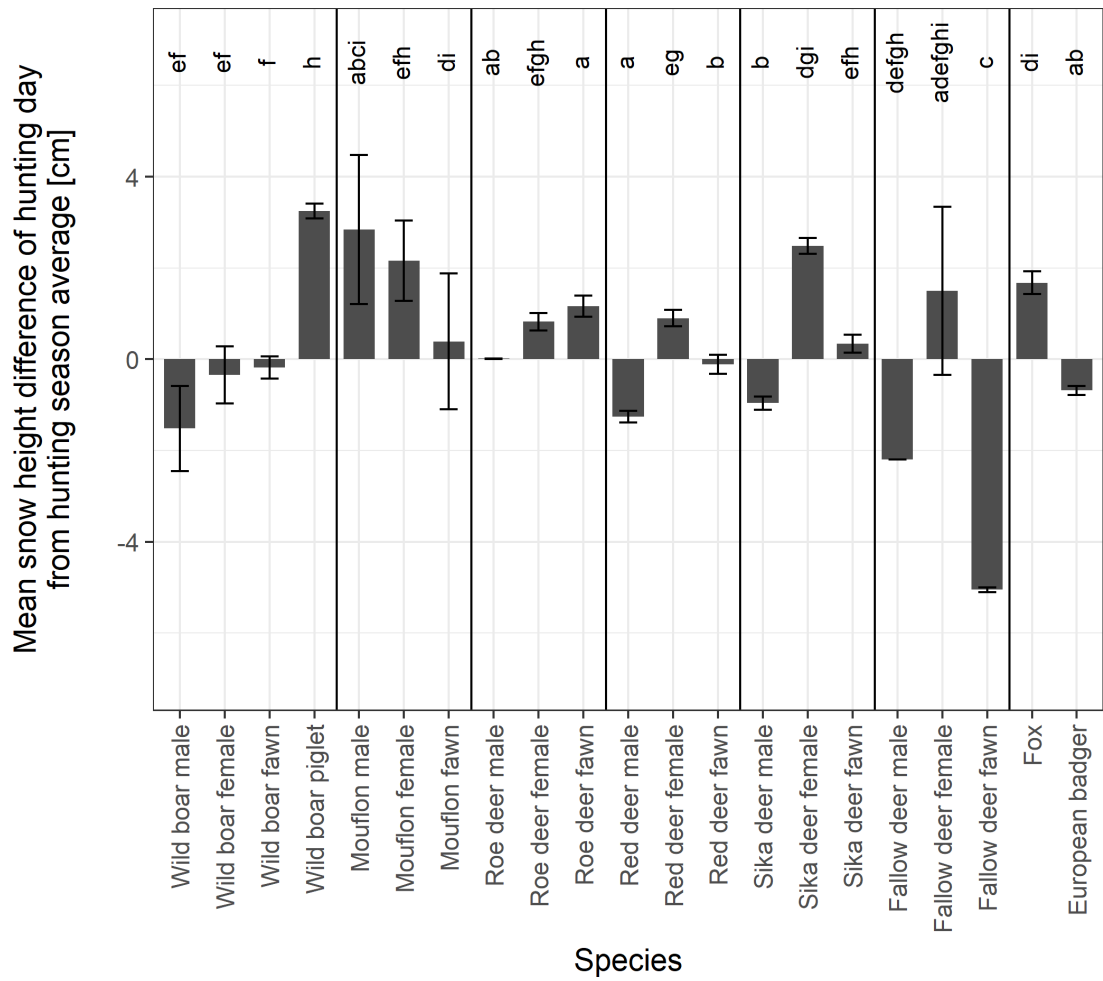
Výsledky mnohonásobného porovnání podle skupin lovu jsou uvedeny na Obr. 29 a 30 – mezi druhy označené odlišným indexem v horní části obrázku byly identifikovány statisticky významné rozdíly.



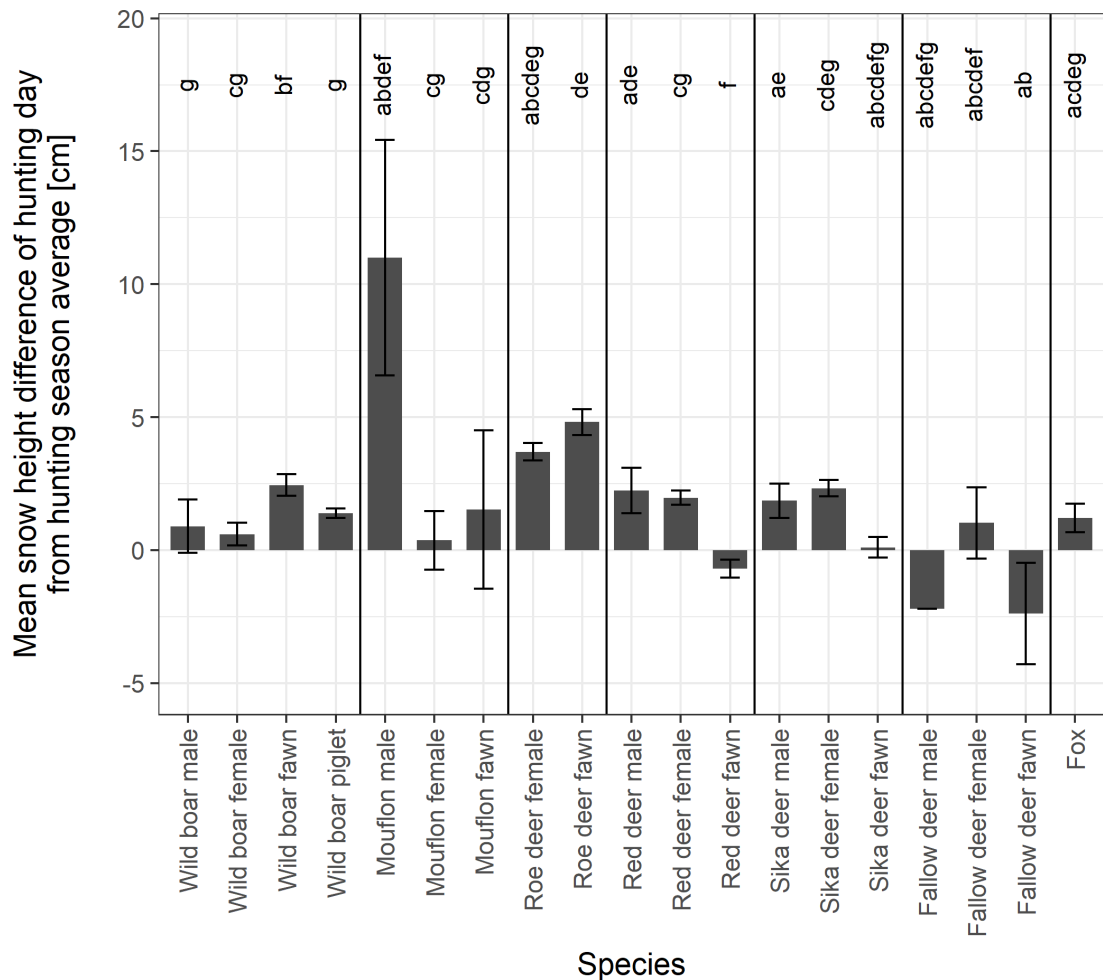
Obr. 27: Průměrné odchylky od výšky sněhové pokrývky v cm v den lovu pro jednotlivé druhy ulovené zvěře a individuální lov.



Obr. 28: Průměrné odchylky od výšky sněhové pokrývky v cm v den lovu pro jednotlivé druhy ulovené zvěře a skupinový lov.



Obr. 29: Průměrné odchylky od sněhové pokrývky v cm v den individuálního lovu u jednotlivých druhů zvěře v letech 2005 – 2012; statisticky významné rozdíly mezi druhy se vyznačují různými indexy; sloupce rozpětí označují standardní střední chybu.



Obr. 30: Průměrné odchylky od sněhové pokrývky v cm v den skupinového lovu u jednotlivých druhů zvěře v letech 2005 – 2012; statisticky významné rozdíly mezi druhy se vyznačují různými indexy; sloupce rozpětí označují standardní střední chybu.

6.2.4. Vliv tlaku vzduchu

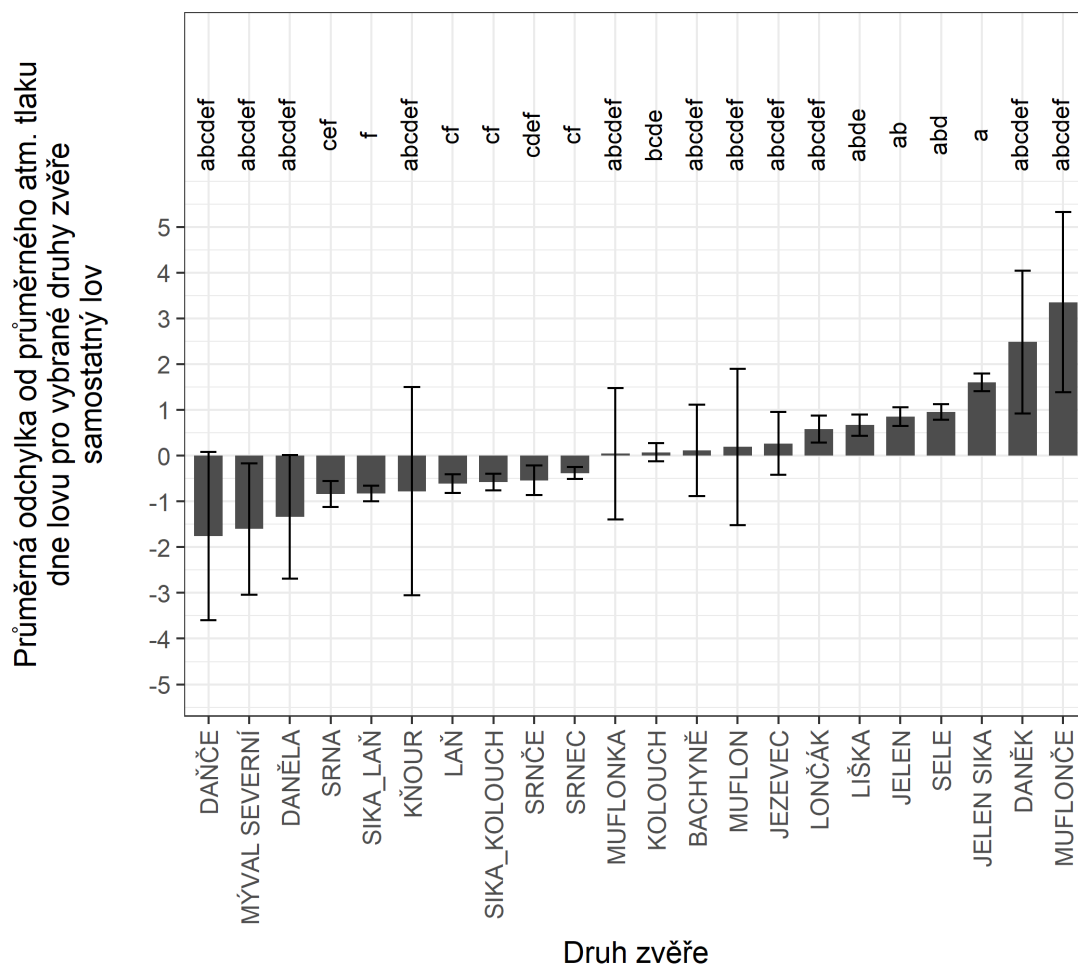
Na Obr. 31 a 32 jsou patrné průměrné odchylky od tlaku vzduchu v hPa v den lovu pro jednotlivé druhy ulovené zvěře (na Obr. 31 pro individuální lov a na Obr. 32 pro skupinový lov). Mírně větší polovina druhů zvěře (12) se při individuálním lovu loví při vyšším tlaku než je průměr a 10 druhů při nižším tlaku než je průměr. Při průměrném tlaku vzduchu se loví muflonky (1018 hPa, SE 1,44). Při nižším tlaku než je průměr se loví zejména daňčata (-1,8 hPa), mýval severní (-1,6 hPa), daněla (-1,3 hPa), srna, sika laň a kňour (-0,8 hPa) a při nejvyšším tlaku pak muflončata (3,4 hPa), daňci (2,5 hPa),

jelen sika (1,6 hPa), sele (1,0 hPa), jelen (0,9 hPa) a liška (0,7 hPa). Poměrně vysoké střední chyby přitom byly zjištěny u kňoura (SE 2,3), muflončete (SE 2,0), daňčete (SE 1,8), muflona (SE 1,7), daněly, muflonky, mývala severního (SE 1,4), bachyně (SE 1,0) a jezevce (SE 1,0) – Tab. 12.

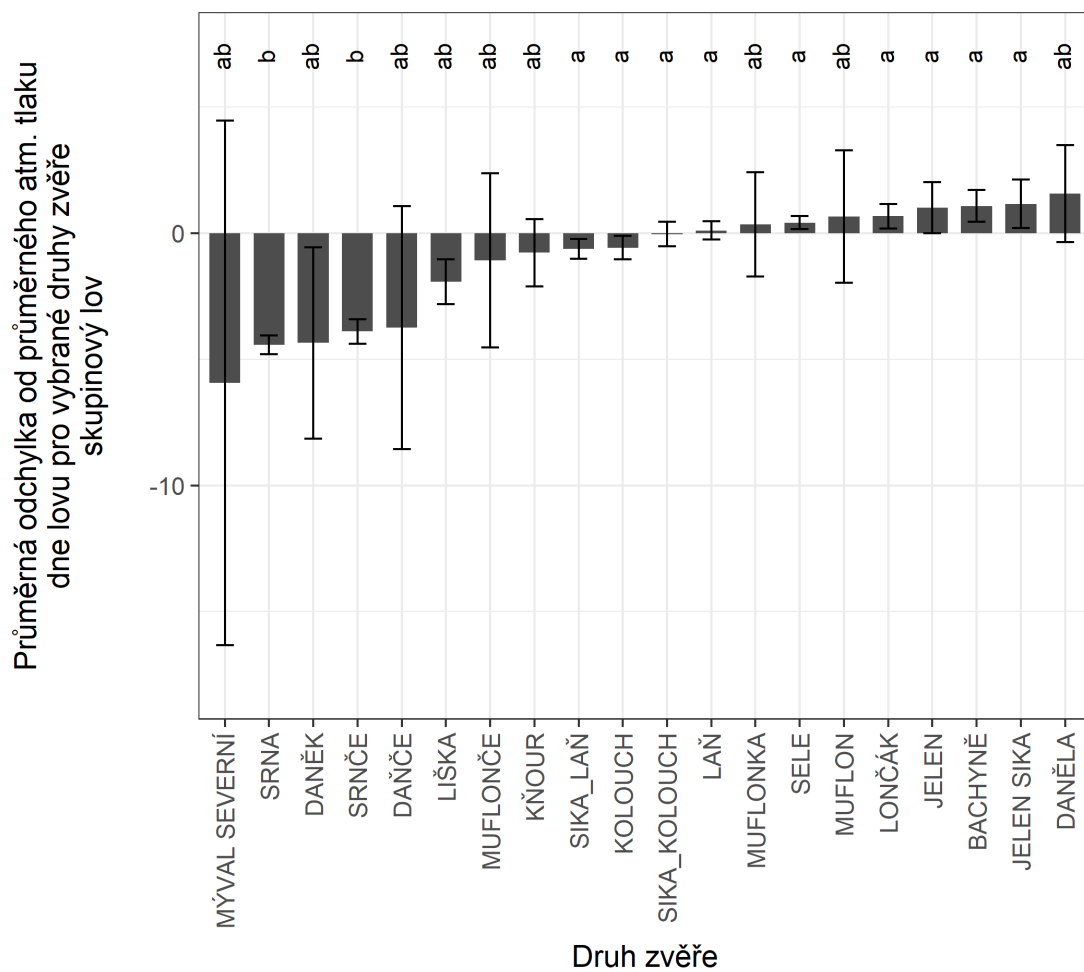
Mírně větší polovina druhů zvěře (10) se při skupinovém lovu loví při nižším tlaku než je průměr, 2 druhy při průměrném tlaku a 8 druhů při vyšším tlaku než je průměr. Při průměrném tlaku vzduchu se loví sika kolouch a laň (1018 hPa, SE 0,5 a 0,4). Při nižším tlaku než je průměr se loví zejména mýval severní (-5,9 hPa), srna, daněk (-4,4 hPa), srnče (-3,9 hPa), daňče (-3,7 hPa) a při vyšším tlaku daněla (1,6 hPa), jelen sika (1,2 hPa), bachyně (1,1 hPa) a jelen (1,0 hPa). Velmi vysoké střední chyby přitom byly zjištěny u mývala severního (SE 10,4), daňčete (SE 4,8), daňka (SE 3,8), muflonče (SE 3,5), muflonky (SE 2,1), daněly (SE 1,9) a vyšší i u kňoura (SE 1,3), jelena a jelena sika (SE 1,0) – Tab. 13.

V případě individuálního lovu nebyly identifikovány statisticky významné rozdíly v odchylkách od průměrného atmosférického tlaku v příslušné době lovu mezi dospělci a mláďaty daňka, srnce, či prasete divokého. Statisticky významné rozdíly nebyly potvrzeny ani v případě porovnání laní a kolouchů obou druhů jelenů, ty se však významně lišily od hodnot pro dospělé samce jelenů. V případě skupinového lovu se neprojeví větší rozdíly mezi žádnými ze zmíněných druhů zvěře.

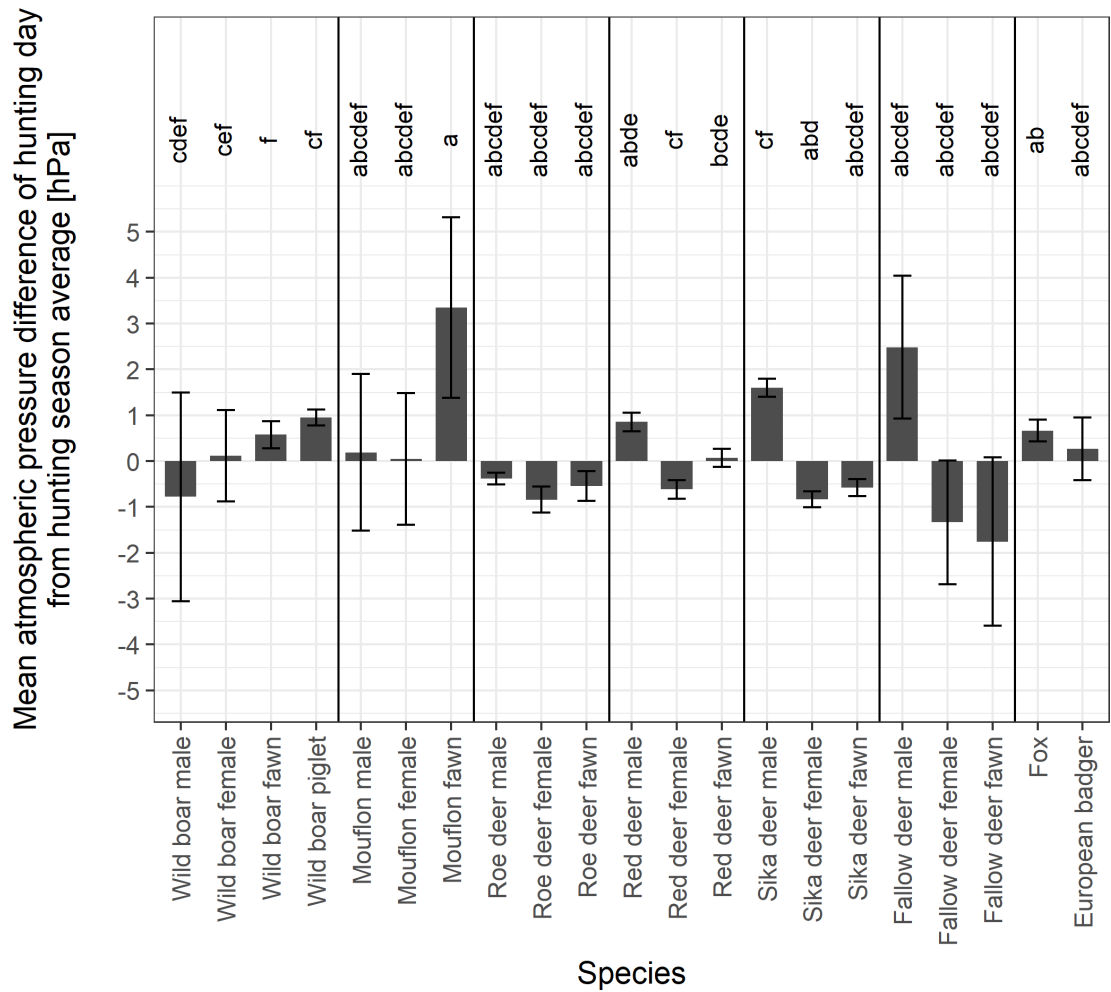
Výsledky mnohonásobného porovnání jsou podle skupin lovu uvedeny na Obr. 33 a 34 – mezi druhy označené odlišným indexem v horní části obrázku byly identifikovány statisticky významné rozdíly.



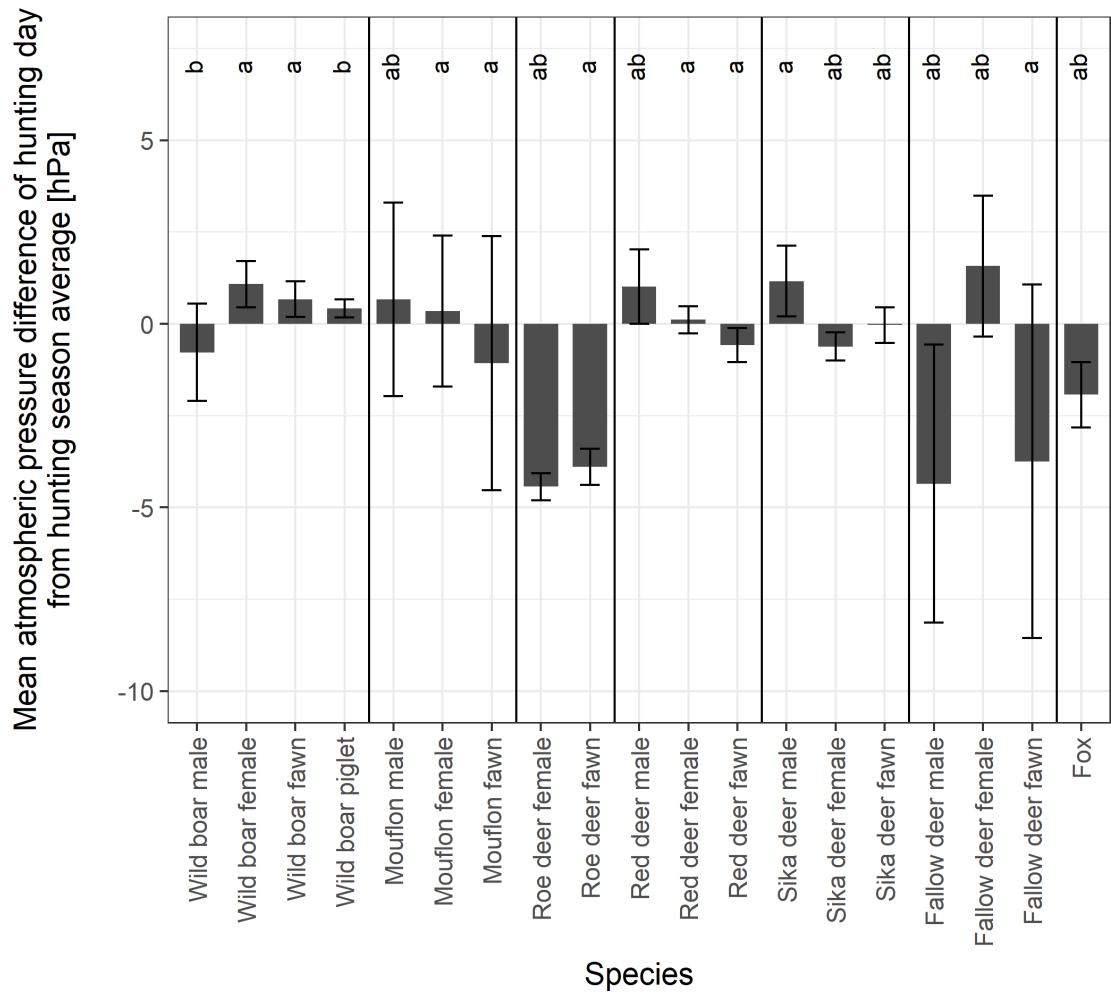
Obr. 31: Průměrné odchylky od tlaku vzduchu v hPa v den lovu pro jednotlivé druhy ulovené zvěře a individuální lov.



Obr. 32: Průměrné odchylky od tlaku vzduchu v hPa v den lovu pro jednotlivé druhy ulovené zvěře a skupinový lov.



Obr. 33: Průměrné odchylky od atmosférického tlaku v hPa v den individuálního lovu podle jednotlivých druhů zvěře v letech 2005 – 2012; statisticky významné rozdíly mezi druhy se vyznačují různými indexy; sloupce rozpětí označují standardní střední chybu.

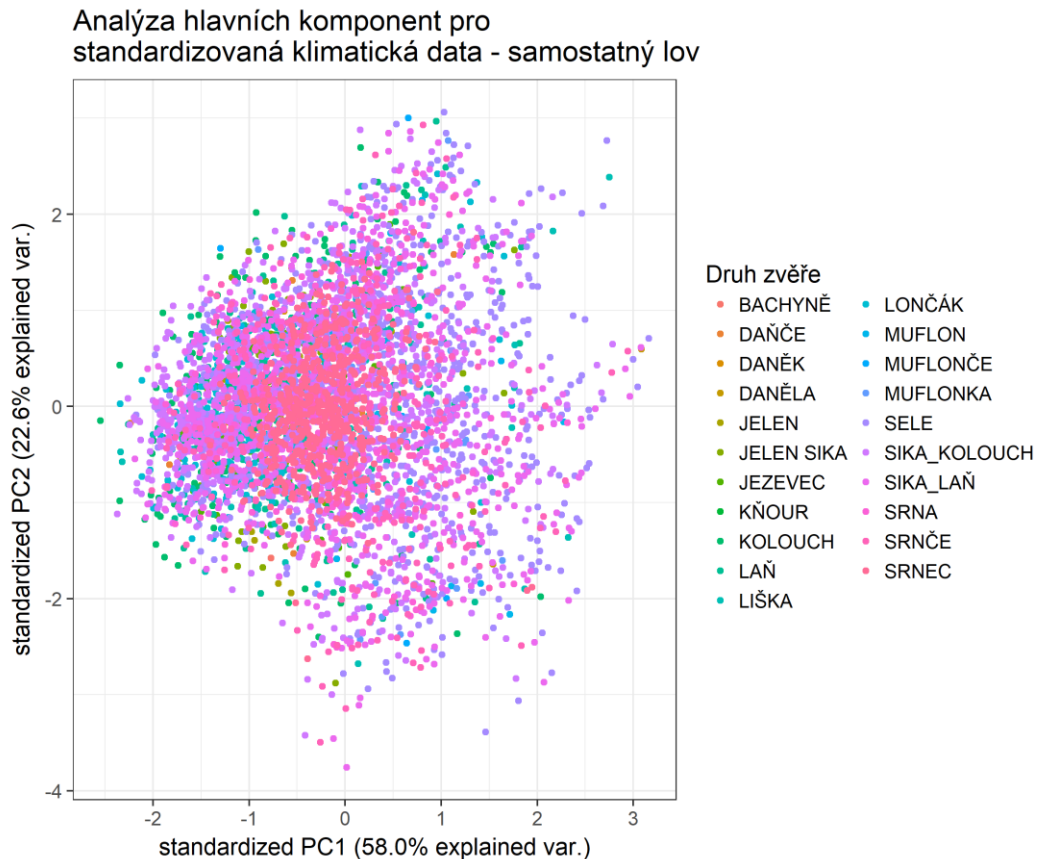


Obrázek 34. Průměrné odchylky od atmosférického tlaku v hPa v den skupinového lovu podle jednotlivých druhů zvěře v letech 2005 – 2012; statisticky významné rozdíly mezi druhy se vyznačují různými indexy; sloupce rozpětí označují standardní střední chybu.

6.3. Mnohorozměrné analýzy typu lovu a klimatických charakteristik

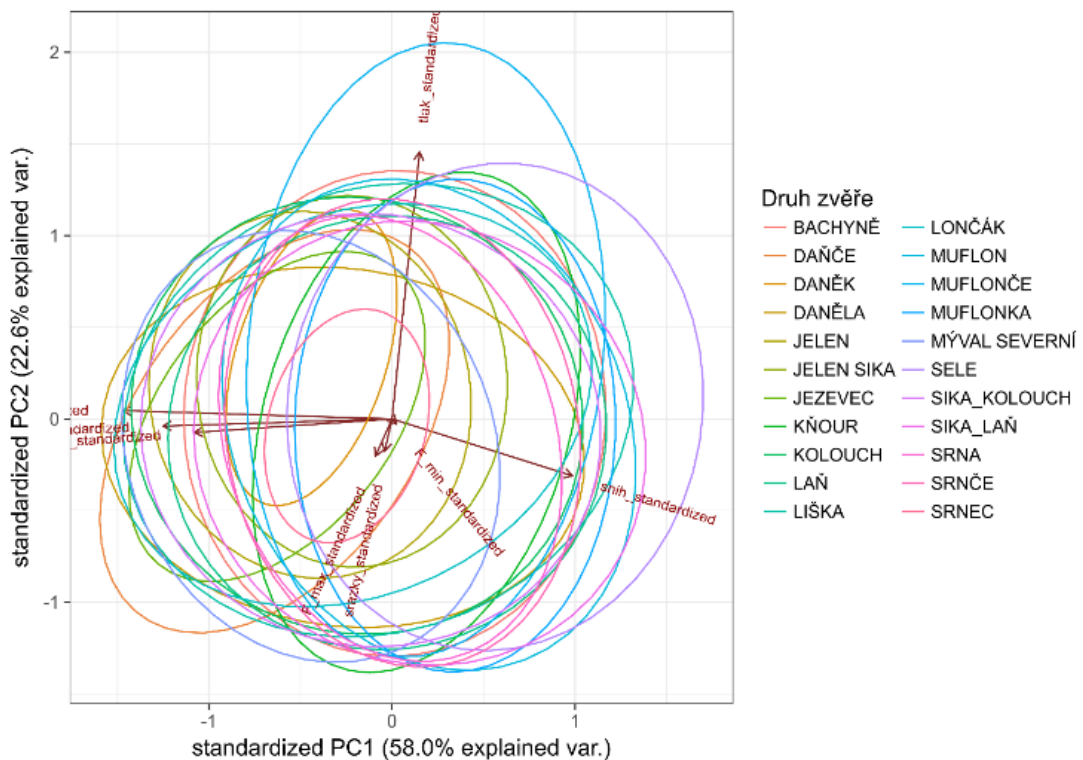
Zdá se, že hlavní část variability dat byla způsobena standardizovanými hodnotami teploty, což je důležitý parametr pro oba typy lovu (Obr. 35, 36, 37 a 38). Mohou být také důležité standardizované hodnoty atmosférického tlaku, zejména v případě skupinového lovu. Výška sněhové pokrývky přirozeně negativně koreluje s teplotami, podobně je pozorována negativní korelace mezi atmosférickým tlakem a srážkami. Je-li přítomna sněhová pokrývka, je pozorována zvýšená variabilita pravděpodobnosti lovu zvěře.

V případě individuální metody vykazovali srnci nejnižší variabilitu ve vztahu ke klimatickým faktorům ve dnech lovu ve srovnání s vysokou variabilitou u muflončat a černé zvěře, kde zvyšující se atmosférický tlak, respektive sněhová pokrývka měli pozitivní dopad na úspěšnost lovu. V případě skupinového lovu byl pozorován větší rozdíl mezi druhy zvěře. Například teplota měla pozitivní vliv na úspěšnost lovu u jezevce evropské, respektive výška sněhové pokrývky na lov muflonů.



Obr. 35: Analýza hlavních komponent pro standardizovaná klimatická data u jednotlivých druhů zvěře a příslušné doby individuálního lovu – zobrazeny pouze body.

Analýza hlavních komponent pro
standardizovaná klimatická data - samostatný lov

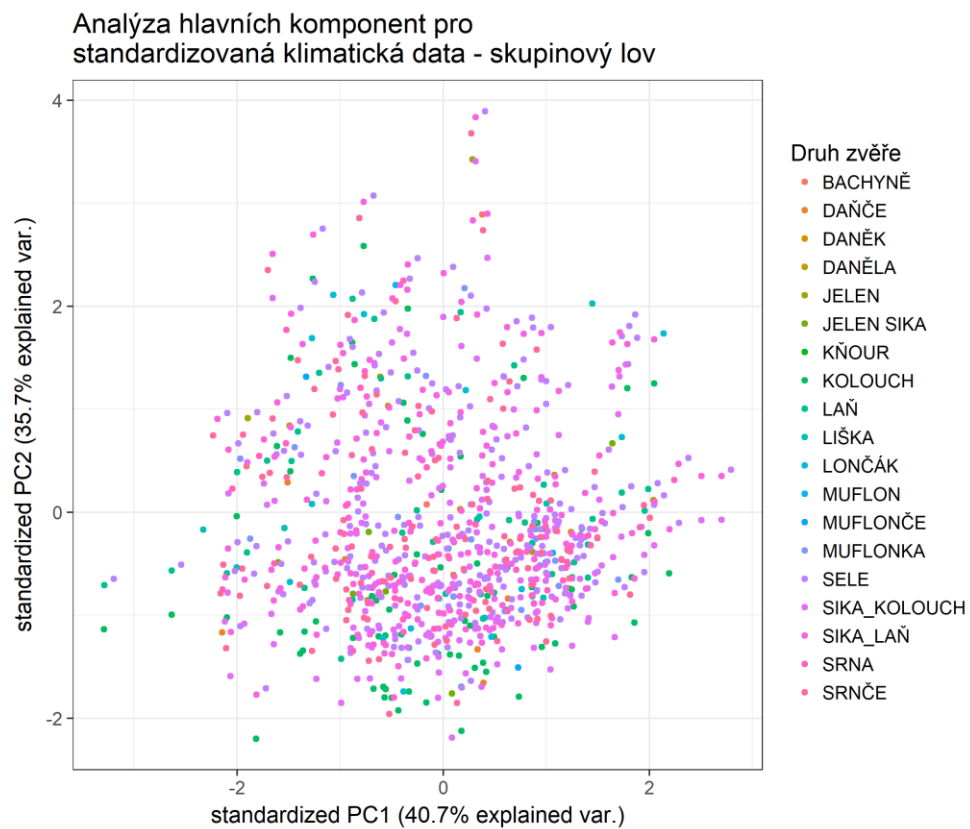


Obr. 36: Analýza hlavních komponent pro standardizovaná klimatická data (F - minimální a maximální rychlost větru, T - střední, minimální a maximální denní časová teplota, denní srážky, denní sněhová pokrývka, atmosférický tlak) u jednotlivých druhů zvěře a příslušné doby individuálního lovu – elipsy 50% pravděpodobnosti výskytu.

Se zaměřením na listopad a prosinec, tj. na období s největším počtem ulovené zvěře, se úspěšnost lovu (individuálních i skupinových) u všech druhů zvěře zvyšovala s narůstající sněhovou pokrývkou, se zvyšující se změnou atmosférického tlaku a snižující se teplotou a přitom úhrn srážek měl malý vliv.

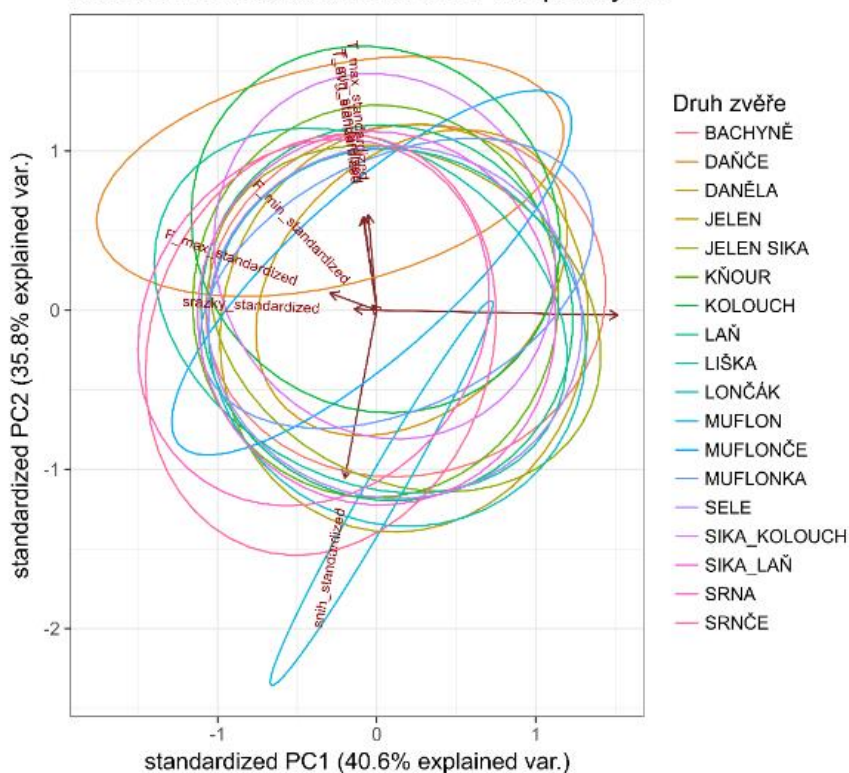
U individuálního lovu měla největší vliv na úspěšnost lovu klesající teplota, zvyšující se sněhová pokrývka a zvyšující se změna atmosférického tlaku. Nejnižší účinek byl pozorován u úhrnu srážek. U jelení zvěře měla největší vliv na úspěch lovu klesající teplota, zatímco u černé zvěře rostoucí atmosférický tlak.

U skupinového lovu měla na úspěch lovu největší pozitivní vliv klesající teplota a zvyšující se vrstva sněhové pokrývky. Obecně byl při skupinovém lovu ve srovnání s lovem individuálním pozorován nižší vliv klimatu na úspěšnost lovu.



Obr. 37: Analýza hlavních komponent pro standardizovaná klimatická data u jednotlivých druhů zvěře a příslušné doby skupinového lovu – zobrazeny pouze body.

Analýza hlavních komponent pro
standardizovaná klimatická data - skupinový lov



Obr. 38: Analýza hlavních komponent pro standardizovaná klimatická data u jednotlivých druhů zvěře a příslušné doby skupinového lovu – elipsy 50% pravděpodobnosti výskytu.

7. Diskuze

Četné studie obecně připouštějí, že klimatické faktory mají významný dopad na populace druhů lesní zvěře a jejich dynamiku. Borowik et al. (2013) například uvádějí, že klimatické podmínky (teplota, srážky a sněhová pokrývka) výrazně ovlivňují dynamiku populací kopytníků ovlivňováním produktivity rostlin a tím i energetických požadavků kopytníků (Saether, 1997; Martinez-Jauregui et al., 2009). Loison a Langvatn (1998) analyzovali hustotu populace jelenů v Norsku a zjistili, že hluboký sníh a vysoké rychlosti větru korelovaly s nízkou hustotou jelenů. V případě polských populací jelenů průměrná lednová teplota negativně ovlivnila její populační dynamiku v důsledku úmrtnosti v zimních měsících (Okarma et al., 1995). Borowik et al. (2013) dále potvrdili pozitivní vliv zvyšování průměrné teploty v lednu na počet jelenů v Polsku.

V našem případě hodnocení teploty v den lovu konkrétního druhu zvěře ukázalo výrazné kolísání teploty oproti průměrné hodnotě celkové lovecké sezóny pro daný druh zvěře. Obecně je možné na základě zjištěných výsledků pozorovat, že většina druhů zvěře se loví při nižších teplotách ve srovnání s průměrem v době lovu, zejména při skupinovém lovu. Tuto skutečnost však lze do určité míry vysvětlit sezónou hlavních lovů, která se nejčastěji odehrává na přelomu roku, tj. od listopadu do ledna.

Vliv okolní teploty na populace kopytníků byl ověřen a zhodnocen ve vztahu k různým typům stanovišť používaných kopytníky ke zmírnění teplotního stresu (Merill 1991; Mysterud a Østbye, 1995; Mysterud a Østbye, 1999). Studie ukázaly, že vysoké teploty způsobily teplotní stres, zejména v letních měsících, kdy zvěř hledá ekologický kryt a je méně aktivní. Kopytníci tedy dávají přednost biotopům bohatým na ekologický kryt i potravu a tehdy bylo pozorováno významné snížení jejich aktivity (Godvik et al., 2009; Rivrud et al., 2014). Větší druhy jelenů jsou náchylnější k přehřátí (Mysterud a Østbye, 1999). Nárůst průměrné teploty v lednu příznivě ovlivnil výskyt srnčí zvěře v Polsku (Borowik et al., 2013). Holand et al. (1998) uvádějí, že mezi faktory, které omezují přežívání srnců, patří velké silové napětí na nohou, malá velikost těla a nízká výška hrudníku. Okarma et al. (1995) v Polsku a Kiili (1991) v Estonsku zjistili vztah mezi silným mrazem, sněhovou pokrývkou a počtem úmrtí jelenů vyčerpáním, hladem a zvýšeným tlakem dravců. V našem výzkumu analýzy počtu lovených jedinců potvrdily vyšší míru úspěšnosti lovu u jednotlivých druhů zvěře při teplotách nižších než je průměrná. Potvrdilo se to také v roce 2006, kdy byla zimní teplota extrémně vysoká

(+ 3,2 °C nad průměrem), téměř bez sněhu, a v tomto období bylo loveno nejmenší množství zvěře v průběhu sledovaných let.

Ztráty tělesného tepla v důsledku srážek byly měřeny například u jelenice běloocasého s výsledkem, že ztráty tělesného tepla v důsledku srážek byly větší než v případě stresu vyvolaného nízkou teplotou (Parker, 1988). Při lovu se hledají možnosti tlumení vlhkosti, a tak snižování energetických výdajů (Parker et al., 1984; Mysterud a Østbye, 1999). Z těchto důvodů je fyzická aktivita minimalizována a zvěř zůstává v lesním porostu. Přitom se upřednostňují vyspělé lesní porosty, které poskytují větší ekologický kryt než mladé kultury (König, 1987). Naše analýzy též potvrdily, že je trend lovit různé druhy zvěře v období menších nebo žádných srážek. Daňčí zvěř se lovila (individuálně i skupinově) ve dnech nejnižších srážek. Původní přírodní výskyt daňčí zvěře je v Malé Asii a v oblasti Středozemního moře (IUCN, 2018) s výrazně nižším úhrnem srážek než v České republice. Dalším druhem zvěře loveným při nízkých srážkách je muflon, který pochází z ostrovů Korsika a Sardinie, tj. také z míst s nižším ročním úhrnem srážek (Schröder et al., 2016).

Původní druhy jelenů jsou však loveny také v obdobích nižších srážek, což jasně potvrzuje teorii nižší aktivity zvěře v deštivých dnech (Parker et al., 1984; König, 1987; Mysterud a Østbye, 1999). Nízká aktivita zvěře snižuje možnost lovců ji vidět a úspěšně ji lovit (Curtis, 1971). Na druhé straně můžeme na základě našich výsledků očekávat zvýšenou fyzickou aktivitu ve dnech nižších než průměrných srážek, což lze vysvětlit dostupností dobrého krmiva (Golodets et al., 2013; Lombardini et al., 2017). Současně je třeba brát v úvahu také hledisko lovců, protože je snížena jejich snaha lovit a předvídat úspěšné lovecké zážitky v deštivých dnech (Rivrud et al., 2014). Tuto skutečnost lze však do určité míry vyloučit v případě studované honitby Hradiště u samic a mladé zvěře, protože lov provádí lesní personál, který je povinen splnit dané kvóty lovu. Vliv zvýšené sněhové pokrývky na úspěšnost lovu jelenů je velmi dobře dokumentován z jiných studií, například u jelenů sika. V druhé polovině 19. století na japonských ostrovech došlo k dramatickému poklesu počtu jelenů sika kvůli vysoké sněhové pokrývce, což mělo za následek zákaz regulačního a komerčního lovu (Kaji et al., 2000; Kaji et al., 2010). Na druhou stranu predikce vývoje počtu jelenů sika, které kalkulují se změnou klimatu a tím i se snížením sněhové pokrývky, v následujících desetiletích předpovídají výrazný nárůst populace této zvěře (Ohashi et al., 2016).

Přímé hodnocení vlivu výšky sněhové pokrývky na úspěšnost individuálního lovu ukázalo velmi odlišné hodnoty pro jednotlivé druhy zvěře. Hustý zápoj lesních porostů

snižuje výšku sněhové pokrývky; proto zvěř v těchto porostech vydává méně energie, a snáze v jejich okolí najde krmivo (Mysterud a Østbye, 1999). U populací divokých prasat však Melis et al. (2006) dokládají, že hluboký sníh a zmrzlá půda významně omezují jejich fyzickou aktivitu a schopnost přijímat jídlo. Dlouhé a nepříznivé zimní podmínky (nízká teplota na začátku jara) přímo ovlivnily míru přežití novorozených divočáků ve Švýcarsku (Geisser a Reyer, 2005). Okarma et al. (1995) v Polsku a Kiili (1991) v Estonsku našli vztah mezi výškou sněhové pokrývky a počtem úmrtí jelenů z vyčerpání pohybem v hlubokém sněhu.

Zdá se tedy, že úspěšnost lovu v případě sněhové pokrývky závisí na chování a nutričních požadavcích konkrétního druhu zvěře. Například u divočáka je lov z úkrytu (posedu) považován za nejúčinnější, protože lov jednoho zvířete trvá pouze 18 normohodin (Keuling et al., 2008). Účinnost lovu z úkrytu může být zvýšena použitím návnady (Doerr et al., 2001). Tato metoda je v České republice oblíbená zejména při lovu divočáka v období přirozeného nedostatku potravin. To vysvětluje například vyšší úspěšnost lovu selat ve dnech s vyšší než průměrnou sněhovou pokrývkou v naší studii. Vyšší úspěšnost lončáků lze spíše vysvětlit termínem, ve kterém jsou organizovány, tj. zejména v zimních měsících. Obecně je většina zvěře lovena v zimních měsících (cf. např. Cupples and Jackson, 2014), zatímco v naší studii jsme se zaměřili zejména na listopad a prosinec, když v průměru přes 54 % z celkového počtu zvěře bylo loveno v tomto období v Doupovských horách. Naše výsledky ukázaly, že úspěšnost lovu zvěře rostla se zvyšující se sněhovou pokrývkou, se zvyšující se změnou atmosférického tlaku a snižující se teplotou vzduchu.

Kolísání atmosférického tlaku vysvětluje velkou část roční proměnlivosti teplot a srážek v severní Evropě (Hurrell, 1995). Vysoký tlak v kombinaci s vysokou teplotou a dostatečnými srážkami v době hnízdění měl příznivý vliv na reprodukci husí sněžných (*Chen caerulescens atlantica* Kennard) - (Dickey et al., 2008). Atmosférický tlak spolu s teplotou a srážkami jsou nejdůležitějšími proměnnými ve vztahu k povětrnostním podmínkám a také ve vztahu k živým organismům (Hawkins a Klimstra, 1970; Knape a de Valpine, 2010). Rychlé změny atmosférického tlaku ovlivňují vzorce aktivity zvířat (Ables, 1969; Bender a Hartman, 2015) a mohou výrazně ovlivnit úspěch lovu. Hynes (2014) zdokumentoval, že nejlepší čas na lov jelenů běloocasích je, když se výrazně mění tlak, zejména když se tlak rychle zvyšuje. Naše studie potvrdila pozitivní vliv atmosférického tlaku na úspěšnost lovu, zejména v individuální metodě lovu, a u divočáků. Mírně více než polovina druhů zvěře je v Doupovských horách lovena při

průměrném atmosférickém tlaku. Také v našem případě byla zjištěna negativní korelace mezi atmosférickým tlakem a úhrnem srážek. Porovnání atmosférického tlaku v den lovu neprokázalo žádné statisticky významné rozdíly mezi samicemi a mláďaty dvou druhů jelenů, ale významně se lišily od hodnot pro dospělé samce.

Dlouhodobý vliv počasí během vegetačního období je rovněž nesporný, protože ovlivňuje kvalitu a množství přírodních potravin (Albon a Langvatn, 1992; Solberg et al., 1999). To lze dokumentovat například u černé zvěře. Počet selat divokých prasat byl pozitivně ovlivněn vyššími teplotami a vyššími srážkami v létě, jakož i vyšší úrodou žaludů (Frauendofr et al., 2016), které jsou spolu s bukvicemi nejdůležitějším zdrojem přirozené potravy (Jędrzejewska et al., 1994, 1997) a úroda těchto plodů též úzce souvisí s klimatickými faktory. Úspěch lovu je proto nepřímo ovlivněn vyšším počtem zvěře podporovaným podnebím. Lovec pak zvěř častěji spatří a úspěšně ji loví.

Borowik et al. (2013) uvádějí, že v důsledku probíhajících změn, které přímo souvisejí s globálním oteplováním, jsou stále mírnější zimní podmínky pro život kopytníků ve střední Evropě, což vede k jejich zvýšenému počtu. Rostoucí teploty navíc způsobují změny ve využívání stanovišť kopytníků. V posledních desetiletích byl pozorován posun ve fenologii a druhové skladbě dřevin, přičemž jehličnaté porosty byly postupně nahrazovány smíšenými a listnatými lesy (Sykes et al., 1996; Root et al., 2003; Hanewinkel et al., 2013) a tím se i zvyšovala úživnost honiteb (Gallo a Pejchar, 2016).

8. Závěr

Úspěch lovu zvěře závisí na mnoha faktorech, které mohou být do jisté míry ovlivněny, což výrazně zlepšuje lovecký úspěch. Lovci mají být například obeznámeni s loveckými areály, s biologií zvěře a jejích stanovišť a měli by mít možnost zvolit si vhodný termín a způsob lovu (individuální nebo skupinový). Existuje však více faktorů, které nelze ovlivnit vůlí lovce. Mezi nejvýznamnější tyto faktory bezpochyby patří povětrnostní vzorce v daném čase a místě, např. teplota vzduchu, atmosférický tlak, úhrn srážek, rychlost větru a výška sněhové pokrývky v den lovu. V Doupovských horách měla největší vliv na úspěch lovu teplota vzduchu v den lovu. V případě sněhové pokrývky byla v den lovu pozorována zvýšená variabilita hodnot studovaných klimatických parametrů. Atmosférický tlak, spolu s teplotou, byl jednou z nejdůležitějších proměnných ve vztahu k povětrnostním podmínkám a živým organismům, které podstatným způsobem ovlivňovali jejich fyziologické procesy a pohodu, a tím i úspěch lovu. Výsledky ukázaly, že úspěšnost lovu rostla se snižující se teplotou vzduchu, zvyšující se sněhovou pokrývkou a zvyšující se změnou atmosférického tlaku, zejména v případě individuálního způsobu lovu. Na druhou stranu měly srážky a rychlost větru relativně malý vliv na úspěch lovu. Individuální lov byl spojen s výrazně lepšími klimatickými podmínkami ve srovnání se skupinovým lovem, jako například v případě lovu samců ve srovnání se samičími druhy zvěře. Ve vztahu k úspěchu lovu je však třeba se zaměřit také na další faktory, které nebyly v této studii analyzovány, například podmínky prostředí, doba lovu, zdroj potravy, vlhkost vzduchu, sluneční svit (mraky), směr větru, mlha. Zjištění těchto parametrů tak může v budoucnosti přispět k dalším výzkumům a následnému plánování vhodných časů a metod lovu, a tak podpořit úspěšný lov v horských a podhorských regionech střední Evropy.

9. Literatura

- Ables, E. D. (1969): Activity studies of Red Foxes in southern Wisconsin. – *Journal of Wildlife Management* 33: 145-153.
- Albon, S. D., Langvatn, R. (1992): Plant phenology and the benefits of migration in a temperate ungulate. – *Oikos* 65: 502-513.
- Ambrož, R., Vacek, S., Vacek, Z., Král, J., Štefančík, I. (2015): Current and simulated structure, growth parameters and regeneration of beech forests with different game management in the Lány Game Enclosure. – *Central European Forestry Journal* 61(2): 78-88.
- Balmford, A., Green, R. E., Jenkins, M. (2003): Measuring the changing state of nature. – *Trends in Ecology & Evolution* 18: 326-330.
- Baltzinger, M., Mårell, A., Archaux, F., Pérot, T., Leterme, F., Deconchat, M. (2016): Overabundant ungulates in French Sologne? Increasing red deer and wild boar pressure may not threaten woodland birds in mature forest stands. – *Basic and Applied Ecology* 17(6): 552-563.
- Bender, M. J., Hartman, G. D. (2015): Bat activity increases with barometric pressure and temperature during autumn in central Georgia. – *Southeastern naturalist* 14(2): 231-243.
- Bischof, R., Nilsen, E. B., Brøseth, H., Männil, P., Ozoliņš, J., Linnell, J. D. C. (2012): Implementation uncertainty when using recreational hunting to manage carnivores. – *Journal of Applied Ecology* 49(4): 824-832.
- Bleier, N., Lehoczki, R., Újváry, D., Szemethy, L., Csányi, S. (2012): Relationship between wild ungulates density and crop damage in Hungary. – *Acta Theriologica* 57(4): 351-359.
- Böhning-Gaesa, K., Lemoine, N. (2004): Importance of climate change for the ranges, communities and conservation of birds. *Advances in Ecological Research* 35:211–236.
- Borowik, T., Cornulier, T., Jędrzejewska, B. (2013): Environmental factors shaping ungulate abundances in Poland. – *Acta Theriologica* 58: 403-413.
- Buckland, S. T., Ahmadi, S., Staines, B. W., Gordons, I. J., Youngson, R. W. (1996): Estimating the minimum population size that allows a given annual number of mature red deer stags to be culled sustainably. – *Journal of Applied Ecology* 33: 118-130.
- Bunnefeld, N., Baines, D., Newborn, D., Milner-Gulland, E. J. (2009): Factors affecting unintentional harvesting selectivity in a monomorphic species. – *Journal of Animal Ecology* 78: 485-492.
- Ciuti, S., Muhly, T. B., Paton, D. G., McDevitt, D., Musiani, M., Boyce, M. S. (2012): Human selection of elk behavioural traits in a landscape of fear. – *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 279: 4407-4416.

- Conner, S. R., Lee, J. T., Carey, J., Bailey, C. A. (2001): Nutrient characterization of guar meal fractions. – *Poultry Science* 80(1): 50.
- Coulson, T. E., Catchpole, A., Albon, S. D., Morgan, B. J. T., Pemberton, J. M., Clutton-Brock, T. H., Crawley, M. J., Grenfell, B. T. (2001): Age, sex, density, winter weather, and population crashes in Soay sheep. – *Science* 292: 1528-1531.
- Cukor, J., Vacek, Z., Linda, R., Remeš, J., Bílek, L., Sharma, R. P., Baláš, M., Kupka, I. (2017): Effect of mineral eco-fertilizer on growth and mortality of young afforestations. – *Austrian Journal of Forest Science* 134(4): 367-385.
- Cukor, J., Bartoška, J., Rohla, J., Sova, J., Machálek, A. (2019d): Use of aerial thermography to reduce mortality of roe deer fawns before harvest. – *PeerJ* 7: e6923.
- Cukor, J., Havránek, F., Vacek, Z., Bukovjan, K., Podrázský, V., Sharma, R. P. (2019a): Roe deer (*Capreolus capreolus*) mortality in relation to fodder harvest in agricultural landscape. – *Mammalia* 83(5): 461-469.
- Cukor, J., Vacek, Z., Linda, R., Sharma, R. P., Vacek, S. (2019b): Afforested farmland vs. forestland: Effects of bark stripping by *Cervus elaphus* and climate on production potential and structure of *Picea abies* forests. – *PloS one* 14(8): e0221082.
- Cukor, J., Vacek, Z., Linda, R., Vacek, S., Marada, P., Šimůnek, V., Havránek, F. (2019c): Effects of bark stripping on timber production and structure of Norway spruce forests in relation to climatic factors. – *Forests* 10(4): 320.
- Culek, M., Grulich, V., Laštůvka, Z., Divíšek, J. (2013): Biogeografické regiony České republiky. – Masarykova univerzita, Brno.
- Cupples, J. B., Jackson, D. H. (2014): Comparison of mule deer distributions during winter and hunting seasons in south-central Oregon. – Department of Fish and Wildlife, Oregon.
- Curtis, R. L. J. (1971): Climatic factors influencing hunter sightings of red deer on the broad run research area. – Virginia Polytech Institute, Blacksburg, VA.
- Demek, J., Mackovčín, P. (eds.) (2006): Zeměpisný lexikon ČR - Hory a nížiny. – Agentura ochrany přírody ČR, Brno.
- Dickey, M. H., Gauthier, G., Cadieux, M. C. (2008): Climatic effects on the breeding phenology and reproductive success of an arctic-nesting goose species. – *Global Change Biology* 14: 1973-1985.
- Doerr, M. L., McAninch, J. B., Wiggers, E. P. (2001): Comparison of four methods to reduce white-tailed deer abundance in an urban community. – *Wildlife Society Bulletin* 29: 1105-1113.
- Forchhammer, M. C., Stenseth, N. C., Post, E., Langvatn, R. (1998): Population dynamics of Norwegian red deer: densitydependence and climatic variation. – *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 265: 341-350.
- Forsman, J. T., Mö Nkkö Nen, M. (2003): The role of climate in limiting European resident bird populations. – *Journal of Biogeography* 30: 55-70.

- Frauendorf, M., Gethöffer, F., Siebert, U., Keuling, O. (2016): The influence of environmental and physiological factors on the litter size of wild boar (*Sus scrofa*) in an agriculture dominated area in Germany. – *Science of the Total Environment* 541: 877-882.
- Gallo, T., Pejchar, L. (2016): Improving habitat for game animals has mixed consequences for biodiversity conservation. – *Biological Conservation* 197: 4752.
- Gaillard, J.M., Delorme, D., Boutin, J. M., Vanlaere, G., Boisaubert, B., Pradel, R. (1993): Roe deer survival patterns—a comparative analysis of contrasting populations. – *Journal of Animal Ecology* 62: 778-791.
- Geisser, H., Reyer, H. U. (2005): The influence of food and temperature on population density of wild boar *Sus scrofa* in the Thurgau (Switzerland). – *Journal of Zoology* 267: 89-96.
- Gerhardt, P., Arnold, J. M., Hacklander, K., Hochbichler, E. (2013): Determinants of deer impact in European forests – A systematic literature analysis. – *Forest Ecology and Management* 310: 173-186.
- Godvik, I. M. R., Loe, L. E., Vik, J. O., Veiberg, V., Langvatn, R., Mysterud, A. (2009): Temporal scales, trade offs, and functional responses in red deer habitat selection. – *Ecology* 90: 699-710.
- Golodets, C., Sternberg, M., Kigel, J., Boeken, B., Henkin, Z., Seligman, N. G., Ungar, E. D. (2013): From desert to Mediterranean rangelands: will increasing drought and inter-annual rainfall variability affect herbaceous annual primary productivity? – *Climatic Change* 119(3–4): 785-798.
- Hagen, R., Heurich, M., Kröschel, M., Herdtfelder, M. (2014): Synchrony in hunting bags: Reaction on climatic and human induced changes? – *Science of the Total Environment* 468-469: 140-146.
- Hallett, T. B., Coulson, T., Pilkington, J. G., Clutton-Brock, T. H., Pemberton, J. M., Grenfell, B. T. (2004): Why largescale climatic indices seem to predict ecological processes better than local weather. – *Nature* 430: 71-75.
- Hanewinkel, M., Cullmann, D. A., Schelhaas, M. J., Nabuurs, G. J., Zimmermann, N. E. (2013): Climate change may cause severe loss in the economic value of European forest land. – *Nature Climatic Change* 3: 203-207.
- Hawkins, R. E., Klimstra, W. D. (1970): Deer trapping correlated with weather factors. – *Transactions of the Illinois State Academy of Science* 63(2): 198-201.
- Hays, G. C., Richardson, A. J., Robinson, C. (2005): Climate chase and marine plankton. – *Trends in Ecology & Evolution* 20: 337-344.
- Hegel, T. M., Mysterud, A., Huettmann, F., Stenseth, N. C. (2010): Interacting effect of wolves and climate on recruitment in a northern mountain caribou population. – *Oikos* 119: 1453-1461.

- Herrero, J., Garcia-Serrano, A., Couto, S., Ortuno, V., Garcia-Gonzalez, R. (2006): Diet of wild boar *Sus scrofa* L. and crop damage in an intensive agroecosystem. – *European Journal of Wildlife Research* 52: 245-250.
- Heurich, M., Brand, T. T. G., Kaandorp, M. Y., Sustr, P., Muller, J., Reineking, B. (2015): Country, Cover and Protection: What Shapes the Distribution of Red Deer and Roe Deer in the Bohemian Forest Ecosystem? – *PloS One* 10(3): 1-17.
- Heurich, M., Möst, L., Schauburger, G., Reulen, H., Sustr, P., Hothorn, T. (2012): Survival and causes of death of European Roe Deer before and after Eurasian Lynx reintroduction in the Bavarian Forest National Park. – *European Journal of Wildlife Research* 58: 567-578.
- Holand, Ø., Myrnerud, A., Wannag, A., Linnell, J. D. C. (1998): Roe deer in northern environments: physiology and behavior. In: Andersen, R., Duncan, P., Linnell, J. D. C. (eds) *The European roe deer: the biology of success*. – Scandinavian University Press, Oslo, pp 117-137.
- Hone, J., Clutton-Brock, T. H. (2007): Climate, food, density and wildlife population growth rate. – *Journal of Animal Ecology* 76: 361-367.
- Hothorn, T., Müller, J. (2010): Large-scale reduction of ungulate browsing by managed sport hunting. – *Forest Ecology and Management* 260: 1416-1423.
- Hurrell, J. W. (1995): Decadal trends in the North Atlantic oscillation: Regional temperatures and precipitation. – *Science* 269: 676-679.
- Hynes, R. (2014): Whitetail Movement and Barometric Pressure. – 365 Whitetail.
- IUCN (International Union for Conservation of Nature) (2018): 'The IUCN Red List of Threatened Species.' – Available at <http://maps.iucnredlist.org/> [verified July 2018].
- Jędrzejewska, B., Jędrzejewski, W., Bunevich, A. N., Milkowski, L., Krasinski, Z. A. (1997): Factors shaping population densities and increase rates of ungulates in Białowieża Primeval Forest (Poland and Belarus) in the 19th and 20th centuries. – *Acta Theriologica* 42: 399-451.
- Jędrzejewska, B., Okarma, H., Jędrzejewski, W., Miłkowski, L. (1994): Effects of exploitation and protection on forest structure, ungulate density and wolf predation in Białowieża Primeval Forest, Poland. – *Journal of Applied Ecology* 31: 664-676.
- Johnson, J. B., Omland, K. S. (2004): Model selection in ecology and evolution. – *Trends in Ecology & Evolution* 19: 101-108.
- Kaji, K., Miyaki, M., Saitoh, T., Ono, S., Kaneko, M. (2000): Spatial Distribution of an Expanding Sika Deer Population on Hokkaido Island, Japan. – *Wildlife Society Bulletin* 28: 699-707.
- Kaji, K., Saitoh, T., Uno, H., Matsuda, H., Yamamura, K. (2010): Adaptive management of sika deer populations in Hokkaido, Japan: theory and practice. – *Population Ecology* 52: 373-387.

- Kamei, T., Takeda, K., Izumiyama, S., Ohshima, K. (2010): The Effect of Hunting on the Behavior and Habitat Utilization of Sika Deer (*Cervus nippon*). – *Mammal Study* 35: 235-241.
- Keuling, O., Stier, N., Roth, M. (2008): How does hunting influence activity and space use in wild boar *Sus scrofa*. – *European Journal of Wildlife Research* 54: 729-737.
- Keuling, O., Baubet, E., Duscher, A., Ebert, C., Fischer, C., Monaco, A., Podgórski, T., Prevot, C., Ronnenbert, K., Sodeikat, G., Stier, N., Thurfjell, H. (2013): Mortality rates of wild boar *Sus scrofa* L. in central Europe. – *European Journal of Wildlife Research* 59: 805-814.
- Kiili, J. (1991): Influences of climatic factors on roe deer population dynamics in Estonia. – In: Bobek, B., Regelin, W. (eds) *Global trends in wildlife management, transactions 18th IUGB Congress, Kraków 1987*. Świat Press, Kraków-Warszawa.
- König, K. P. (1987): Territory-holding over time by roe deer in closed woodland areas. – *Zeitschrift für Jagdwissenschaft* 33: 168-175.
- Koons, D. N., Colchero, F., Hersey, K., Gimenez, O. (2015): Disentangling the effects of climate, density dependence, and harvest on an iconic large herbivore's population dynamics. – *Ecological Applications* 25(4): 956-967.
- Köppen, W. P. (1936): *Das Geographische System der Klimate*. – In: Köppen, W. & Geiger, R. (eds.). *Handbuch der Klimatologie*. Gebrüder Bornträger, Berlin.
- Knape, J., de Valpine, P. (2010): Effects of weather and climate on the dynamics of animal population time series. – *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 278(1708): 985-992.
- Kuijper, D. P. J., de Kleine, C., Churski, M., van Hooft, P., Bubnicki, J., Jędrzejewska, B. (2013): Landscape of fear in Europe: wolves affect spatial patterns of ungulate browsing in Białowieża Primeval Forest, Poland. – *Ecography* 36(12): 1263-1275.
- Kunkel, K. E., Pletscher, D. H. (2000): Habitat factors affecting vulnerability of moose to predation by wolves in southeastern British Columbia. – *Canadian Journal of Zoology* 78: 150-157.
- Langvatn, R., Albon, S. D., Burkey, T., Clutton-Brock, T. H. (1996): Climate, plant phenology and variation in age of first reproduction in a temperate herbivore. – *Journal of Animal Ecology* 65: 653-670.
- Lebel, F., Dussault, C., Massé, A., Côte, S. D. (2012): Influence of habitat features and hunter behavior on white-tailed deer harvest. – *Journal of Wildlife Management* 76: 1431-1440.
- Levers, C., Butsic, V., Verburg, P. H., Muller, D., Kuemmerle, T. (2016): Drivers of changes in agricultural intensity in Europe. – *Land Use Policy* 58: 380-393.
- Linchant, J., Lisein, J., Semeki, J., Lejeune, P., Vermeulen, C. (2015): Are unmanned aircraft systems (UAS s) the future of wildlife monitoring? A review of accomplishments and challenges. – *Mammal Review* 45(4): 239-252.

- Loison, A., Langvatn, R. (1998): Short- and long-term effects of winter and spring weather on growth and survival of red deer in Norway. – *Oecologia* 116: 489-500.
- Lombardini, M., Varuzza, P., Meriggi, A. (2017): Influence of weather and phenotypic characteristics on pregnancy rates of female roe deer in central Italy. – *Population Ecology* 59: 131-137.
- Lundmark, H., Josefsson, T., Östlund, L. (2013): The history of clear-cutting in northern Sweden—driving forces and myths in boreal silviculture. – *Forest Ecology and Management* 307: 112-122.
- Månsson, J., Jarnemo, A. (2013): Bark-stripping on Norway spruce by red deer in Sweden: level of damage and relation to tree characteristics. – *Scandinavian Journal of Forest Research* 28(2): 117-125.
- Marada, P., Cukor, J., Linda, R., Vacek, Z., Vacek, S., Havránek, F. (2019): Extensive Orchards in the Agricultural Landscape: Effective Protection against Fraying Damage Caused by Roe Deer. – *Sustainability* 11(13): 3738.
- Martinez-Jauregui, M., San Miguel-Ayanz, A., Mysterud, A., Rodriguez-Vigal, C., Clutton-Brock, T. H., Langvatn, R., Coulson, T. (2009): Are local weather, NDVI and NAO consistent determinants of red deer weight across three contrasting European countries? *Global Change Biology* 15: 1727-1738.
- Matějů, J., Hradecký, P., Melichar, V. (2016): *Doupovské hory*. – Česká geologická služba, Praha.
- Melis, C., Szafránska, P. A., Jędrzejewska, B., Bartoń, K. (2006): Biogeographical variation in the population density of wild boar (*Sus scrofa*) in western Eurasia. – *Journal of Biogeography* 33: 803-811.
- Merill, E. H. (1991): Thermal constraints on use of cover types and activity time of elk. – *Applied Animal Behaviour Science* 29: 251-267.
- Merkel, F. R. (2010): Evidence of recent population recovery in common eiders breeding in Western Greenland. – *Journal of Wildlife Management* 74: 1869-1874.
- Millspaugh, J. J., Coleman, M. A., Bauman, B. J., Raedeke, K. J., Brundige, G. C. (2000): Serum profiles of American elk at the time of handling for three capture methods. – *Canadian Field-Naturalist* 114: 196-200.
- Milner, J. M., Elston, D. A., Albon, S. D. (1999): Estimating the contributions of population density and climatic fluctuations to interannual variation in survival of Soay sheep. – *Journal of Animal Ecology* 68: 1235-1247.
- Mower, K. J., Townsend, T. W., Tyznik, W. J. (1997): White-tailed deer damage to experimental apple orchards in Ohio. – *Wildlife Society Bulletin* 25(2): 337-343.
- Mysterud, A., Østbye, E. (1995): Bed-site selection by European roe deer (*Capreolus capreolus*) in southern Norway during winter. – *Canadian Journal of Zoology* 73: 924-932.

- Mysterud, A., Østbye, E. (1999): Cover as a habitat element for temperate ungulates: effects on habitat selection and demography. – *Wildlife Society Bulletin* 27: 385-394.
- Newton, I. (1998) Population limitation in birds. – Academic Press, London, U.K.
- Nilsen, E. B., Gaillard, J. M., Andersen, R., Odden, J., Delorme, D., van Laere, G., Linnell, J. D. C. (2009): A slow life in hell or a fast life in heaven: demographic analyses of contrasting roe deer populations. – *Journal of Animal Ecology* 78: 585-594.
- Nugent, G., Choquenot, D. (2004): Comparing cost-effectiveness of commercial harvesting, state-funded culling, and recreational deer hunting in New Zealand. – *Wildlife Society Bulletin* 32: 481-492.
- Ohashi, H., Kominami, Y., Higa, M., Koide, D., Nakao, K., Tsuyama, I., Matsui, T., Tanaka, N. (2016): Land abandonment and changes in snow cover period accelerate range expansion of sika deer. – *Ecology and Evolution* 6: 7763-7775.
- Okarma, H., Jędrzejewska, B., Jędrzejewski, W., Krasieński, Z. A., Miłkowski, L. (1995): The roles of predation, snow cover, acorn crop, and man-related factors on ungulate mortality in Białowieża Primeval Forest, Poland. – *Acta Theriologica* 40: 197-217.
- Parker, K. L. (1988): Effects of heat, cold, and rain on coastal black-tailed deer. – *Canadian Journal of Zoology* 66: 2475-2483.
- Parker, K. L., Robbins, C. T., Hanley, T. A. (1984): Energy expenditures for locomotion by mule deer and elk. – *Journal of Wildlife Management* 48: 474-488.
- Parmesan, C. (2006): Ecological and evolutionary responses to recent climate change. – *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics* 37: 637-669.
- Peñuelas, J., Filella, I., Comas, P. (2002): Changed plant and animal life cycles from 1952 to 2000 in the Mediterranean region. – *Global Change Biology* 8: 531-544.
- Pérez-Espona, S., Pemberton, J. M., Putman, R. (2009): Red and sika deer in the British Isles, current management issues and management policy. – *Mammalian Biology* 79: 247-262.
- Pettorelli, N., Pelletier, F., von Hardenberg, A., Festa-Bianchet, M., Cote, S. D. (2007): Early onset of vegetation growth vs rapid green-up: impacts on juvenile mountain ungulates. – *Ecology* 88: 381-390.
- Pitra, C., Lutz, W. (2005): Population genetic structure and the effect of founder events on the genetic variability of introduced sika deer, *Cervus nippon*, in Germany and Austria. – *European Journal of Wildlife Research* 51: 95-100.
- Plíva, K., Žlábek, I. (1986): Přírodní lesní oblasti ČSR. – SZN, Prague.
- Pohja-Mykrä, M., Vuorisalo, T., Mykrä, S. (2005): Hunting bounties as a key measure of historical wildlife management and game conservation: Finnish bounty schemes 1647-1975. – *Oryx* 39(3): 284-291.
- Post, E., Stenseth, N. C. (1999): Climatic variability, plant phenology, and northern ungulates. – *Ecology* 80: 1322-1339.

- Průša, E. (2001): Pěstování lesů na typologických základech. – Lesnická práce, s. r. o., Kostelec nad Černými lesy.
- Putman, R. J., Moore, N. P. (1998): Impact of deer in lowland Britain on agriculture, forestry and conservation habitats. – *Mammal Review* 28: 141-164.
- Quirós-Fernández, F., Marcos, J., Acevedo, P., Gortázar, C. (2017): Hunters serving the ecosystem: the contribution of recreational hunting to wild boar population control. – *European Journal of Wildlife Research* 63(3): 57.
- R Core Team (2018): R A language and environment for statistical computing. – R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.
- Ramankutty, N., Foley, J. A. (1999): Estimating historical changes in global land cover: Croplands from 1700 to 1992. – *Global Biogeochemical Cycles* 13(4): 997-1027.
- Rivrud, I. M., Loe, L. E., Mysterud, A. (2010): How does local weather predict red deer home range size at different temporal scales? – *Journal of Animal Ecology* 79: 1280-1295.
- Rivrud, I. M., Sonkoly, K., Lehoczki, R., Csányi, S., Storvik, G.O., Mysterud, A. (2013): Hunter selection and long-term trend (1881–2008) of red deer trophy sizes in Hungary. – *Journal of Applied Ecology* 50(1): 168-180.
- Rivrud, I. M., Meisingset, E., Loe, L. E., Mysterud, A. (2014): Interaction effects between weather and space use on harvesting effort and patterns in red deer. – *Ecology and Evolution* 4(24): 2045-7758.
- Root, B. G., Fritzell, E. K., Giessman, N. F. (1988): Effects of intensive hunting on white-tailed deer movement. – *Wildlife Society Bulletin* 16(2): 145-151.
- Saether, B. E. (1997): Environmental stochasticity and population dynamics of large herbivores: a search for mechanisms. – *Trends in Ecology & Evolution* 12: 143-149.
- Sauerbrei, R., Ekschmitt, K., Wolters, V., Gottschalk, T. (2014): Increased Energy maize production reduces farmland bird diversity. – *Global Change Biology Bioenergy* 6(3): 265-274.
- Schröder, O., Lieckfeldt, D., Lutz, W., Rudloff, C., Frölich, K., Ludwig, A. (2016): Limited hybridization between domestic sheep and the European mouflon in Western Germany. – *European Journal of Wildlife Research* 62: 307-314.
- Simard, M. A., Coulson, T., Gingras, A., Cote, S. D. (2010): Influence of density and climate on population dynamics of a large herbivore under harsh environmental conditions. – *Journal of Wildlife Management* 74: 1671-1685.
- Sims, M., Elston, D. A., Larkham, A., Nussey, D. H., Albon, S. D. (2007): Identifying when weather influences life-history traits of grazing herbivores. – *Journal of Animal Ecology* 76: 761-770.
- Slanař, J., Vacek, Z., Vacek, S., Bulušek, D., Cukor, J., Štefančík, I., Bílek, L., Král, J. (2017): Long-term transformation of submontane spruce-beech forests in the Jizerské

- hory Mts.: dynamics of natural regeneration. – *Central European Forestry Journal* 63(4): 213-225.
- Solberg, E. J., Rolandsen, C. M., Heim, M., Linnell, J. D. C., Herfindal, I., Sæther, B. E. (2010): Age and sex-specific variation in detectability of moose (*Alces alces*) during the hunting season: implications for population monitoring. – *European Journal of Wildlife Research* 56: 871-881.
- Solberg, E. J., Saether, B. E., Strand, O., Loison, A. (1999): Dynamics of a harvested moose population in a variable environment. – *Journal of Animal Ecology* 68: 186-204.
- Sykes, M. T., Prentice, I. C., Cramer, W. (1996): A bioclimatic model for the potential distributions of north European tree species under present and future climates. – *Journal of Biogeography* 23: 203-233.
- Theuerkauf, J., Jedrzejewski, W., Schmidt, K., Okarma, H., Ruczynski, I., Snieszko, S., Gula, R. (2003): Daily patterns and duration of wolf activity in the Bialowieza Forest, Poland. – *Journal of Mammalogy* 84: 243-253.
- Thomas, C. D., Cameron, A., Green, R. E., Bakkenes, M., Beaumont, L., Collingham, Y., Erasmus, B. F., De Siqueira, M. F., Grainger, A., Hannah, L., Hughes, L., Huntley, B., Van Jaarsveld, A. S., Midgley, G. F., Miles, L., Ortega-Huerta, M. A., Peterson, A. T., Phillips, O. L., Williams, S. E., (2004): Extinction risk from climate change. – *Nature* 427: 145-148.
- Thomas, C. D., Franco, A. M. A., Hill, J. K. (2006): Range retractions and extinction in the face of climate warming. – *Trends in Ecology & Evolution* 21: 415-416.
- Thulin, C. G., Malmsten, J., Ericsson, G. (2015): Opportunities and challenges with growing wildlife populations and zoonotic diseases in Sweden. – *European Journal of Wildlife Research* 61(5): 649-656
- Tolasz, R., Míková, T., Valeriánová, A., Voženílek, V., (eds) (2007): *Climatic Atlas of Czechia*. – ČHMÚ, Prague.
- Tscharntke, T., Klein, A. M., Kruess, A., Steffan-Dewenter, I., Thies, C. (2005): Landscape perspectives on agricultural intensification and biodiversity–ecosystem service management. – *Ecology letters* 8(8): 857-874.
- Tuytens, F. A. M., Macdonald, D. W. (2000): *Social perturbation: consequences for wildlife management and conservation*. – Behaviour and conservation, Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom.
- Vacek S., Vančura, K., Zingari, P. C., Jeník, J., Simon, J., Smejkal, J. (2003): *Mountain forests of the Czech Republic*. – Ministry of Agriculture, Prague.
- Vacek, S., Vacek, Z., Bulušek, D., Bílek, L., Schwarz, O., Simon, J., Štícha, V. (2015): The role of shelterwood cutting and protection against game browsing for the regeneration of silver fir. – *Austrian Journal of Forest Science* 132(2): 81-102.
- Vacek, S., Vacek, Z., Ulbrichová, I., Remeš, J., Podrázský, V., Vach, M., Bulušek, D., Král, J., Putalová, T. (2019): The effects of fertilization on the health status, nutrition

and growth of Norway spruce forests with yellowing symptoms. – *Scandinavian Journal of Forest Research* 34(4): 267-281.

Vacek, Z., Vacek, S., Bílek, L., Král, J., Remeš, J., Bulušek, D., Králíček, I. (2014): Ungulate Impact on Natural Regeneration in Spruce-Beech-Fir Stands in Černý důl Nature Reserve in the Orlické Hory Mountains, Case Study from Central Sudetes. – *Forests* 5: 2929-2946.

Vercauteren, K. C., Hyngstrom, S. E. (1998): Effects of agricultural activities and hunting on home ranges of female white-tailed deer. – *Journal of Wildlife Management* 62(1): 280-285

Vieira, M. E., Conner, M. M., White, G. C., Freddy, D. J. (2003): Effects of archery hunter numbers and opening dates on elk movement. – *Journal of Wildlife Management* 67: 717-728.

Ward, A. I. (2005): Expanding ranges of wild feral deer in Great Britain. – *Mammal Review* 35: 165-173.

Williams, S. C., DeNicola, A., Almendinger, T., Maddock, J. (2013): Evaluation of Organized Hunting as a Management Technique for Overabundant White-Tailed Deer in Suburban Landscapes. – *Wildlife Society Bulletin* 37(1): 137-145.

Wrzesień, M., Denisow, B. (2016): The effect of agricultural landscape type on field margin flora in south eastern Poland. – *Acta Botanica Croatica* 72(2): 217-225.