

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická a dřevařská

Katedra pěstování lesů



**Vyhodnocení rizika poškození přirozené obnovy na
základě záznamů z fotopastí v honitbě Žlubinec**

Diplomová práce

Autor: Bc. Karolína Součková

Vedoucí práce: Ing. Jan Cukor, Ph.D.

2021

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. Karolína Součková

Lesní inženýrství

Lesní inženýrství

Název práce

Vyhodnocení rizika poškození přirozené obnovy na základě záznamů z fotopastí v honitbě Žlubinec

Název anglicky

Evaluation of Game Damage Risk to Forest Regeneration Based on Phototrap Monitoring in Hunting District Žlubinec

Cíle práce

Práce bude zaměřena na vyhodnocení chování volně žijící zvěře na trvalých zkusných plochách bohatých na přirozenou obnovu lesních dřevin v honitbě Žlubinec (Křivoklátsko). Na trvalých zkusných plochách bude zároveň zaznamenán a vyhodnocen počet a stav přirozené obnovy.

Metodika

Diplomová práce bude vycházet z rozboru literatury zaměřené na problematiku vlivu zvěře na přirozenou obnovu lesních dřevin. Charakteristika širší zájmové oblasti bude popisovat stanovištní, porostní a klimatické faktory ve vybrané lokalitě (Křivoklátsko). Dále bude popsána a vyhodnocena dlouhodobá evidence lovu zvěře v honitbě Žlubinec. Sběr dat bude realizován pomocí fotopastí, které budou umístěny na trvalých výzkumných plochách s bohatou přirozenou obnovou lesních dřevin. Získané údaje (videonahrávky) budou zpracovány v programu MS Excel a následně vyhodnoceny v programu Statistika. Hodnocení bude zaměřeno na výskyt a chování zvěře na monitorovaných plochách. Zároveň dojde k hodnocení početnosti a zdravotního stavu přirozené obnovy lesních dřevin na 4 založených trvalých zkusných plochách o výměře 5 × 5 m.

Harmonogram zpracování:

Studentka bude průběžně konzultovat postup sběru, zpracování dat a zpracování textové části práce se svým vedoucím nebo konzultantem.

Rešeršní část práce bude spolu s metodickou částí vypracována a zaslána ke kontrole do 30. 09. 2020. Sběr dat bude realizován do 30. 11. 2020. Přepis a zpracování dat pro statistickou analýzu bude dokončen do 31. 12. 2020. Finální statistické vyhodnocení dat bude provedeno do 28. 2. 2021. Kompletní rukopis práce bude předložen nejpozději do 31. 3. 2021.

Práce bude po předchozích pravidelných konzultacích s vedoucím práce odevzdána na studijní oddělení FLD v termínu a dle pokynů studijního oddělení.



Doporučený rozsah práce

50 až 60 stran textu

Klíčová slova

škody působené zvěří, chování zvěře, srnec obecný, přirozená obnova lesa

Doporučené zdroje informací

- Engesser, E. (2015): Škody způsobované srnčí zvěří – okus a vytloukání. Grada, 112 s.
- Gill, R. M. A. (1992): A Review of Damage by Mammals in North Temperate Forests: 1. Deer. *Forestry*, 65: 145-169.
- Hothorn, T., Müller, J. (2010): Large-scale reduction of ungulate browsing by managed sport hunting. *Forest Ecology and Management*, 260: 1416-1423.
- Laurent, L., Mårell, A., Balandier, P., Holveck, H., Saïd, S. (2017): Understory vegetation dynamics and tree regeneration as affected by deer herbivory in temperate hardwood forests. *IForest*, 10: 837-834.
- Mayle, B.A., Peace, A.J., Gill, M.A. (1999): How many deer? A field guide to estimating deer population size. Edinburgh, Forestry Commission: 96 s. Feld book, 18.
- Menzel, K. (2009): Chov a lov srnčí zvěře. Líbeznice: Víkend: 133 s.
- 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.
-

Předběžný termín obhajoby

2020/21 LS – FLD

Vedoucí práce

Ing. Jan Cukor, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra pěstování lesů

Konzultant

doc. Ing. Tomáš Kušta, Ph.D.

Elektronicky schváleno dne 23. 10. 2020

doc. Ing. Lukáš Bílek, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 1. 2. 2021

prof. Ing. Róbert Marušák, PhD.

Děkan

V Praze dne 12. 04. 2021

"Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma Vyhodnocení rizika poškození přirozené obnovy na základě záznamů z fotopastí v honitbě Žlubinec vypracovala samostatně pod vedením Ing. Jana Cukora, Ph.D. a použila jen prameny, které uvádím v seznamu použitých zdrojů.

Jsem si vědoma, že zveřejněním diplomové práce souhlasím s jejím zveřejněním dle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách v platném znění, a to bez ohledu na výsledek."

V Rakovníku dne 12. 4. 2021

Podpis autora

Poděkování

Tímto bych chtěla poděkovat především Ing. Janu Cukorovi, Ph.D. za odborný dohled a cenné konzultace a rady při zpracování této práce. Dále bych ráda poděkovala revírníkovi LS Křivoklát panu Matouškovi za poskytnutí informací o jednotlivých lokalitách. Mé poděkování patří také rodině za pochopení, podporu a pomoc při terénních pracích.

Abstrakt

Diplomová práce se zaměřuje na problematiku vlivu volně žijící zvěře na přirozenou obnovu lesních dřevin. Cílem práce bylo na základě záznamů z fotopastí vyhodnotit chování volně žijící zvěře na čtyřech zkusných plochách bohatých na přirozenou obnovu lesních dřevin v honitbě Žlubinec na Křivoklátsku a zjistit, jak velkým tlakem zvěř na přirozenou obnovu působí a míru poškození dřevin vyhodnotit. Na každé ze 4 lokalit byla vždy jedna plocha oplocená bez vlivu zvěře a jedna plocha neoplocená s vlivem zvěře, kde probíhal monitoring její aktivity pomocí fotopasti. Velikost každé plochy byla 25 m². Na vytyčených zkusných plochách byla provedena kompletní evidence všech přítomných druhů dřevin, u kterých byla zároveň zaznamenána výška a případný druh poškození – terminální/boční či kombinovaný okus. Sběr dat probíhal v období od 2.7.2020 do 4.2.2021, v tomto období byl zároveň realizován monitoring přítomnosti a chování zvěře fotopastmi. Následně byla data vyhodnocena v programu Microsoft Excel a R Software. Z výsledků vyplývá, že nejčastěji se vyskytující zvěří na zkusných plochách byl srnec obecný (*Capreolus capreolus*), což odpovídá dlouhodobým trendům nárůstu početnosti tohoto druhu zvěře. Z analýzy dat v R Software byly zjištěny rozdíly mezi délkou pobytu srnce obecného (průměrná délka pobytu 141,2 s ± σ 900,5 s) v porovnání s prasetem divokým (*Sus scrofa*) (průměrná délka pobytu 384,3 s ± σ 1453,9 s). V případě dalších druhů zvěře rozdíly zjištěny nebyly.

Celkem bylo okusem poškozeno 58 % všech dřevin monitorovaných na zkusných plochách. Zásadní vliv byl zjištěn zejména na nejméně zastoupené druhy dřevin. Na zkusných plochách byla zjištěna 100 % míra poškození u lípy, jeřábu, javoru klenu a babyky. U jasanu a javoru mléče bylo poškozeno 67 % jedinců. U druhů dřevin, které svou početností na zkusných plochách převládaly, byl nejvíce poškozen buk, u kterého představovalo celkové poškození 71 %. Poškození u habru představovalo 70 % a nejméně byl poškozen dub, u kterého bylo poškozeno 28 % jedinců, což je výrazně méně v porovnání s ostatními druhy na zkusných plochách. Z výsledků je tedy evidentní negativní vliv zvěře na přirozenou obnovu lesních dřevin a omezenou možnost pěstovat pestré smíšené lesy pomocí podrostního hospodaření. V praxi je nezbytné udržovat stavy spárkaté zvěře v normovaných stavech, vytvářet úživné plochy zmírňující tlak na porosty a snažit se již existující přirozenou obnovu lesních dřevin chránit, například oplocenkami.

Klíčová slova: škody působené zvěří, chování zvěře, srnec obecný, přirozená obnova lesa

Abstract

The presented diploma thesis focuses on the issue of the influence of wildlife on the natural regeneration of forest trees. The aim of the work was to evaluate the behavior of wild game on four research plots rich in natural regeneration of forest trees in the hunting district Žlubinec in the Křivoklátský region and to evaluate browsing pressure on natural regeneration. At each of the 4 localities, there was always one area fenced without the influence of game and one area unfenced with the influence of game, where its activity was monitored using a photo trap. The size of each area was 25 m². For naturally occurring woody plants on the research plots, the type of woody plant, its height and type of browsing. Data collection took place in the period from 2.7.2020 to 4.2.2021, when the presence and behavior of game on photo traps was monitored. Subsequently, the data were evaluated in Microsoft Excel and R Software. The results show that the most common game in the experimental plots was roe deer (*Capreolus capreolus*), which corresponds to long-term trends of increasing abundance of this species of game. From the analysis of data in R Software, differences were found between the length of stay of roe deer (*Capreolus capreolus*) (average length of stay 141.2 s ± σ 900.5 s) compared to wild boar (*Sus scrofa*) (average length of stay 384.3 s ± σ 1453.9 s). No differences were found in the case of other game species.

In total, 58% of all tree species monitored on the test plots were damaged by browsing. The influence of game on the least represented tree species is evident. Small-leaf lime, rowan, sycamore maple and babyka were monitored with 100% damage on the research plots. In ash and sycamore maple, 67% of individuals were damaged. In the species of woody plants, which were predominant in the experimental plots, beech was the most damaged, with a total damage of 71%. Hornbeam damage accounted for 70% and oak was the least damaged, with 28% damaged, which is less compared to other species in the plots. The results therefore show a negative impact of game on the natural regeneration of forest trees and a limited opportunity to grow diverse mixed forests through undergrowth management. In practice, it is necessary to maintain ungulates in standardized conditions, to create useful areas to alleviate the pressure on stands and to try to protect the already existing natural regeneration of forest trees, for example by fencing.

Key words: game damage, game behavior, roe deer, natural forest regeneration

Obsah

1	ÚVOD.....	15
2	CÍLE PRÁCE	16
3	LITERÁRNÍ REŠERŠE.....	17
3.1	Vývoj lesních porostů	17
3.2	Všeobecné zákonitosti vývoje lesa.....	17
3.3	Vývojové cykly přírodních lesů.....	18
3.3.1	Velký vývojový cyklus	18
3.3.2	Malý vývojový cyklus lesa	20
3.4	Obnova lesa.....	22
3.4.1	Umělá obnova	23
3.4.2	Přirozená obnova lesa a její předpoklady	24
3.5	Hlavní druhy dřevin a jejich ekologické nároky	28
3.5.1	Buk lesní (<i>Fagus sylvatica</i>)	28
3.5.2	Dub zimní (<i>Quercus petraea</i>).....	29
3.5.3	Smrk ztepilý (<i>Picea abies</i>).....	30
3.5.4	Javor klen (<i>Acer pseudoplatanus</i>).....	31
3.5.5	Jedle bělokorá (<i>Abies alba</i>).....	32
3.6	Přirozená obnova a zvěř	33
3.7	Škody zvěří.....	34
3.7.1	Škody okusem.....	35
3.7.2	Škody loupáním a ohryzem	36
3.8	Druhy zvěře působící škody na lesních porostech	37
3.8.1	Srnec obecný (<i>Capreolus capreolus</i>).....	37
3.8.2	Jelen sika japonský (<i>Cervus nippon nippon</i>)	39
3.8.3	Daněk evropský (<i>Dama dama</i>)	41
3.8.4	Jelen evropský (<i>Cervus elaphus</i>)	43
3.8.5	Prase divoké (<i>Sus scrofa</i>).....	45
3.9	Ochrana proti škodám působeným zvěří.....	47
3.9.1	Biologická forma ochrany proti zvěři.....	47
3.9.2	Mechanická ochrana proti zvěři.....	48
3.9.3	Chemická ochrana proti zvěři	49
3.10	Řešení škod způsobených zvěří na lesních porostech.....	49
3.10.1	Opatření k zábraně škod působených zvěří	49
3.10.2	Neuhrazované škody způsobené zvěří.....	50

3.10.3	Uplatnění nároků.....	51
4	MATERIÁL A METODIKA	52
4.1	Charakteristika oblasti Křivoklátsko.....	52
4.1.1	Obecná charakteristika přírodní lesní oblasti Křivoklátsko.....	52
4.1.2	Geomorfologie oblasti	52
4.1.3	Hydrografické a klimatické podmínky oblasti.....	52
4.1.4	Pedologické poměry	53
4.2	Lesní správa Křivoklát	54
4.2.1	Lov a jarní kmenové stavy v honitbě Žlubinec (LS Křivoklát).....	55
4.3	Charakteristika zkusných ploch	56
4.3.1	Zkusná plocha č. 1	57
4.3.2	Zkusná plocha č. 2	58
4.3.3	Zkusná plocha č. 3	59
4.3.4	Zkusná plocha č. 4	60
4.4	Sběr dat.....	61
4.4.1	Popis sledovaných ploch.....	61
4.4.2	Monitoring zvěře na sledovaných plochách	61
4.5	Analýza dat.....	63
5	VÝSLEDKY	64
5.1	Aktivita zvěře	64
5.1.1	Aktivita zvěře na všech plochách	64
5.1.2	Chování zvěře na všech plochách.....	66
5.1.3	Délka pobytu jednotlivých druhů zvěře na zkusných plochách	69
5.1.4	Návštěvnost zkusných ploch.....	70
5.1.5	Aktivita zvěře na zkusné ploše č. 1.....	71
5.1.6	Aktivita zvěře na zkusné ploše č. 2.....	72
5.1.7	Aktivita zvěře na zkusné ploše č. 3.....	73
5.1.8	Aktivita zvěře na zkusné ploše č. 4.....	74
5.2	Druhá struktura přirozené obnovy a její poškození vlivem zvěře.....	75
5.2.1	Zkusná plocha č. 1	75
5.2.2	Zkusná plocha č. 2	78
5.2.3	Zkusná plocha č. 3	80
5.2.4	Zkusná plocha č. 4	82
6	DISKUSE	84
7	ZÁVĚR.....	86

8	LITERATURA	87
9	SEZNAM PŘÍLOH	99
9.1	Fotografie zaznamenaných druhů na zkusných plochách	99

Seznam tabulek:

Tabulka 1 Přehled lovu a jarních kmenových stavů (JKS) zvěře v období 2013-2018 (zdroj: autor práce)

Tabulka 2 Přehled charakteristik všech zkusných ploch (zdroj: autor práce)

Tabulka 3 Okus jednotlivých druhů dřevin na ploše č. 1 (zdroj: autor práce)

Tabulka 4 Okus jednotlivých druhů dřevin na ploše č. 2 (zdroj: autor práce)

Tabulka 5 Okus jednotlivých druhů dřevin na ploše č. 3 (zdroj: autor práce)

Tabulka 6 Okus jednotlivých druhů dřevin na ploše č. 4 (zdroj: autor práce)

Seznam obrázků:

Obrázek 1 Srnec obecný (*Capreolus capreolus*) (foto: Pavel Fleiszner)

Obrázek 2 Jelen sika japonský (*Cervus nippon nippon*) (foto: Pavel Fleiszner)

Obrázek 3 Daněk evropský (*Dama dama*) (foto: Adam Karel)

Obrázek 4 Jelen evropský (*Cervus elaphus*) (foto: Adam Karel)

Obrázek 5 Prase divoké (*Sus scrofa*) (foto: Pavel Fleiszner)

Obrázek 6 Přehledová mapa lokalit (zdroj: autor práce)

Obrázek 7 Zkusná plocha č.1 (foto: autor práce)

Obrázek 8 Zkusná plocha č. 2 (foto: autor práce)

Obrázek 9 Zkusná plocha č. 3 (foto: autor práce)

Obrázek 10 Zkusná plocha č. 4 (foto: autor práce)

Obrázek 11 Screenshot záznamu z fotopasti na zkusné ploše č. 2 (zdroj: autor práce)

Obrázek 12 Fotopast Bushnell (foto: autor práce)

Obrázek 13 Fotopast Bushnell (foto: autor práce)

Obrázek 14 Návštěvnost zkusných ploch (autor práce)

Obrázek 15 Návštěvnost zvěří na všech plochách (autor práce)

Obrázek 16 Chování srnce obecného (autor práce)

Obrázek 17 Chování zajíce polního (autor práce)

Obrázek 18 Chování prasete divokého (autor práce)

Obrázek 19 Chování jelena evropského (autor práce)

Obrázek 20 Délka pobytu jednotlivých druhů zvěře (zdroj: autor práce)

Obrázek 21 Návštěvnost zkusných ploch (autor práce)

Obrázek 22 Počet návštěv jednotlivých druhů zvěře na ploše č. 1 (autor práce)

Obrázek 23 Počet návštěv jednotlivých druhů zvěře na ploše č. 2 (autor práce)

Obrázek 24 Počet návštěv jednotlivých druhů zvěře na ploše č. 3 (autor práce)

Obrázek 25 Počet návštěv jednotlivých druhů zvěře na ploše č. 4 (autor práce)

Obrázek 26 Výšková struktura přirozené obnovy na ploše č. 1 (autor práce)

Obrázek 27 Výšková struktura přirozené obnovy na ploše č. 2 (autor práce)

Obrázek 28 Výšková struktura přirozené obnovy na ploše č. 3 (autor práce)

Obrázek 29 Výšková struktura přirozené obnovy na ploše č. 1 (autor práce)

Seznam příloh:

Obrázek 30 Jelen evropský na záznamu z fotopasti (autor práce)

Obrázek 31 Prase divoké na záznamu z fotopasti (autor práce)

Obrázek 32 Samice srnce obecného na záznamu z fotopasti (autor práce)

Obrázek 33 Mýval severní na záznamu z fotopasti (autor práce)

Obrázek 34 Jezevec lesní na záznamu z fotopasti (autor práce)

Obrázek 35 Zajíc polní na záznamu z fotopasti (autor práce)

Obrázek 36 Liška obecná na záznamu z fotopasti (autor práce)

Obrázek 37 Pes domácí na záznamu z fotopasti (autor práce)

1 ÚVOD

Velmi významnou úlohu v obnově stromové složky lesních ekosystémů má struktura přirozené obnovy, která má určité jedinečné vlastnosti ve výškové, věkové a také druhové struktuře. Velmi značný vliv má na celkovou stabilitu lesních porostů dynamika regeneračních procesů. Nespornou výhodou a velkým pozitivem přirozené obnovy je zachování původních druhů lesních dřevin. Jedinci, kteří vznikli přirozenou obnovou disponují vysokou adaptační schopností na lokální stanoviště a jsou schopni velmi efektivně využívat stanovištních rozdílů na jednotlivých lokalitách (Korpeř 1989; Vacek et al. 2010).

Za úspěšnou přirozenou obnovou stojí příznivé stanovištní podmínky a také souhra mnoha dalších faktorů a jejich správné načasování (Jarčuška, 2009; Barna, 2011). Velice důležitým faktorem, který ovlivňuje nejen vzklíčení semenáčků, ale i jejich následné přežití, je ideální stav půdy neboli vhodné klíčící lůžko (Vacek, 1981). Nejen stav půdy, ale také klimatické podmínky, jako porostní klima a porostní povětrnost, mohou velmi významným způsobem ovlivnit vzklíčení a přežití semenáčků. Povětrnostní situace také ovlivňuje vzdálenost doletu a opad semen (Bellemare et al., 2002). K přirozené obnově dojde v okamžiku, kdy se veškeré ideální podmínky pro vznik přirozené obnovy vyskytnou v jednom čase, a to v případě, že je semenný rok, který představuje lesním hospodářem příliš neovlivnitelný faktor vzniku přirozené obnovy (Vacek et al., 2009).

Škody působené zvěří na přirozené obnově lesních dřevin jsou mimo imisí a antropogenních vlivů jedním ze zásadních faktorů, které se podílejí na jejím ovlivňování (Cislerová 2001). Části lesních dřevin, především pupeny nárostů, asimilační orgány či dřevo tvoří určitou složku potravy zvěře. Míra poškození dřevin záleží na početních stavech zvěře, stavu ekosystému a mnoha dalších faktorech (Košulič, 2010). Problematikou škod působených zvěří na lesních porostech se zabývají lesníci a myslivci již od poloviny 19. století, ovšem i v současné době je řešení takto vznikajících škod velmi náročné a často neúspěšné (Poleno et al., 2009). Škody zvěř působí na základě určitých stresujících podnětů. Mezi ně patří například nedostatek potravy koncem zimy, kdy zvěř nemá přístup k potřebným zdrojům potravy, působením stresu například při rušení zvěře či při nedostatku určité složky v potravě zvěře. Klasickým příkladem je loupání vysoké zvěře v lesních porostech, jehož příčinou je nedostatek vlákniny v bachoru jelení zvěře. Ovšem tento jev souvisí s nepříznivým životním prostředím, v jakém zvěř žije (Hanzal et al., 2017).

2 CÍLE PRÁCE

Cílem diplomové práce je analýza vlivu volně žijící zvěře na přirozenou obnovu lesních dřevin na základě vyhodnocení dat z monitoringu zvěře pomocí fotopastí na zkusných plochách umístěných v honitbě Žlubinec na Křivoklátsku

Rešeršní část diplomové práce shrnuje informace o obecných zákonitostech vývoje lesa, vývojových cyklech lesních porostů, kde je podrobně rozebrán malý a velký vývojový cyklus lesa. Další velmi podstatnou část představuje souhrn informací o přirozené obnově lesních porostů, jejich předpokladů, specifíků, výhod a nevýhod, ale je zde stručně charakterizována i obnova umělá. Dále jsou stručně popsány hlavní druhy dřevin a jejich ekologické nároky. Významnou část představuje souhrn hlavních druhů zvěře působících škody v oblasti honitby Žlubinec a jejich vztah k přirozené obnově lesních dřevin. Jsou blíže specifikovány způsoby, jakými škody zvěří na porostech lesních dřevin vznikají, jak lze porosty před vznikem škod chránit a je také představen legislativní rámec zabývající se řešením škod způsobených zvěří.

Cílem praktické části diplomové práce bylo získat poznatky o stavu přirozené obnovy s ohledem na vliv zvěře, jejíž výskyt byl monitorován pomocí fotopastí na 4 lokalitách. Na každé ze 4 lokalit byla vždy jedna plocha oplocená sloužící jako kontrolní a jedna plocha neoplocená s vlivem zvěře, na které probíhal monitoring aktivity zvěře fotopastí. Každá plocha měla výměru 25 m². Byly zaznamenány všechny dřeviny vyskytující se přirozeně na zkusných plochách, byly zaznamenány druhy dřevin a jejich výšky a případný okus (terminální/boční) či vyrytí celých semenáčků. Data získaná na základě terénního měření byla převedena do programu Microsoft Excel, kde bylo provedeno základní vyhodnocení. Statistická analýza k vyhodnocení délky pobytu zvěře na zkusných plochách byla zpracována v programu R Software.

Výsledky byly zaměřeny na zhodnocení výskytu a pohybové aktivity zvěře na zkusných plochách a na druhovou a výškovou strukturu přirozeného zmlazení. Dále proběhlo zhodnocení stavu poškození okusem zvěří. Získané výsledky o procentuálním poškození jedinců byly zhodnoceny a porovnány s výsledky obdobných studií z různých částí České republiky.

3 LITERÁRNÍ REŠERŠE

Tato část práce shrnuje informace o vývojových cyklech lesních porostů, kde je podrobně rozebrán malý a velký vývojový cyklus lesa. Další velmi podstatnou část představuje souhrn informací o především přirozené obnově lesních porostů a jejich předpokladů, specifik, výhod a nevýhod, ale je zde stručně charakterizována i obnova umělá. Dále jsou specifikovány hlavní druhy dřevin a jejich ekologické nároky. Významnou část představuje souhrn hlavních druhů zvěře působících škody v oblasti honitby Žlubinec, dále specifikování způsobů, jakými jsou škody zvěří na lesní porosty působeny a také legislativní rámec zabývající se řešením škod zvěří.

3.1 Vývoj lesních porostů

3.2 Všeobecné zákonitosti vývoje lesa

Typické pro vývoj lesa jsou strukturální změny v průběhu času. Tyto strukturální změny zahrnují jejich chování v souvislosti s určitou odezvou na přírodní disturbance a také antropogenní vlivy (Pretzsch, 2009). Dynamiku lesních porostů si lze představit jako mozaiku stromových kohort, jež procházejí specifickým vývojovým cyklem. Tento cyklus má několik fází, od regenerace porostu k úspěšnému odrůstání, dorůstání, dospělost, stárnutí a závěrečný rozpad a následně zpět k obnově porostu (Leibundgut, 1993). Vlivem lidské činnosti byla většina lesů výrazně pozměněna. Bohužel především přírodní stav lesa umožňuje poznání přirozených vývojových procesů. Přírodě blízké obhospodařování lesů je zakořeněno v pochopení těchto vývojových procesů a také dynamiky lesních ekosystémů v přírodních podmínkách bez antropogenních vlivů na tyto ekosystémy (Korpel, 1995; Poleno et al., 2007; Trotsiuk et al., 2012). V souvislosti s fylogenetickým vývojem, se lesy vyvinuly ve druhově bohaté a stálé ekosystémy, jejichž abiotická a biotická složka prostředí je závislá na druhové a genetické skladbě, ale také na prostorovém a věkovém rozrůznění. Procesy narušení a obnovy porostů jsou dány v částech přírodních lesních ekosystémů základními dřevinami (jako součást malého vývojového cyklu lesa). Aby bylo možné pochopit dynamiku přírodních lesů, je důležité znát vlastnosti těchto základních dřevin. Každá dřevina má v hospodářském lese svou úlohu. Za nejdůležitější a nejvýznamnější středoevropské klimaxové dřeviny označujeme především buk, smrk a jedli (Poleno, 1997). Během vývojového cyklu přírodního lesa dochází s různou dynamikou a mírou využívání produkčního a růstového prostoru ke střídání jednotlivých fází a stádií. Tím se následně výrazně změní proces vývojového cyklu jednak v horizontální, ale i ve vertikální struktuře (Gratzer et al., 2004; Pretzsch,

2009). Prostorová a také časová dynamika lesních ekosystémů jsou hlavním článkem tvořícím základní rámec pro přírodní lesy mírného pásma (Veblen 1992; Korpel 1995). Přírodě blízké obhospodařování lesů vychází především z ekologicky podložených a také spolehlivě ověřených poznatků o struktuře a vývoji přírodě blízkých lesů. Důležité pro pochopení a také management lesních ekosystémů na obdobných stanovištích a podobných porostních podmínkách je důležité vyhodnocení strukturální a druhové rozmanitosti porostů. O tyto základy se opírá vytváření funkčně integrovaných lesů. Veškeré tyto koncepce zajišťují vznik stabilních a strukturovaných lesních porostů, jež budou plnit environmentální, produkční a také ekologické funkce lesa (Saniga, Schutz, 2002).

3.3 Vývojové cykly přírodních lesů

Typická je pro vývojové cykly lesa permanentní cykličnost změn. V průběhu času bylo vytvořeno mnoho vývojových klasifikací. Základem těchto klasifikací je skladba porostu, struktura porostu, růstové fáze, ale také fyziologické vlastnosti porostu (O'Hara et al., 1996). Velký a malý vývojový cyklus jsou základními koncepty, které popisují dynamiku přírodních lesů (Korpel', 1995). Existence malého a velkého vývojového cyklu má velice důležitý význam pro komplexní zhodnocení dřevinného porostu přírodního lesa. Velký vývojový cyklus lesa je procesem, který je charakteristický sekundární sukcesí, jež probíhá na velké ploše v řádech hektarů a v časovém rozpětí staletí. Naopak malý vývojový cyklus lesa je cyklem, který probíhá v rámci klimaxu na malých plochách, přičemž jednotlivá vývojová stadia, samozřejmě v závislosti na druhovém složení a místních podmínkách, mohou trvat od několika až po několik stovek let (Korpel', 1991; Podlaski, 2004; Poleno et al., 2007).

Skutečnost, že druhové složení vychází z historického souboru druhů, je důvodem, proč nemůžeme vznik lesa popsat momentálním odrazem prostředí nebo stanoviště (Svoboda, 1953). Půdní nebo klimatické podmínky nejsou odrazem jednoho roku. Vznik lesa podléhá velmi dlouhému vývoji, kde klimatické a půdní podmínky působí dlouhodobě (Podrázský, 1999).

3.3.1 Velký vývojový cyklus

Velký vývojový cyklus lesa je procesem, který je charakteristický sekundární sukcesí, jež probíhá na velké ploše v řádech hektarů a v časovém rozpětí staletí (Poleno et al., 2007a). K počátku velkého vývojového cyklu dochází ve chvíli, kdy je lesní půda zbavená lesního

porostu v důsledku určitých katastrofických disturbancí (Barnes et al., 1998). Velké katastrofické disturbance jsou v přírodních podmínkách způsobeny převážně silnými větrnými kalamitami, přemnožením především kambioxylofágních hmyzích škůdců (kůrovců) či v našich podmínkách ne příliš častými a závažnými rozsáhlými požáry (Dale et al., 2000). Velký vývojový cyklus v sobě zahrnuje tři základní fáze. První je fáze přípravná, druhá je fáze přechodná a třetí je fáze závěrečná (Barnes et al., 1998).

V přípravné fázi sekundární sukcese dochází k postupnému pozvolnému šíření tzv. pionýrských (světlo milných) dřevin – bříz, topolů, osik, jeřábů, olší a dalších. Dochází zde také k formování tzv. přípravného lesa (Vacek et al., 2009). Mezi přední, specifické vlastnosti pionýrských dřevin, díky kterým mohou růst i na extrémních stanovištích s extrémními podmínkami, patří rychlý růst v mládí, rychlé přizpůsobení okolnostním podmínkám, a také častá a relativně bohatá fruktifikace (Korpel', 1995). Jako hlavní nevýhodu pionýrských dřevin, především ve srovnání s klimaxovými dřevinami, můžeme označit krátkověkost, ale také náročnost na světlo. Tyto dva faktory jsou důvodem nízké konkurenceschopnosti v porovnání s klimaxovými dřevinami. Po odumření těchto dřevin je následně jejich prostor využit pro vstup ostatních dřevin (Pickett, White, 2013).

Hlavním znakem přechodné fáze je prosazení více stín tolerujících až stínomilných dřevin – buk, jedle, smrk. Tyto dřeviny přejímají spodní růstový prostor, postupně nahrazují dosavadní porost pionýrských dřevin a dochází zde ke vzniku dvouetážového porostu, přičemž tento proces je uskutečňován postupným podrůstáním těchto druhů dřevin (Chapman et al., 2006) a probíhá většinou velmi pomalu, to znamená i několik staletí (Matuszkiewicz et al., 2013). Tento proces je ovšem ovlivňován řadou omezení, kdy jedním z nich, jak zmiňuje Bellemare et al. (2002), je také problematika rozšiřování rostlin.

Finální, konečnou částí velkého vývojového cyklu lesa je fáze závěrečná (Poleno et al., 2007). V závěrečném stádiu lesa nabývají na dominanci klimaxové dřeviny, jež se nejúspěšněji adaptovaly lokálním stanovištím. Adaptaci na specifické podmínky stanovišť předcházela určitá selekce a fixace generací, které se na lokalitě vyskytovaly (Košulič, 2010). U klimaxových dřevin je oproti pionýrským dřevinám ten rozdíl, že fruktifikace začíná až v pozdějším věku. Také výskyt semenných roků je v porovnání s pionýrskými dřevinami nepravidelný. Důležitá je také transportní vzdálenost semen od mateřských stromů, která je s ohledem na jejich váhu a také velikost do jisté míry značně

omezena (Poleno et al., 2007). Klimaxové dřeviny mají svůj přední význam v dlouhé životnosti, proto mezi jejich typické vlastnosti patří pomalý růst v mládí, pozdní kulminace přírůstu ve vyšším věku a také relativně nízká odolnost vůči klimatickým extrémům (Vacek et al., 2010). Vyjma akumulace biomasy či koloběhu živin ovlivňuje vzájemný vývoj klimaxových dřevin také kvalitu opadu i jeho charakter (Jacob et al., 2010; Harmon et al., 2013).

3.3.2 Malý vývojový cyklus lesa

Charakteristika malého vývojového cyklu lesa vznikla na základě studia dílčích etází přírodě blízkých smíšených lesů (Leibundgut, 1993; Otto, 1994; Korpel', 1995). Malý vývojový cyklus probíhá v rámci klimaxu (Vacek et al., 2007) na plochách o rozloze od 0,3 ha do několika hektarů, přičemž velikost souhrnné plochy jednotlivých stádií je úměrná délce vývojového cyklu. Vývoj dílčích stádií je rozdílný v závislosti na druhovém složení a také místních podmínkách. Odlišné je také trvání vývoje, které může být od několika let až po několik stovek let (Podlaski, 2004). Dle Korpel'a (1982) rozlišujeme v rámci malého vývojového cyklu jednotlivá stádia: stádium rozpadu, stádium dorůstání a stádium optima. Každé určité stádium je charakteristické vlastní strukturou a je rovno určitému stupni vývojového cyklu přírodě blízkých lesů (Ellenberg, Leuschner, 1996; Jaworski, 1997). Až do 90. let 20. století se rozlišovaly jednotlivé fáze jen vizuálním odhadem - na základních myšlenkách práce Leibundguta (1959) - (cf. Šamonil, Vrška, 2007). Určení jednotlivých dílčích fází jednotlivých stádií a také podrobnější vyhodnocení specifik vývojových stádií rozdělil Podlaski (2004). U stádia dorůstání lze rozlišit fáze obnovy, selekce, dále fáze vícevrstevné struktury a také jednovrstevné struktury s autoredukci, na niž dále navazuje tzv. fáze poklesu. U stádia rozpadu jsou rozlišeny fáze obnovy, dvouvrstevné struktury a fáze vícevrstevné struktury a selekce. V závislosti na tomto důsledku se v současnosti používají přesnější metody pro vyhodnocení dílčích částí vývojových cyklů (Šamonil, Vrška, 2007), například dendrochronologické analýzy (Podlaski, 2004) nebo statistické metody (Podlaski, 2006; Vacek et al., 2010) či metody opakovaného měření studovaných porostů (Vrška et al., 2006; Jaworski, Podlaski, 2007), kdy je velmi zdařile zachycena dynamika stromových pater. Relativně výrazně rozdílná mohou být jednotlivá stádia i fáze (Poleno et al., 2007). Tato skutečnost je důvodem, proč je určujícím faktorem zrovna dynamika (Šamonil, Vrška, 2007).

Ve stádiu dorůstání uplatňují jedinci z nově vzniklých generací své růstové schopnosti (Vacek et al., 2007). V tomto stádiu narůstá objem živého dřeva, a naopak se snižuje objem odumřelého dřeva (Šamonil, Vrška, 2007). Mezi typické znaky tohoto stádia se řadí především majoritní zastoupení stromů ve spodní či střední etáži, dále vysoký stupeň zápoje, nízká mortalita v horní etáži a celkově vysoká vitalita stromů. V průměrných hodnotách se zde pohybuje počet živých stromů i objem dřeva v porostu, Rychle se zapojují i mezery, které vznikly v důsledku odumření zbylých stromů z předešlého vývojového cyklu nebo náhodným předčasným odumřením stromů nově vzniklé generace. S blížícím se závěrem stádia dorůstání, jež dále postupně přechází do stádia optima, dochází i v porostech, kde byla výšková struktura velmi diferencována, k výškovému vyrovnání (Poleno et al., 2007a).

Stadium optima představuje část vývojového cyklu, ve které lesní porost dosahuje nejvyšších hodnot objemové zásoby živých stromů, a naopak minimum objemu představuje podíl mrtvého dřeva (Šamonil, Vrška, 2007). V tomto stádiu se vytváří výškově vyrovnaný porost, který má větší tloušťkovou variabilitu a také velké věkové rozdíly až 200 let, jelikož doba života dílčích dřevin je zřetelně delší v porovnání s obdobím jejich intenzivního výškového přírůstu (Korpeľ, Saniga, 1993). Specifickým znakem stádia optima je malý počet stromů na plošné jednotce, dále také zvýšená mortalita nejsilnějších jedinců, tím způsobený částečně rozvolněný zápoj a také převaha nejsilnějších tloušťkových tříd. Vzhled lesa ve stádiu optima je podobný zapojenému hospodářskému lesu (Poleno et al., 2007).

V rámci malého vývojového cyklu je konečným stádiem stádium rozpadu, které se vyznačuje rapidním snížením celkového objemu živých stromů a postupným zvýšením celkového objemu odumřelého dřeva (Šamonil, Vrška, 2007). V této části vývojového cyklu nemá možnost nahradit odumírající staré stromy zvyšující se přírůst ale ani jedinci z generace, která nově nastupuje (Poleno et al., 2007). Porost se zde znovu dostává na počátek stádia dorůstání, jelikož se zde zvyšuje význam nově nastupující generace, a naopak zde slábne dominance původního starého porostu (Vacek et al., 2007). Výhodou odumřelých jedinců je, že poskytují pro nově vyvíjející se jedince organické látky (Franklin et al., 2002).

3.4 Obnova lesa

Pojem obnova lesa si lze vysvětlit jako soubor všech potřebných pěstebních opatření, která jsou zapotřebí při nahrazení stávajícího a většinou dospělého lesa novou generací lesních dřevin. Obnova lesa je jedním z nejdůležitějších a také základních úkolů pěstování lesů (Duda, 1995). Zásadní myšlenku lesní výroby představuje daný hospodářský způsob, jehož použití úzce souvisí s obnovou lesa, a jehož výsledkem aplikování je následně určitý hospodářský typ lesa (Kamenský et al., 1994). Vyhláška č. 298/2018 Sb., o zpracování oblastních plánů rozvoje lesů a o vymezení hospodářských souborů, definuje tyto obnovní způsoby - podrostní, násečný, holosečný a výběrný, které ve svém základu odpovídají hospodářským způsobům. I když bývají obnovní způsoby, nejvýznamnější prvky hospodářského způsobu, mezi sebou často kombinovány, lze uvést jejich rozdělení tímto způsobem (Simon, Vacek, 2008):

I. Celoplošná obnova

Tento typ obnovy je realizován buď holou sečí, při níž dojde k vykácení veškerých stromů na velké ploše nebo clonnou sečí, kdy se při její realizaci vybírají na velké ploše stromy k těžbě postupně, především po celé ploše rovnoměrně.

II. Maloplošná obnova

Tento druh obnovy je realizován na četných, ale menších plochách v porostu, přičemž dochází k jejich rozšiřování, až postupně splynou. Na těchto menších plochách probíhá obnova následujícími druhy sečí (Jeník, 1994). Může probíhat sečí holou, clonnou či násekem, jež představuje pruhovou seč, která spojuje holosečný a clonný postup.

III. Výběrný způsob

Tímto způsobem dochází k nepravidelnému výběru jednotlivých stromů (Frank et al., 1978). K výběru dochází sečí výběrnou ve výběrném lese, kde je nepřetržitá obnovní doba a také pomístně skupinovitě clonným způsobem (Mráček, 1989).

V důsledku spojení různých způsobů sečí vznikají i různé kombinované obnovní způsoby, které se uplatňují výhradně s cílem dosažení daného obnovního cíle. Při aplikaci obnovních způsobů je nezbytné dbát na zásady ochrany lesa a také na racionální způsob těžby a vyklizování těženého dřeva (Remeš et al., 2010).

Výlučně jednu část dílčích úkolů prezentuje obnova lesa v celém komplexu pěstebního cíle. Za účelem správné definice a také stanovení pěstebního cíle, ovšem také pro účelnou obnovní techniku, je zvláště významná hluboká analýza stavu lesa. Samozřejmě i jeho současných a předvídaných budoucích potřeb a také provozních možností. Nejideálnějším řešením je vytvořit pro každé konkrétní stanoviště či porost specifický postup. V důsledku volby specifického postupu by nemuselo docházet k větším ztrátám, jak by tomu mohlo být u schematického řešení. Otázkou je, co může způsobit nedostatečné přihlížení k místním podmínkám? Jednou z odpovědí by mohlo být leckdy až zbytečně rozsáhlé administrativní zatížení a také nadměru velké pracovní úseky (Poleno et al., 2009).

3.4.1 Umělá obnova

Umělá obnova představuje činnost, při které jsou uměle, tedy lidskou činností, zalesňovány holiny, které vznikly nahodilou či úmyslnou těžbou. Umělé obnovování lesních porostů probíhá již od poloviny 18. století, kdy se pěstovaly sazenice v lesních školkách či semeníštích za účelem obnovy lesů sadbou. Ke vzniku následného porostu dochází umělou obnovou několika způsoby. První možností je vypěstování sazenic a semenáčků v lesních školkách či vyzvednutí stromků z náletů a jejich následná sadba (Kupka, 2005). V současnosti je volba obnovy lesních porostů sadbou nejčastějším způsobem umělé obnovy lesa. Významným činitelem při zakládání kvalitních porostů je volba vhodného sadebního materiálu. Volba kvalitního sadebního materiálu zajišťuje vyšší ujímavost a následný úspěšný vývoj. Vhodný a kvalitní sadební materiál lze posoudit na základě stavu kořenového systému. Podíl jemných kořenů na sazenici představuje podstatný ukazatel ujímavosti sazenic a je klíčový pro jejich úspěšné odrůstání a další vývoj (Poleno et al., 2009). Další variantou je síše semen a plodů přímo na obnovovanou plochu. Největší využití má umělá obnova na holosečných obnovních prvcích vzniklých nahodilou či úmyslnou těžbou (Kupka, 2005). Hlavní předností síše semen a plodů jsou její ekologické přednosti, které se dají srovnávat s přirozenou obnovou. Nespornou výhodou této obnovní metody je, že se předchází deformacím kořenových systémů. K takovým deformacím může běžně docházet při neopatrné výsadbě sazenic. Jako hlavní nevýhody síše lze označit nutnost přípravy půdy, tvorbu přehoustlých kultur, ztráty na osivu či delší dobu zajištění porostu v porovnání s výsadbou sazenic (Poleno et al., 2009).

3.4.2 Přírozená obnova lesa a její předpoklady

Přírozená obnova lesních porostů je náhodným jevem dynamiky lesních porostů, jež závisí na více faktorech, ale i na jejich kombinacích, například na habitusu, historii užívání krajiny, vlivu býložravců a také na charakteristice jednotlivých stromů a jejich stavu (Dobrowolská, 1998; Paluch, 2007). U obnovy stromové části porostu je důležitá struktura lesních porostů, a to věková, druhová a samozřejmě výšková. Významná je regenerační schopnost daných druhů dřevin, a to především pro stabilitu a funkčnost lesních porostů (Vacek et al., 2009).

Aby byla přírozená obnova zdařilá, musí být příznivé podmínky stanoviště, na kterém obnova probíhá. Za příznivých stanovištních podmínek je dále zapotřebí souhra několika dalších faktorů. Aby bylo možné zmlazení určité dřeviny v porostu, musí se dřevina v porostu vyskytovat, dále se potom v porostu vyskytuje i její semenný opad (Jarčuška, 2009; Barna, 2011). Hospodářský způsob, při kterém se semenáčky uchytí pod mateřským porostem, nazýváme způsobem podrostrním. Tento způsob je označován jako jeden z nejideálnějších způsobů pro přírozenou obnovu lesních porostů. Důležitým faktorem pro úspěšné zmlazení je ideální stav půdy, tedy vhodné klíční lůžko, a to nejen kvůli vyklíčení semenáček, ale velmi důležitý je stav půdy pro následné odrůstání a přežití semenáček. Ideální stav půdy, kde mohou semenáčky nejen vyklíčit, ale i vzejít a následně se vyvíjet, je zajišťován biologickou přípravou půdy. Biologická příprava půdy v sobě zahrnuje účelnou těžbu dříví, kdy se v porostu snižuje zápoj, a naopak se zvyšuje tok světla a srážek. Těžbou dříví se v těženém porostu reguluje vývoj humusu a také rychlost rozpadu hrabanky (Vacek, 1981). Aby nedošlo k vyschnutí semen a následné nemožnosti vyklíčit, je podstatné jejich přikrytí slabou vrstvou minerální půdy (León-Lobos, Ellis, 2002).

Porostní klima a porostní povětrnost jsou klimatické podmínky, které představují další faktory úspěšné přírozené obnovy. Konkrétně tyto dvě podmínky (klima a povětrnost) velice ovlivňují vzejití semenáček a jejich další přežití v prvním, a pro ně nejkritičtějším, vegetačním období a samozřejmě také vzdálenost doletu a opad semen (Bellemare et al., 2002).

Posledním významným faktorem, který nemůže lesní hospodář příliš ovlivňovat, je výskyt semenného roku. Lesní hospodář jej může podpořit dlouhodobou péčí o vývoj

korun stromů v mateřském porostu. K přirozené obnově dojde ve chvíli, kdy se veškeré vhodné podmínky vyskytnou v jednom čase (Vacek et al., 2009).

3.4.2.1 Specifika přirozené obnovy lesa

Jelikož je pro vznik a vývoj přirozené obnovy důležité správné načasování mnoha faktorů, trvá její vznik, který začíná fruktifikací semenných stromů a končí dovršením růstové fáze mlaziny, podstatně déle než vznik obnovy umělé. Podstatná je u přirozené obnovy návaznost veškerých přirozených procesů, jež spolu vytvářejí společný sled (Vacek et al., 1995).

Příznivější podmínky pro vznik přirozené obnovy poskytují chladné oblasti ve středních a vyšších polohách, pro které je charakteristický vyšší obsah srážek. Vznik a následný vývoj přirozené obnovy je v takových lokalitách snadnější, jelikož zde nepůsobí tak intenzivní vliv slunce a větru jako u níže položených či exponovaných lokalit (Fischer et al., 2002).

Přirozená obnova se nejlépe vyvíjí v edafické kategorii kyselé (K), která je současně i základní kategorií ekologické řady, jež je na území České republiky nejrozšířenější (Vacek et al., 2009).

Jedním z problémů přirozené obnovy je přirozená obnova dřevin na daném stanovišti nevhodných, kdy se k těmto dřevinám velmi často přistupuje naprosto nevhodným způsobem. Je nezbytné uvědomění si tohoto postoje především v případě, že se jedná o invazní druhy (Mansourian et al., 2005). Ovšem i nepůvodní druhy dřevin mohou mít pozitivní využití, a to například jako zápojně dřeviny, kdy se v náletech těchto dřevin nacházejí dřeviny cílové skladby. Negativním příkladem jsou nežádoucí nálety smrku v nižších polohách, kde je příměs borovice, javoru, modřínu či buku nebo jedle atd. Určité druhy dřevin, jako například borovice, javor mlč či modřín, mohou postupně úplně samy předrůst cílové dřeviny. Další problém nastává i ve chvíli, kdy například smrk přeroste cílové dřeviny a pohltní je. V těchto případech je nutný zásah lesníka a odstranění stanovištně nevhodných dřevin v porostu (Klimo et al., 2000). Na stanovištích, kde je pro nás nálet smrku nevhodný, je ideálním řešením vytvoření takových podmínek, které omezí jeho vznik a následné přežití. Jedním z příkladů vytvoření omezujících podmínek je udržení horní etáže porostu ve vysokém zápoji. Nedostatkem světla způsobíme automatickou redukci smrkových náletů, ovšem pro přirůst buku a jedle vytvoříme

vhodné podmínky. Stinné dřeviny začnou již po prvním zásahu lesníka předrůst smrkové nálety samy (Korpeř, 1991).

Tohoto jevu lze využít především na vlhkých stanovištích. Na lokalitách suššího charakteru nemá větší význam využívat světelného požitku, naopak zde nabývá na významu konkurence o živiny a vodu. Zde přicházejí stinné dřeviny o svou přednost pocházející z tolerance k zástínu. V případě předpokladu, že bude v mýtním věku vysoké zastoupení náletových dřevin, i když se nemusí předpokládat jejich zachování v porostu po celou dobu jeho existence, nedochází k absolutnímu zakmenění a plnému zápoji porostu. K doplnění do 100 % je možno zvolit následující způsoby (Bolte, Villanueva, 2006).

První možností je dosadit cílové poloodrostky či odrostky do volných míst v porostu. Dosazují se sazenice s dobrou vitalitou v počtech 200–400 kusů na hektar. Buk, jakožto pomalu rostoucí dřevinu, je nezbytné před smrkem uvolňovat. Jednou z možností je komolení (Plíva, 2000).

Druhou možností je ponechat do fáze mýtního věku v porostu menší podíl smrku. Z hlediska toho, že smrk může tvořit vyhovující směs například s bukem a nebo také jedlí ve 4., 5. a i 6. lesním vegetačním stupni, není nutné se při přeměně smrkové monokultury na smíšené porosty uchýlovat k úplnému odstranění smrku z druhové skladby (Vacek et al., 2009).

3.4.2.2 Pozitiva a negativa přirozené obnovy

3.4.2.2.1 Pozitivní vlivy přirozené obnovy:

Předním pozitivem přirozené obnovy je zachování původních geneticky osvědčených populací na daných stanovištích. Ovšem ani o nepůvodních dřevinách se nelze vyjadřovat jako o dřevinách nevhodných pro dané stanoviště, jelikož především vitalita, růst a následná produkce informují o vhodnosti stanoviště pro konkrétní alochtonní dřevinu. Zárukou využití výhradně kvalitního reprodukčního materiálu (s osvědčením jeho původu) je skutečnost, že přirozená obnova vychází pouze z evidovaných a osvědčených porostů na vhodných stanovištích (Korpeř et al., 1991).

Přirozená obnova má schopnost udržení vysoké genetické rozmanitosti populací a také výraznou schopnost adaptovat se na mikrostanovištní podmínky (Vacek et al., 2009).

Další předností je výrazná úspora nákladů na síji, sadbu, ale i přípravu půdy (Ambrož et al., 2015). Nabízí se zde i možnost získat náletové semenáčky pro přímou výsadbu do mezernatého porostu. Další variantou je zisk jednoletých semenáčků k zaškolkování do školek (Kantor, 2001).

Nespornou výhodou jsou při vyšších počtech náletových semenáčků také menší škody způsobované především spárkatou zvěří (Motta, 1996).

Z hlediska zásahů do kořenového systému je vývoj semenáčků v porovnání se sazenicemi nerušený. Takový kořenový systém má výrazně lepší mechanickou stabilitu, jelikož u náletu nedochází k žádné manipulaci a nachází se na přirozeně vybraných místech v porostu (Mauer, 2005).

Pozitivní je, z hlediska pěstební péče, péče o mlaziny, kde je z hustých a pravidelných porostů přirozené obnovy zajišťována přirozená diferenciací, díky které se 80 až 90 % jedinců vyloučí naprosto přirozeným proředěním. Výrazně se tím tedy sníží náklady na výchovu (Reininger, 1992).

3.4.2.2 Negativní vlivy přirozené obnovy:

Přirozenou obnovu mnohdy ztěžuje nepravidelnost semenných roků u daných dřevin. Každoroční úroda (semenný rok) mají například habry, olše, lípy a také břízy či javory a každý druhý rok mají semenný rok modřín a borovice. Ostatní druhy dřevin mají delší pauzy mezi semennými roky. I když doba mezi semennými roky, kdy je slabší úroda a tím menší počet semen a následně menší přirozená obnova, není z hlediska úrody příliš pozitivní, tak ani semenné roky s výskytem velkého počtu semen nejsou velice vhodné (Vacek, Mareš, 1985). Po semenných rocích vznikají přehoustlé porosty, jež mají následně po uplynutí dvou až tří let problémy s proředováním. A to i vzhledem ke skutečnosti, že mají vysokou genetickou variabilitu (Gömöry et al., 1998). S tímto souvisí důležitost podpory přirozeného proředování, kde je důležité dbát na pomalý postup při procesu uvolňování náletů (Vacek, Mareš, 1985).

Překážkou, v důsledku které může dojít ke snížení kvality okrajových stromů, jež následně mohou být jednostranně zavětvené, je nerovnoměrná hustota náletu. V porostu přirozené obnovy může dojít ke vzniku mezer, jež je zapotřebí doplňovat, ale zároveň i ke vzniku přehoustlých míst (Kantor, 2001).

Mateřský porost je schopný přirozeně reprodukovat jen ty druhy dřevin, jež se v porostu nacházejí (Poleno et al., 2009), což je výrazným faktorem v monokulturách, jelikož se v nich nenachází více druhů dřevin. I když je možnost výskytu semenáčků druhů dřevin, které se na dané stanoviště dostaly různými způsoby, jako například pomocí veverek, hrabošů nebo ptáků. Velmi dobrou schopnost přenosu svých semen na větší vzdálenost mají břízy, javory a jasany. V některých případech, například u semen buků a dubů, ovlivní vzdálenost transportu semen sklon terénu. Při větším sklonu terénu získají semena schopnost se samovolně pohybovat. Dalším faktorem ovlivňujícím transport semen je i voda (Vacek et al., 1996).

3.5 Hlavní druhy dřevin a jejich ekologické nároky

3.5.1 Buk lesní (*Fagus sylvatica*)

Buk lesní je charakteristický pro oblast oceánického a suboceánického klimatu. Mezi jeho hlavní znaky patří náchylnost k pozdním mrazům a také na sucho (Ningre, Colin, 2007). Nejideálnější podmínky pro výskyt buku poskytují od pahorkatin do hor humózní a minerálně bohaté půdy, přičemž se buk vyhýbá půdám vlhkým (Musil, Möllerová, 2005). Buk bez problémů trvale snáší zástin a řadíme ho tedy do dřevin stinných (Ellenberg et al., 1992). Produkční optimum nalézá buk ve čtvrtém lesním vegetačním stupni, který je podle něj pojmenován – bukový. Vyjma stanovišť ovlivněných vodou můžeme buk v našich podmínkách nalézt na všech ekotypech. Mírná převaha buku nad ostatními dřevinami je jak v pátém, jedlobukovém, lesním vegetačním stupni, kde buk lehce převažuje nad jedlí, ale i v šestém, smrkobukovém, lesním vegetačním stupni, kde se buk projevuje sníženou vitalitou na chudších stanovištích (Úradníček et al., 2009). V sedmém, bukosmrkovém lesním vegetačním stupni, se buk zařazuje do podúrovně smrku a jeho celkové zastoupení klesá na 10 až 20 %. V osmém, smrkovém, LVS nadále klesá zastoupení buku, který se vyskytuje už spíše jednotlivě a má zakrslý růst (Poleno et al., 2009).

Především z ekonomických a ekologických důvodů má přirozená obnova u buku velice významnou úlohu (Geßler et al., 2006). Ideální předpoklady pro spontánní přirozenou obnovu nachází buk, jako stínomilná dřevina, ve starých porostech, kde je snížené zakmenění. Vysoká jakost bukového dřeva je hlavním cílem pěstební péče a tohoto cíle lze dosáhnout na stanovištích vhodných lokalitách, kde je velká hustota a vysoká kvalita mlazin. Intenzivním růstem buřeně a pozdními mrazy často trpí buk na místech, kde není

chráněn mateřských porostem. Klíčovým problémem při pěstování buku je nepravidelná fruktifikace, která je ovlivněna imisemi, a to jak z pohledu kvantity, tak i kvality. Vliv imisí celkově snižuje schopnost buku přirozeně se obnovovat (Vacek et al., 1983).

Dle Vacka et al. (2009) je interval fruktifikace buku téměř každé dva roky, ale jedná se spíše o slabší fruktifikaci, což dosvědčuje i výskyt semenáčků, jejichž počet na jednotku plochy není tak vysoký. Za skutečně bohaté semenné roky můžeme označit ty, ve kterých se vyskytovalo množství větší než 250 bukvic na m², a takový interval opravdu plodných semenných roků je zhruba jednou za 8 let.

Plodem buku je bukvice, je to zhruba jeden centimetr velká nažka, která je uzavřena v tvrdé ostnitě čišce (Pukacka, Ratajczak, 2007). U přirozené obnovy buku je jako nejkritičtější část vývoje označeno přežití bukvic v zimním období, především prvních pár týdnů po vyklíčení. Velká část úrody bukvic nedokáže vyklíčit, jelikož podlehne tlaku spárkaté zvěře, především divokých prasat, kteří ji zkonzumují v průběhu podzimního a zimního období. Atraktivní potravou se bukvice stávají i pro myšice (*Apodemus flavicolis*) nebo norníky (*Clethrionomys glareolus*), pěnkavy (*Fringila coelebs*) či holuby (*Columba palumbus*) (Vacek et al., 2009). Dalším podstatným omezujícím faktorem je působení plísni (*Phytophthora cactorum*) a dalších houbových chorob (*Rhizoctonia solani*) (Procházková 2009). V neposlední řadě ovlivňuje možnost vyklíčit i zaplevelená a zabařeněná půda, která znemožní průnik bukvic až do půdy, kde by mohlo ke klíčení dojít. I abiotické faktory, jimiž jsou jarní přísušek a mráz, způsobují ztráty na bukvicích (Burschel et al., 1964).

Světelný požitek má ze všech pěstebních opatření nejzásadnější efekt, jelikož je zásadním faktorem důležitým pro vznik přirozeného zmlazení při obnově buku podrostním způsobem. Při výchově bukových porostů je důležité zaměřit se na odstraňování jedinců s vidličnatým kmenem, což je geneticky podmíněná vada, kdy jsou na kmenu od výšky jednoho metru tvořeny vidlice. Dále je nutné zaměřit se na odstranění poškozených jedinců, předrostlíků a obrostlíků (Vacek et al., 2009).

3.5.2 Dub zimní (*Quercus petraea*)

Dub zimní potřebuje pro svůj vývoj a růst větší množství světla než buk lesní a patří do kategorie slunných dřevin. Pro přirozenou obnovu dubu zimního je podstatné prosvětlení mateřského porostu, které také zapříčiní vyšší vitalitu travní a bylinné vegetace. Před bylinnou a v podstatě i většinou dřevinnou konkurencí má dub výhodu rychlého dosažení

hlubších vrstev půdy, kde je vyšší vlhkost, a to díky svému kulovitému kořenu (Drexhage, 1999).

Optimum pro svůj růst nalézá dub zimní na stanovištích ve druhém, bukodubovém lesním vegetačním stupni, ovšem dokáže dobře prosperovat i ve čtvrtém, bukovém lesním vegetačním stupni. Stejně jako bukvice, jsou i žaludy, plody dubu zimního, velkým atraktantem pro především černou zvěř, která je hojně konzumuje během podzimu a zimy. Kromě černé zvěře se žaludy stávají lákavou potravou i pro myšice (*Apodemus sylvaticus*) a norníky (*Clethrionomys glareolus*) (Vacek et al., 2009). Žaludy jsou také často napadány hojnou vřeckovýtrusnou houbou zvanou hlízenka žaludová (*Ciboria batschiana*) (Schröder et al., 2004).

Při přirozené obnově dubu hraje významnou roli příměs především stinných druhů dřevin, které jsou nejen důležité pro správný vývoj a odrůstání dubu, ale také dub doplňují. Důležité ovšem je, aby ho příměs stinných dřevin svou intenzivní konkurencí nezahubila. Při přirozené obnově je nejvhodnější použít násečný způsob. Ovšem s přihlédnutím k uvedeným hlediskům je u přirozené obnovy ideální skupinovitý způsob obnovy (Poleno et al., 2009).

Pro dub zimní je charakteristická tvorba vlků, čili kmenových výmladků, které se tvoří především na starých kmenech stromů a to nejčastěji v rozvolněných porostech. Důležité je snažit se předcházet tvorbě kmenových výmladků, jelikož výmladky mohou snižovat u dubového dřeva jeho kvalitu. Předcházet tvorbě vlků lze například za pomoci využití systému francouzské probírky, jejímž principem je, že na ploše porostu zůstanou vysoce kvalitní stromy v menších počtech, které mají široké koruny (Kupka, 2008). Další možností, jak lze zabránit tvorbě výmladků, je prosvětlení porostu především ve fázi obnovy lesa (Jarvis, 1964).

3.5.3 Smrk ztepilý (*Picea abies*)

Smrk ztepilý je stálezelenou jehličnatou dřevinou, která dosahuje výšky až 40 metrů a tvoří temně zelenou štíhlou korunu. Kmen je rovný až sloupovitý, povrch kmene je hladký a jeho průměr na bázi může činit až 2 metry (Banfí, Consolino, 2001). Borka smrku je v mládí světle hnědá a hladká, s přibývajícím věkem se mění v červenohnědou až šedou a v tenkých šupinách se odlupuje (Pilát, 1964).

V souvislosti s lesnickou kultivací představuje smrk nejrozšířenější jehličnatou dřevinu u nás a nahradil jedli, která měla na našem území vyšší procentuální zastoupení, než má

dnes (Patričný, 2005). Zastoupení smrku ztepilého představuje v hospodářských lesích až 50 %, přičemž původní zastoupení smrku na našem území je 12 %. Aktuální zastoupení smrku v naší zemi je 49,54 % (MZe, 2020). Důvodem jeho vysokého procentuálního zastoupení je jeho ekonomické zhodnocení (Albrechtová, Lhotáková, 2019). Díky skutečnosti, že smrk ztepilý představuje rychle rostoucí dřevinu s vynikajícími technickými přednostmi, se stal hlavní hospodářskou dřevinou (Úradníček et al., 2009).

Smrk se řadí mezi světlomilné dřeviny, v mládí však dobře snáší i zástin. To je důvodem, proč se mu daří relativně snadno vnikat do porostů jiných dřevin a postupně tyto porosty osidlovat. Důsledkem povrchového kořenového systému je vyšší nárok na půdní vlhkost, ovšem na půdu a geologické podloží velké nároky nemá. Stejně tak je poměrně nenáročný na klima. Nevyhovují mu vysoké teploty a nízká relativní vlhkost vzduchu. Vzhledem k povrchovému kořenovému systému není smrk odolnou dřevinou proti působení větru. Především v situacích, kdy je půda podmáčená, dochází vlivem působení větru k vývrátům. V zimních měsících dochází k poškození sněhem a námrazou a vzniku vrcholových zlomů. Rozsáhlé hynutí smrkových porostů například v pohraničních horách způsobila citlivost smrku vůči imisím (Úradníček et al., 2009).

Smrkové dřevo je atraktivní pro svou všestrannou použitelnost. Cení se především jeho snadné zpracování a lehce nažloutlé zbarvení (Banfi, Consolino, 2001). Bezjaderné smrkové dřevo se intenzivně využívá ve stavebnictví, při výrobě nábytku, pro truhlářské účely a dřevo té nejvyšší jakosti (rezonanční) se využívá i pro výrobu hudebních nástrojů (Úradníček et al., 2009).

3.5.4 Javor klen (*Acer pseudoplatanus*)

Javor klen i javor mlč se zařazují s ohledem na světelné potřeby do skupiny dřevin polostinných, nedá se ovšem vyloučit výskyt těchto druhů i na velmi zastíněných stanovištích. Zdárně se vyvíjí přirozená obnova i v lokalitách s výskytem přízemní vegetace a se sníženým zakmeněním (Musil, Möllerová, 2005). Díky tomuto faktoru je při přirozené obnově možno využít podrostního způsobu. Javor je navíc dřevina, která je relativně dost odolná k působení pozdních mrazů (Poleno et al., 2009). Nejvhodnější podmínky pro svůj růst a vývoj nalézá javor klen na suťových a také balvanitých půdách s vhodnou vlhkostí, a proto se řadí do skupiny tzv. „suťových dřevin“ (Úradníček et al., 2009).

Z hlediska ekologických vlastností javoru je vhodné pěstování ve směsi, přirozeně tvoří javor klen směs s bukem lesním, přičemž na strmých svazích, kde jsou suťové a balvanité půdy, javor klen dosahuje v porovnání s bukem lesním vyššího zastoupení. Na těchto lokalitách je javor klen zapojen ve směsi s jasanem, jedlí a v suťových javořinách ho lze nalézt ve směsi i s jilmem horským (Poleno et al., 2009).

Javor klen je velmi hodnotnou dřevinou a vyniká svou rychlostí růstu v mládí, a to je jeho nespornou výhodou oproti ostatním druhům dřevin, jelikož není růstově omezován konkurenčními dřevinami. A to je důvod, proč by se měl klen začít obnovovat dříve než buk, jelikož buk je světlostním přírůstem schopen následně lépe vyplnit prostor vzniklý po klenu. Charakteristické pro javor klen je, že se vyskytuje na místech, kde se konkurenční dřeviny často nedokáží zdárně vyvíjet, také jeho přirozená obnova probíhá bez větších problémů. Důvodem dobré přirozené obnovy je jeho pravidelná každoroční fruktifikace. Pro javor jsou typická lehká a okřídlená semena, jejichž přenos probíhá pomocí větru, a to na velké vzdálenosti (Hong, Ellis, 1990). Vlivem spárkaté zvěře se často narušují harmonické vztahy javoru s bukem. Nejvážnější škody na javoru působí srnčí zvěř, před kterou je nutné tuto dřevinu, nejlépe individuálně, chránit (Vacek et al., 2009).

3.5.5 Jedle bělokorá (*Abies alba*)

Jedle bělokorá se vyskytuje ve střední a jižní Evropě (Muller et al., 2007; Volařík a Hédl, 2013) a preferuje oblasti horských lesů. Optimální jsou pro ni lokality s chladnějšími klimatickými podmínkami, poměrně vysokými ročními srážkami a také nízkými teplotními amplitudami (Robakowski et al., 2004). I když jen zřídka, můžeme ovšem jedli nalézt i v nížinných porostech (Dobrowolska, 1998). V České republice se jedle nejvýše nachází na Šumavě v 1300 m.n.m., v Krkonoších ji lze nalézt už jen v nadmořských výškách do 1000 m.n.m. Nejnižším místem, kde se jedle v České republice přirozeně vyskytuje, jsou rokle Labských pískovců s nadmořskou výškou 140 m.n.m. (Musil a Hamerník, 2003). Jedle bělokorá nalézá své produkční optimum v rozpětí nadmořských výšek od 500 do 900 m.n.m. Z dřevin pro naše hospodářství velmi významných je jedle nejpomaleji rostoucí dřevinou v mládí. Růst jedle se postupně s vyšším věkem zrychluje. V závislosti na těchto faktorech jsou jedlové porosty typické vysokou produkcí biomasy (Poleno et al., 2009). Dle Musila a Hamerníka (2008) je jedle v České republice hned po tisu červeném dřevinou nejtolerantnější k zástínu, kde může přežívat dlouhou dobu.

Vzhledem k této skutečnosti vyhovují jedli nestejnověké a víceetážové smíšené porosty (Poleno et al., 2009).

Jedle, vzhledem ke svým vysokým nárokům na vláhu, ale i vzdušnou vlhkost, preferuje středně živné až bohatší, vlhké až podmáčené a hlubší půdy. Naopak se vyhýbá lokalitám, kde jsou půdy suché či výrazně podmáčené (Musil a Hamerník, 2003). Charakteristickým znakem jedle je špatná snášenlivost intenzivních zimních mrazů, ovšem trpí i pozdními mrazy v jarním období. Z hlediska tlaku spárkaté zvěře je jedle atraktivní dřevinou, trpí okusem, vytloukáním i loupáním (Úradníček et al., 2009).

3.6 Přírozená obnova a zvěř

Jak z hlediska biologického, tak z hlediska pěstebního a ekonomického představuje přírozená obnova nejdůležitější část přírozených růstových procesů, ovšem existují případy, kdy je dosažení přírozené obnovy velmi těžké. Jedním z příkladů negativního vlivu na přírozenou obnovu je vliv spárkaté zvěře (Košulič, 2010) Spárkatá zvěř škodí především letním loupáním, zimním ohryzem, okusem ale i vytrháváním celých rostlin a vytloukáním, při kterém samčí spárkatá zvěř odstraňuje lýčí ze svého paroží. Pupeny nárostů, jehličí či dřevo představují určitou část přírozené potravy zvěře, kterou k okusu či loupání vede mnoho faktorů (Hanzal et al., 2017) Do jaké míry jsou potravní nároky zvěře škodlivé vzhledem k lesním porostům, je závislé na početních stavech zvěře, stavu ekosystému a dalších faktorech. S ohledem na populační hustotu zvěře se může tlak zvěře na zejména mladé lesní porosty pohybovat v rozmezí od malé škodlivosti, přes stav únosný až po stav, kdy jsou porosty enormně poškozovány. Pokud nedochází k enormnímu tlaku zvěře na porosty, může být určitý vliv zvěře naopak prospěšný a zvěř může svým působením mladé porosty selektivně vychovávat. Často si však vybírá nejméně zastoupené druhy dřevin a tím snižuje diverzitu přírozené obnovy. Změn v druhové skladbě, struktuře lesa a prostorové výstavbě lze dosáhnout výhradně přírozenou obnovou základních dřevin, přičemž je důležité neopomenout ani přírozenou obnovu pionýrských dřevin. Je nezbytné, aby byly přírozeně obnovovány především dřeviny na našem území původní. Aby byl umožněn správný vývoj a odrůstání těchto dřevin, je podstatné, aby tyto dřeviny nebyly opakovaně poškozovány zvěří. Bohužel se tohoto cíle nedaří dosáhnout bez podstatné ochrany lesních porostů (Košulič, 2010). Nejintenzivnější škody působí zejména spárkatá zvěř v nejmladších porostech. Početní stavy jelení, srnčí, dančí a mufloní zvěře se v rámci celé Evropy za uplynulé století výrazně zvýšily, a to zejména v poválečném období (Poleno et al., 2009). Škodlivým

činitelem negativně ovlivňujícím vznik a vývoj přirozené obnovy se stává spárkatá zvěř zejména v nepřirozeném jehličnatém lese, kde je nedostatek pro ni přirozené potravy (Košulič, 2010). V současnosti se škody na lesních porostech působené zvěří vyhodnocují na základě výsledků z kontrolních srovnávacích ploch. Statistiky z těchto kontrolních srovnávacích ploch ukazují, že nelze obnovovat smíšené či listnaté porosty, aniž by byly vynaloženy vysoké náklady na ochranná opatření obnovovaných porostů. Problematika škod zvěří na lesních porostech je řešena již od poloviny 19. století, ovšem řešení je i v současné době složité a leckdy neúspěšné (Poleno et al., 2009).

3.7 Škody zvěří

Největší škody vlivem tlaku především spárkaté zvěře, jež od minulého století výrazně zvyšuje své početní stavy, jsou působeny především na nejmladších lesních porostech (Vacek, 2017). Bez vynaložení velmi vysokých nákladů na různé formy ochranných opatření je v podstatě nemožné, s ohledem na intenzivní tlak zvěře na mladé porosty, vypěstovat listnaté a smíšené porosty (Pfeffer, 1961).

Škody zvěří jsou stále trvajícím problémem, jehož vyřešení není jednoduché a činí velké potíže i při součinnosti lesních hospodářů a myslivců. Se škodami na hlavně mladých lesních porostech způsobovaných především spárkatou zvěří svádějí lesníci boj trvající již od poloviny 19. století. Pro pochopení příčin poškozování porostů je důležité znát složité přirozené nároky zvěře na potravu (Kessler, 1957). Zvěř způsobuje škody na lesních porostech na základě působení určitých stresujících faktorů, jimiž může být například nedostatek potravy koncem zimy, v takzvaném období nouze, kdy zvěř ještě nemá k dispozici potřebné zdroje potravy. Dalším faktorem může být dlouhotrvající působení stresu, například při rušení zvěře na jejím stávaníšti. Poškozování porostů může vznikat i při nedostatku určité složky v potravě zvěře, která si jí opatří následným okusem, ohryzem či loupáním. Typickým příkladem je loupání vysoké zvěře v lesních porostech v letním období, které je způsobeno nedostatkem vlákniny v bachoru jelení zvěře. Ovšem tento projev je důsledkem nepříznivého životního prostředí (kombinace velkých ploch kulturních plodin a lesních monokultur), ve kterém již jelení zvěř nemá možnost získat z potravy dostatečné množství vlákniny (Hanzal et al., 2017).

Vznik škod působených zvěří je tedy dán působením mnoha faktorů, především početními stavy zvěře, úživností daného prostředí a také určitých nároků zvěře na potravu a prostředí, jejichž pochopení je pro omezení vzniku škod na porostech stěžejní. Zvěř

škodí na porostech nejčastěji letním loupáním, zimním ohryzem, okusem, ale i vytloukáním a také teritoriálním chováním samčí zvěře. S ohledem na závažnost poškození je škodlivější letní loupání, při kterém zvěř kůru hlavně mladých stromů prokousne a následně ji odtrhává v celých pruzích i včetně lýka (Poleno et al., 2009).

3.7.1 Škody okusem

V závislosti na porovnání výsledků pozorování vývoje semenáčků v provozních či speciálních kontrolních oplocenkách lze konstatovat, že druhově ale i početně stále chudší se stávají jak nárosty přirozené obnovy, tak i uměle založené kultury, které jsou bez ochrany oplocením. Takto nechráněné poškozené nárosty a uměle založené kultury mohou mít následně omezený růst a díky tomu setrvávají dlouho ve stádiu nejvíce ohrožených lesních porostů (Pfeffer, 1961). Okusem srnčí zvěře jsou výrazně redukovány dřeviny mimo oplocenku, přičemž nejvíce ohroženými dřevinami jsou veškeré druhy obnovy. Ty představují semenáčky a sazenice, ale i starší jedinci ve výšce od 20 cm do 130 cm (Engeßer, 2015). Omezený přírůst není jediným následkem okusu, dalším faktorem je celkové snížení kvality dřevin, které může vést k tvorbě vidlic nebo deformaci kmene. Pokud se okus opakuje, může poškození vést až ke keřovitému růstu dřeviny (Eiberkle, 1968). Jak uvádí Hanzal et al. (2017), největší škody okusem působí srnčí zvěř, která naopak nikdy nepůsobí škody loupáním, protože její trávicí soustava k tomu není uzpůsobena. Srnčí zvěř má totiž odlišnou stavbu bachoru. Má nevýrazně oddělené jednotlivé vaky bachoru, menší počet lišt v knize a široké otvory, které tvoří přechody mezi předžaludky. Takové uspořádání bachoru způsobuje, že se potrava v předžaludcích dlouho neudrží a je tím kratší dobu vystavena působení nálevníků a také celulotických bakterií. Díky této skutečnosti není srnčí zvěři umožněno trávit celulózu vlákniny na vlákninu bohatých či starých rostlin. To dokáže zvěř jelení či dančí, jejíž bachor je na takové trávení uzpůsobený (Hanzal et al., 2017). Existuje zde i skutečnost, díky které je omezeno přezimování semen, jarní klíčení i následné vzcházení semenáčků. Příčinou je selektivní pastva srnčí zvěře, která si vybírá určité druhy keřů a bylin, čímž potlačuje jejich růst, a naopak působí růst a šíření druhů trav, které nepoškozuje. Následkem je vznik druhově chudých společenstev s dominancí trav (Malík, 2007). I když jsou okusem poškozovány veškeré cílové hospodářské dřeviny, nejintenzivněji zvěř okusuje listnáče, především buk lesní a javor klen. Nejatraktivnější jehličnatou dřevinu představuje jedle bělokorá (Liss, 1998). V posledních letech se stává velkým atraktantem jedli podobná douglaska tisolistá. Ztráty na kulturách mohou

představovat vlivem okusu zejména srnčí zvěře až 25 % (Poleno et al., 2009). Mnohem závažnější je poškození terminálního výhonu, jež má negativní dopad na výškový přírůst. I když je vitalita dřeviny bočním okusem také snížena, nemá tak intenzivní vliv na výškový přírůst (Engeßer, 2015). Rizikové je pro mladé stromky vytloukání, což je jev, při kterém se samčí parohatá zvěř odírá o stromky a keře při odstraňování tzv. lýčí ze svého paroží. I přesto, že je vytloukáním působeno méně škod, i zde dochází k poškození kůry a lýka mladých stromů v porostu. Vytloukání, případně teritoriální chování, způsobuje mnohdy mortalitu poškozeného jedince oděrem kůry po celém obvodu kmínku (Poleno et al., 2009).

3.7.2 Škody loupáním a ohryzem

Nejintenzivnější škody působené spárkatou zvěří jsou v současné době u jehličnatých dřevin, především smrku, a to v důsledku ohryzu a loupání kůry. Po takovém poškození dochází k sekundární infekci dřevokaznými houbami, ranovými parazity, například václavkou smrkovou (*Armylaria ostoyae*), pevníkem krvavějícím (*Stereum sanguinolentum*) nebo kořenovníkem vrstevnatým (*Heterobasidion annosum*). Možné je i napadení oslabených stromů hmyzem. Kvůli takovému poškození a zeslabení stromů dochází při působení větru a sněhu k polomům (Mrkva, 2001). Největší škody jsou způsobovány jelení a také mufloní zvěří, která může mít pro způsobování škod mnoho důvodů, například nedostatek potravních možností v předjaří, doplňování chybějících složek potravy, sociální stres ale i návyk (Malík, 2007). Počátkem jara a během vegetace v letním období dochází k letnímu loupání, které je charakteristické strháváním pruhů kůry a lýka. Nejvíce ohroženou skupinou jsou zde smrkové monokultury ve věku 20 až 50 let s hladkou kůrou, která je pro zvěř nejatraktivnější. V průběhu zimy se při narušování kůry a lýka hovoří o ohryzu za účelem zisku potravy, ovšem i zde má své místo stres i případný návyk (Uhlířová et al., 1996). Zajímavé poznatky o loupání přinesl Franz Vogt, který prováděl v první polovině 20. století různé experimenty ve své obůrce na Děčínském Sněžníku, kde se věnoval obornímu chovu jelení zvěře. Jedním z faktů, které vyzoroval, je, že zvěř loupala hlavně za deštivého či vlhkého počasí. Ve chvíli, kdy se počasí změnilo, zvěř přestala loupat. Tento jev vysvětlil tím, že vlhká potrava působí zvěři zažívací potíže a ta následně loupe, aby si z kůry jehličnanů opatřila tanin (trísloviny), které způsobí smrštění sliznice zažívadel. Velice zajímavým Vogtovým názorem je, že dispozice k loupání se dědí, proto loupající jedince vyřazoval z chovu (Hanzal et al., 2017).

3.8 Druhy zvěře působící škody na lesních porostech

3.8.1 Srnec obecný (*Capreolus capreolus*)

3.8.1.1 Obecné informace

Nejhojnější spárkatou zvěří v naší zemi, ale i v celé Evropě je srnec obecný (*Capreolus capreolus*), který se dobře adaptoval na zemědělskou krajinu s častými lidskými zásahy (Hewison et al., 2001). Velikostí svého těla, kdy délka dosahuje až 140 cm a kohoutková výška 90 cm, je srnec nejmenším zástupcem z čeledi jelenovitých. Člení se na tři poddruhy – evropské, čínské a sibiřské a vyniká ušlechtilým výrazem hlavy, rychlostí, bystrostí a lehkostí pohybu (Vach, 1993; Červený et al., 2016). Průměrná hmotnost dospělé srnčí zvěře je 15-20 kg a v našich podmínkách dosahuje srnčí zvěř jen zřídka vyšších hodnot. Hmotnost dospělé zvěře velmi ovlivňuje roční doba, areál výskytu, úživnost dané honitby či aktuální zdravotní stav zvěře (Drmota et al., 2007). Samci srnčí zvěře jsou obecně větší a mohutnější než samice. Zbarvení je v letním období červenohnědé a na zimu se mění do šedohnědé. Mláďata srnčí zvěře jsou po narození skvrnitá až do věku dvou měsíců (Červený et al., 2016). Druhotným pohlavním znakem samců je paroží, které je pravidelně každý rok v období od listopadu do prosince shazováno a následně je započat růst nového paroží, který je ukončen na jaře v dubnu až květnu (Jiřík et al., 1979).



Obrázek 1 Srnec obecný (*Capreolus capreolus*) (foto: Pavel Fleiszner)

3.8.1.2 Biologie

Srnčí zvěř je pohlavně dospělá ve druhém kalendářním roce a říje probíhá od poloviny července do poloviny srpna (Jiřík et al., 1979). Srna je po oplodnění březí 38 – 40 týdnů, ovšem plod se v prvních 4 – 5 měsících od oplodnění nevyvíjí a toto stádium se nazývá latentní neboli utajená březost. Plod se začne vyvíjet až od prosince a na jaře koncem května až začátkem června klade srna jedno až dvě srnčata (Hanzal et al., 2007). První dva týdny života srnčat je srna odkládá do bezpečí a dochází k nim jen kvůli kojení. Od stáří tři týdnů se již srnčata začínají pást a drží se srny, ovšem kojení probíhá do zhruba tří měsíců věku. Mláďata jsou pohlavně dospělá při dosažení věku 16 měsíců. U srnčí zvěře je rozdílný způsob života v průběhu celého roku. V letním období žije tato zvěř samostatně a zdržuje na relativně malém území o rozloze 2 až 3 hektarů. Naopak

v zimním období se stahuje do různě početných tlup, přičemž větší tlupy tvoří v polní krajině. Největší aktivitu vykazuje srnčí zvěř v ranních a večerních hodinách, ale i kolem poledne. Nejvyvinutějšími smysly jsou u této zvěře čich, kterým větrí potencionální nebezpečí a také sluch, kterým bystří (Červený et al., 2016).

3.8.1.3 Potravní nároky

Srnčí zvěř má specifické nároky na potravu. S ohledem na stavbu trávníku a charakter přijímané potravy je srnčí zvěř řazena mezi okusovače, kteří preferují lístky, letorosty a semena lesních dřevin a křovin, jež obsahují koncentrovanější obsah živin a jsou snadněji metabolizovatelné v předžaludcích srnčí zvěře. Předžaludky mají malý objem (v průměru 3,5 litru) a jelikož je díky tomu srnčí zvěř schopna během jedné pastevní periody přijmout relativně málo potravy, musí se pastvit zhruba každé dvě hodiny, a to 8 – 12krát denně.

S ohledem na své potravní nároky je srnčí zvěř vázaná na smíšené porosty se světlinami, rozhraní lesů a polí a podobné lokality. V pozměněné struktuře lesních porostů s významnou dominancí jehličnatých monokultur nenachází dostatek potravy. Okusem terminálních pupenů mladých jehličnanů působí nejen škody na lesních kulturách, ale také značně škodí svému zdraví. Jehličnaté dřeviny obsahují látky jako jsou terpeny, éterické oleje a silice, které zvěři působí zánětlivé změny na zaživadlech (Hanzal et al., 2017).

3.8.2 Jelen sika japonský (*Cervus nippon nippon*)

3.8.2.1 Obecné informace

V porovnání s jelenem evropským je sika japonský výrazně lehčí a menší, přičemž hmotnost samců se pohybuje v průměru kolem 55 kg a hmotnost samic je nižší, kolem 45 kg (Andreska et al., 1993). Tvarem a stavbou těla, které délkou dosahuje až 145 cm a v kohoutku měří kolem 95 cm, je podobný jelenovi evropskému (*Cervus elaphus*). Hlava jelena siky je mnohem kratší a poměrně vyšší a ocas neboli kelka je delší v porovnání s jelenem evropským. Zbarvení srsti v letním období je velice pestré, má rezavohnědou barvu se světlými skvrnami a tmavý pruh na hřbetě (Červený et al., 2016). V zimním období je zvěř zbarvena do šedohnědé až černé barvy (Hanák, 2015). Paroží samců je jednoduché a v období říje, která probíhá v říjnu, mají krátkou hřívu (Červená et al., 2016).



Obrázek 2 Jelen sika japonský (*Cervus nippon nippon*) (foto: Pavel Fleiszner)

3.8.2.2 Biologie

Způsob života jelena siky japonského je velmi podobný jelenovi lesnímu, ovšem říje jelena siky začíná později než u jelena lesního, a to zhruba ve druhé polovině října. Rozdílů v porovnání s říjí jelena lesního je několik. Průběh říje jelena siky není tak bojovný, samci v průběhu říje netroubí, ale pískají a také nevytváří harémy, ale páří se s více samicemi postupně. Samice klade obvykle jen jedno mládě. V zimním období se tato zvěř stahuje do početných tlup a v letním období se tyto tlupy rozdělují na menší rodinné tlupy. Ve srovnání s ostatní spárkatou zvěří na našem území je sika japonský dosti agresivní a ostatní druhy spárkaté zvěře vyhání ze svých stávaníšť. Na lokalitách, kde se společně vyskytuje populace jelena siky a jelena evropského, může docházet k hybridizaci. Takoví hybridní jedinci vykazují specifické znaky obou druhů a zůstávají plodní. V České republice dochází neustále k nárůstu početních stavů jelena siky a dochází i k rozšíření oblasti výskytu (Červený et al., 2016). Nejen způsob, jakým se v našem státě myslivecky hospodaří, ale i nárůst atraktivní potravní nabídky na zemědělských plochách, má za následek zvýšení početních stavů této zvěře za posledních 50 let, které se zvýšily až stonásobně. Tyto skutečnosti dokazují velikou přizpůsobivost

a také vitalitu sičí zvěře, která navzdory intenzivním snahám o redukci dokáže své početní stavy zvyšovat (Hanák, 2015).

3.8.2.3 Potravní nároky

Jelen sika preferuje při pastvení byliny a trávy, které jsou bohaté na celulózu. Zajímavostí je, že sika spásá i trávy, které jsou ostatními druhy zvěře zcela opomíjeny jako například trávy mokřady, kyselé trávy, ostřici či bojínek. Tyto druhy trav zvěř ochotně přijímá, i když má k dispozici atraktivnější krmiva. Převažujícími zdroji potravy jsou traviny, semena travin, keřů a dřevin, jehličí a různé plody dřevin. Doplněkem stravy je po většinu roku brusnice borůvka a v jarním období jsou pro zvěř atraktivní výhonky dřevin a letorosty (Hanák, 2015). V lesnictví představuje jelen sika velký problém, jelikož způsobuje výrazně veliké škody okusem dřevin a loupáním (Červený et al., 2016).

3.8.3 Daněk evropský (*Dama dama*)

3.8.3.1 Obecné informace

Postavou je daněk evropský v porovnání s ostatními druhy jelenovitých poněkud zavalitější a kratší a jeho tělo má kvadratický rámeček (Wolf et al., 2000). Živá hmotnost dančí zvěře dosahuje u samců v průměru 60 až 95 kg a u samic 30 až 45 kg. Délka těla se u samců pohybuje kolem 150 cm a u samic dosahuje délky až 130 cm (Ophoven, 2011). Typickým paroží samců dančí zvěře jsou tzv. lopaty. Zbarvení letní srsti je červenohnědé s bílými skvrnami a tmavým pruhem, který lemují hřbet až po ocas (kelku). Oblast břicha, obřitek a vnitřní strany běhů jsou bílé. Zbarvení zimní srsti je šedohnědého rázu a skvrny nejsou příliš patrné (Červený, Šťastný, 2015). Jiné varianty zbarvení, jako černá, bílá či hnědá, se u dančí zvěře běžně vyskytují v oborových chovech (Anděra, Horáček, 2005).



Obrázek 3 Daněk evropský (*Dama dama*) (foto: Adam Karel)

3.8.3.2 Biologie

Dančí zvěř je společenským druhem žijícím ve skupinách, přičemž se v průběhu roku může složení a početnost těchto skupin různit v závislosti na biologických a ekologických faktorech. Nejčastěji jsou skupiny tvořeny jen několika kusy, ovšem ani stáda o třiceti a více kusech této zvěře nejsou výjimkou. Celé stádo vodí vůdčí daněla, a to se skládá z daněl s dančaty a s menším množstvím samců, někdy i úplně bez nich (Ophoven, 2011). Samci obvykle žijí v oddělených skupinách, přičemž staří samci žijí samotářským způsobem života. V porovnání s ostatními druhy jelenovitých je dančí zvěř aktivnější v průběhu celého dne (Červený, Šťastný, 2015).

Dančí říje může nastat již koncem září a doznívá počátkem listopadu v závislosti na povětrnostních podmínkách, přičemž vrchol říje nastává ve druhé polovině října, ovšem na jedné lokalitě zpravidla netrvá déle než tři týdny (Wolf et al., 2000). V porovnání s říjí jelenů je dančí říje velmi odlišná, jelikož u daňků nevznikají říjící stáda a daněly se samy přidávají k rochajícím daňkům (Ophoven, 2011). Po oplození jsou daněly březí 32 až 33 týdnů a k porodu jednoho až dvou mláďat dochází přibližně v červnu. Po porodu jsou mláďata kojena do stáří asi 4 měsíců a pohlavně dospívají ve dvou letech. Dančí zvěř se za příznivých podmínek může dožít až věku 20 let (Červený, Šťastný, 2015).

3.8.3.3 Potravní nároky

Dančí zvěř spásá především byliny, trávy, borůvčí a brusinčí a v porovnání s ostatními přežvýkavci na našem území preferuje v období potravního dostatku mnohem více potravu bohatou na glycidy. Tuto potravu představují plody keřů a stromů, především žaludy, šípky, jeřabiny a další. Dančí zvěř je zvěří velmi nenasytnou, a pokud má příležitost, vybírá si kaloricky nejvydatnější potravu, například kaštiny, brambory, topinambury a také jaderné krmivo. Nenasytnost může dančí zvěři způsobit velké zdravotní problémy. V případě, že se zvěři naskytne neomezený přístup ke kaštanům či jadernému krmivu, může mít jejich příjem fatální důsledky. Saponiny, které se vyskytují v kaštanech, působí toxicky, poškozují cévní soustavu a také vyvolávají nebezpečné nadýmání. Nebezpečný je příjem především čerstvých, neodleželých kaštanů. V případě příjmu vyšší dávky jaderného krmiva může dojít k vyvolání akutní a popřípadě i chronické acidózy, která může mít fatální důsledky (Hanzal et al., 2017). Podíl trav v potravě dančí zvěře se pohybuje kolem 65 % a mezi nejvíce spásané druhy trav patří lipnice, srha, medyněk, kostřavy, metlice křivolaká a metlice kosmatá. Z bylin preferuje především kopřivy, hluchavky a lupiny (Wagenknecht, 1969). V průběhu celého roku dochází k okusu pupenů, listů a letorostů stromů, především buků, habrů a dubů a také břízy, bezu černého a také některých druhů lip (Wolf, 2000).

3.8.4 Jelen evropský (*Cervus elaphus*)

3.8.4.1 Obecné informace

Na území České republiky se vyskytují dva typy jelenů, mezi kterými ovšem existuje celá řada variant a přechodů. Prvním typem jsou jeleni hippelaphidní (západoevropští), u kterých se někdy používá označení červený typ. Tento typ jelenů je menší, má relativně širokou a v obličejové části kratší hlavu. I hmotnost západoevropských jelenů je nižší a u dospělých jelenů po vyvržení dosahuje hmotnost až 160 kg. Letní srst je červená až hnědočervená a v zimním období má rezavě hnědou barvu a tmavou hřívu. Tito jeleni mají kratší paroží, jehož rozloha bývá menší než jeho délka. Nad opěrákem bývá paroží zakončeno členěnou korunou (Lochman, 1985).

Druhým typem jelenů vyskytujících se na našem území jsou jeleni maraloidní (východoevropskokavkazští), u kterých se používá označení šedý typ. Tito jeleni jsou delší a větší a jejich hmotnost je ve srovnání s jeleny západoevropskými vyšší a může dosahovat až 250 kg. Také jejich hlava je dlouhá a velká. Zbarvení letní srsti je světlé,

žlutočervené. V zimním období je srst zbarvena do šeda a hříva bývá většinou jen lehce naznačena. Maraloidní jeleni mají dlouhé paroží, jehož rozloha je vždy větší než jeho délka. Koruna je stupňovitá a běžně se vyskytují nadočnický, které svírají ostrý úhel s očníky (Lochman, 1985).



Obrázek 4 Jelen evropský (*Cervus elaphus*) (foto: Adam Karel)

3.8.4.2 Biologie

Jelení zvěř je na našem území zvěří původní a vyskytuje se na celém území České republiky. Vyskytuje se v rozsáhlých komplexech smíšených lesů střídajících se s loukami, jelikož právě na takových lokalitách nachází dostatek pastevních příležitostí a také klidu. Na našem území se vyskytuje hlavně v podhorských oblastech, také na Třeboňsku, Brdsku či Písecku. Větší populace se také nachází v lužních lesích v okolí řek Dyje a Moravy (Hanzal et al., 2007).

Počátek jelení říje je kolem 10. září, přičemž je velice ovlivněna klimatickými podmínkami. Po klimaticky příznivém létě může říje začít až o čtrnáct dní dříve a naopak, pokud je suché léto, je říje oddálena až do doby, než bude zvěř na říji plně připravena. Laně žijí v tlupách a stejně tak i dospělí jeleni. Na počátku říje ovšem z tlup odchází nejsilnější jeleni, kteří se vzdalují ke stávanistím a pastevním plochám říjných laní. Místo,

kde bude probíhat říje, takzvané říjiště, určují vedoucí laně, které zároveň vyhledávají nejuživnější pastevní plochy (Lochman, 1985).

3.8.4.3 Potravní nároky

Jelení zvěř přijímá potravu ve velkém množství a krátkém čase a následně tuto potravu zpracovává v krytu v klidném prostředí (Lochman, 1985). To je způsobeno stavbou předžaludků a počet pastevních period závisí na stavu vegetace a pohybuje se od 6 do 11. Nejnižší počet pastevních period je v období, kdy je potravní nabídka největší a to proto, že je nejdélší doba pastvy. Naopak největší počet pastevních period je v lednu a únoru. Tyto měsíce představují období vegetačního klidu, kdy je nejkratší doba pastvy a příjem potravy je nejméně intenzivní (Hanzal et al., 2017). Nejen počet pastevních period, ale i složení potravy, se v průběhu celého roku různí. V období jara představují výraznou složku potravy trávy, jejichž podíl může představovat až 75 %. Mezi další složky potravy přijímané v průběhu jara patří byliny, borůvčí a letorosty smrku. V průběhu léta dochází k menšímu poklesu travní složky v potravě, a naopak se mírně zvyšuje podíl bylinné složky. Také se začíná objevovat okus smrku. S příchodem podzimu dochází opět ke zvýšenému příjmu trav a zhruba 5 % představuje okus smrku. V zimních měsících dochází k podstatnému zvýšení podílu okusu smrku a značnou část potravy představuje sušené objemové krmivo, které je zvěři předkládáno. V menší míře se vyskytuje okus listnatých dřevin (Fišer, Lochman, 1969). K intenzivnímu okusu a ohryzu jehličnatých porostů jelení zvěř může docházet vlivem fyziologických potřeb v lokalitách, kde zvěř nemá možnost se pravidelně pastvit. Znemožnění pravidelné pastvy může mít mnoho důvodů, především absence vhodných pastevních příležitostí či rušení klidu zvěře (Lochman, 1985).

3.8.5 Prase divoké (*Sus scrofa*)

3.8.5.1 Obecné informace

Pro prase divoké jsou charakteristické nižší končetiny a zavalitý a mohutný trup. Hlavu zakončuje dlouhý ryj a její tvar je klínovitě protáhlý. Slechy prasete divokého jsou širší, vzpřímené a nacházejí se v horní části hlavy. Mohutné tělo se směrem od trupu k zadní části těla zužuje a je zakončeno delším ocasem (pírkem). Zbarvení letní srsti je šedohnědé a s příchodem zimy se mění v tmavě šedé až černé. Středoevropská rasa divokých prasat vyskytujících se na našem území dosahuje v kohoutku výšky v rozmezí 55 až 100 cm a délka jejich těla se v průměru pohybuje v rozmezí 120 až 180 cm (Hromas et al., 2000).

Samci, tzv. kňouři, dosahují v dospělosti hmotnosti kolem 100 až 160 kg a samice, tzv. bachyně, mohou dosahovat hmotnosti 70 až 110 kg (Hromas et al., 2008). Karpatská rasa divokých prasat je mnohem mohutnější, větší a jejich hmotnost může dosáhnout i více než 300 kg (Wolf, 1995).



Obrázek 5 Prase divoké (*Sus scrofa*) (foto: Pavel Fleiszner)

3.8.5.2 Biologie

Původní biotop, ve kterém se vyskytovala černá zvěř, představovaly teplejší prosvětlené a níže položené dubové a lužní lesy. Tato zvěř se velmi úspěšně adaptovala na změnu jejich přirozeného prostředí spojenou s odlesňováním, odvodňováním a nárůstem ploch zemědělské půdy. Prase divoké nemá příliš vyhraněné nároky na prostředí a dokáže se velmi dobře adaptovat na okolní podmínky prostředí, to je důvodem, proč je možné tuto zvěř v současné době potkat v podstatě kdekoliv na našem území (Wolf, 2000).

Rodinné tlupy, ve kterých černá zvěř žije, jsou tvořeny bachyněmi s jejich selaty a lončáky, přičemž dospělí kňouři tlupu opouštějí. V průběhu dne se většinou zdržují v krytu houštin a hustých porostů či v polních kulturách. Aktivní začínají být po setmění a v průběhu noci. Divoká prasata intenzivně navštěvují bahnitá kaliště. Obvykle v době

od listopadu do ledna probíhá říje neboli chrutí, kdy spolu samci bojují o přízeň samic. Selata, která jsou samicemi metána po 16-20 týdnech březosti, jsou ihned po narození čilá a vidí. Bachyně kojí selata po dobu asi dvou měsíců, ale už zhruba od 14 dnů věku ji následují a sami se snaží vyhledávat potravu (Červený et al., 2010).

3.8.5.3 Potravní nároky

Divoká prasata neboli černá zvěř patří mezi všežravce a jejich zažívání je k tomu uzpůsobeno. Jejich žaludek je jednokomorový a přijímaná potrava všeho druhu je v něm ukládána a postupně trávena (Hespeler, 2007). Potrava divokých prasat se z větší části skládá z plodů stromů a keřů, především ze žaludů a bukvic, ale i z hub a kořínků, ale také ze živočišné potravy, kterou tvoří larvy, kukly, vajíčka, drobní hlodavci, ale i poraněná zvířata či zdechliny (Paul et al., 2008). V současné době představují velký problém škody působené černou zvěří na zemědělských kulturách. S ohledem na skutečnost, že tato zvěř je díky schopnosti ukládat značné množství tuku, dokáže přečkat i déle trvající zimní období nouze. Pro černou zvěř nastává období nouze jen za silných a dlouhých mrazů, které znemožní rytí v půdě nebo vyšší déletrvající sněhová pokrývka, která ztěžuje hledání potravy (Harling, Keil, 2009).

3.9 Ochrana proti škodám působeným zvěří

3.9.1 Biologická forma ochrany proti zvěři

Biologickou ochranu proti zvěři lze chápat jako soubor činností, kterými je udržována rovnováha v lesním ekosystému. Jednou ze součástí biologické formy ochrany proti škodám zvěří je zvyšování přirozené úživnosti v honitbách, kterou lze zvyšovat pomocí vhodné dřevinné skladby, luk a zvěrních políček, které odvedou pozornost zvěře od lesních porostů, dále plodonosnými a okusovými dřevinami. Vhodné je také příkrmování zvěře v souladu s jejími požadavky nebo stahování zvěře do přezimovacích obůrek. Ideálním způsobem, jak snížit tlak zvěře na porosty biologickou formou ochrany, je správně načasovat těžbu a výchovné zásahy v porostech (Cislerová, 2001). Za neustále rostoucí tlak zvěře na lesní porosty může skutečnost, že reálné stavy zvěře v honitbách se od normovaných stavů v mnoha honitbách liší a normované stavy násobně převyšují. Důležité je přistupovat zodpovědně k udržení zvěře v honitbách v normovaných počtech, které jsou pro porosty únosné a zaměřit se i na poměr pohlaví a věkovou strukturu zvěře (Poleno et al., 2009). Biologická ochrana je velmi významným prostředkem ochrany porostů proti škodám zvěří. V České republice tvoří jehličnaté lesy 76,6 % hospodářských

lesů a tato dřevinná skladba zvěři neposkytuje dostačující množství pastevních příležitostí. Kladně ovlivnit přirozenou úživnost v lesních honitbách může využití podrostního hospodářského způsobu, který je z hlediska potřeb zvěře vhodnější než holosečný hospodářský způsob (Švarc, 1981).

3.9.2 Mechanická ochrana proti zvěři

Podstatou mechanické ochrany je zabránit vstupu zvěře k jednotlivým dřevinám či jejich částem. Mechanických prostředků využívaných k zabránění vstupu zvěře ke dřevinám je velké množství typů a různých forem. Nejčastěji a nejúčinněji využívanou formou mechanické ochrany v našich lesích je využití oplocenek, jejichž výhodou je zamezení přístupu zvěře ke dřevinám, naopak nevýhodou může být zvýšení nákladů na stavbu oplocenek a také snížení pastevní plochy pro zvěř. Výměra běžné oplocenky se pohybuje v rozmezí od 10 arů do 1 hektaru, přičemž by její výměra neměla přesáhnout 4 hektary (Cislerová, 2001). Při stavbě oplocenky je důležitá její výška, jež se odvíjí od druhu zvěře, který v lokalitě převládá a mohl by působit největší škody. Výška oplocenky většinou dosahuje maximálně 2,5 m (Jurásek, 1998).

Aby se zabránilo poškození porostů loupáním a ohryzem kůry, ovazují se jednotlivé stromy zeleným či suchým klestem, popřípadě se stromy, u kterých hrozí loupání, natírají barvou či různými repelenty (Poleno et al., 2009). V případě zabránění možného okusu terminálního výhonu sazenice zejména srncí zvěři je možné chránit tyto výhony drátěnými spirálami či plastovými límci. V případě použití těchto ochranných opatření je nezbytná pravidelná kontrola a případná úprava nejméně dvakrát ročně (Zabloudil, Korhon, 2005).

Mezi další prostředky, které zajišťují mechanickou ochranu porostů, patří individuální mechanické ochrany, které pomáhají chránit jednotlivé sazenice či stromy a jsou konstruovány z tyček, plastů či drátěného pletiva. Tyto oplůtky se při instalaci špatně kotví k zemi a snadno je porazí vítr, sníh či sama zvěř a v případě, že je po celém lese nainstalováno více takových ochrany, je obtížné jednotlivé oplůtky v krátkém čase opravit. To znamená, že než dojde k opravení oplůtky, má zvěř přístup k chráněné dřevině a může vzniknout škoda, čímž dochází ke znehodnocení vynaložených nákladů a práce (Švestka et al., 1996).

3.9.3 Chemická ochrana proti zvěři

Chemická ochrana zvěře je v současné době nejvíce používanou ochrannou metodou v České republice, přičemž se při tomto druhu ochrany používají zejména repelenty, které se aplikují k chemické ochraně jednotlivých sazenic. Jedním z primárních požadavků při používání repelentů je, aby byly tyto přípravky neškodné vůči chráněným dřevinám a zároveň byly dostatečně odpudivé vůči zvěři. Jelikož je zvěř schopna se na použité repelenty rychle adaptovat, je nezbytné používané přípravky neustále obměňovat (Cislerová, 2001). Veškeré repelenty používané v České republice jsou evidované v seznamu registrovaných přípravků na ochranu lesa, jež je vydáván státní rostlinolékařskou správou. V tomto seznamu se nachází i seznam aktuálně povolených přípravků, včetně jejich dávkování a také způsobu aplikace, který je ovlivněn druhem dřeviny, způsobem výsadby, ročním obdobím, v jakém k aplikaci dochází, členitostí terénu, sponem sazenic, výskytem daných druhů zvěře a dalšími faktory (Vosátka, 2007). K zajištění ochrany lesních kultur se repelenty v období vegetačního klidu aplikují formou postřiku pro účely ochrany mladých jehličnatých dřevin vysázených v těsnějším sponu či nátěrem v zájmu ochrany listnatých sazenic a také starších jehličnatých stromů. V případě postřiku jsou rozptylem repelentu ochráněny i postranní větévky s pupeny, jejichž ochrana je důležitá kvůli případnému okusu spárkatou zvěří, který by mohl způsobit zpomalení růstu mladých sazenic v kulturách (Poleno et al., 2009).

3.10 Řešení škod způsobených zvěří na lesních porostech

V České republice je v návaznosti na současnou právní úpravu (zákon č. 449/2001 Sb., zákon o myslivosti) uživatel honitby povinen hradit škody, které byly způsobeny zvěří, a to v honitbě na honebních pozemcích i na polních plodinách dosud nesklizených, také na lesních porostech, ovocných kulturách a vinné révě. Pokud honitbu užívá myslivecký spolek, za náhradu škody způsobenou zvěří ručí jeho členové společně a nerozdílně. V případě, že škodu způsobila zvěř, která unikla z obory, je za škodu zvěří způsobenou odpovědný uživatel obory. Ten se může zprostit odpovědnosti v případě, že dokáže, že zvěř unikla v důsledku poškození ohrazení obory neodvratitelnou událostí či osobou, za kterou není uživatel obory odpovědný (Hanzal et al., 2018).

3.10.1 Opatření k zábraně škod působených zvěří

Zákon o myslivosti č. 449/2001 Sb., obecně pojednává o tom, že vlastník či případně nájemce honebního pozemku má činit přiměřená opatření, aby bylo zabráněno škodám,

kteře působí zvěř. Při činění takových opatření ovšem nesmí být zvěř zraňována. I uživatel honitby může za poskytnutí souhlasu vlastníka honebního pozemku učít stejná opatření (Hanzal et al., 2018).

Vlastníkovi lesa stanovuje provádění následujících opatření prováděcí předpis k zákonu č. 289/1995 Sb., o lesích, ve znění pozdějších předpisů. Ten řeší podrobnosti o opatřeních k ochraně lesa před škodami působenými zvěří. Mezi následující opatření patří zejména sledovat a evidovat škody, které zvěř způsobila na lesních porostech, sledovat početní stavy zvěře, využívat pomocných dřevin za účelem zvýšení úživnosti honitby a u lesních majetků s výměrou větší než 50 ha využívat kontrolních a srovnávacích ploch v počtu 1 plocha na 500 ha za účelem sledování působení zvěře na nárosty, kultury a nálety. Dalším preventivním opatřením je také v rozsahu minimálně 1 % výměry lesa vlastníka v honitbě ochraňovat ohrožené lesní porosty proti loupání, okusu a zimnímu ohryzu a v případě potřeby lze také navrhopat orgánu státní správy lesů snížení stavu zvěře či zrušení chovu toho druhu zvěře, který v honitbě působí neúměrné velké škody (Hanzal et al., 2018).

3.10.2 Neuhrazované škody způsobené zvěří

Nedochází k uhrazování škod způsobených zvěří, které vznikly na nehonebních pozemcích, na vinné révě, která nebyla ošetřena proti škodám zvěří, také na neoplocených květinových školcích či ovocných a zelinářských zahradách, na stromech jednotlivě rostoucích a také na stromořadích a vysokocenných plodinách. K úhradám škod nedochází v případě, že zvěř způsobila škody na zemědělských plodinách, jež nebyly sklizeny v agrotechnických lhůtách a také v případě, kdy zvěř způsobila škody na zemědělských plodinách, které byly uskladněny na honebních pozemcích, ovšem nebyla osobou, která plodiny uskladnila, provedena náležitá opatření za účelem ochrany proti škodám zvěří. Nejsou také hrazeny škody vzniklé na lesních porostech, které jsou chráněny oplocením proti škodám působeným zvěří, dále na jedincích poškozených pouze na postranních výhonech a také v lesních kulturách, kde došlo důsledkem okusu, vytloukání či vyrývání stromků ke každoročnímu poškození méně než 1 % jedinců, a to po celou dobu až do chvíle zajištění porostu, přičemž je zde ještě podmínka, že poškození jedinci musí být po ploše rozmístěni rovnoměrně. Škody mohou vznikat i působením zvěře, jejíž početní stavy nemohou být lovem snižovány. V takovém případě jsou tyto škody hrazeny státem podle zákona č. 115/2000 Sb., o náhradách škod působených vybranými druhy zvláště chráněnými živočichy (Hanzal et al., 2018).

3.10.3 Uplatnění nároků

V případě, že chce poškozený uplatnit nárok na náhradu škody, kterou způsobila zvěř, musí ho u uživatele honitby uplatnit v určitých lhůtách. U škod, které byly způsobeny na zemědělských pozemcích, polních plodinách a zemědělských porostech musí poškozený uplatnit svůj nárok do 20 dnů ode dne, kdy ke vzniku škody došlo. V případě škod, které vznikly na lesních pozemcích a na lesních porostech, k jejichž vzniku došlo v období od 1. července předcházejícího roku do 30. června běžného roku do 20 dnů od uplynutí uvedeného období. Souběžně s uplatněním nároku na náhradu škody, která byla způsobena zvěří, vyčíslí poškozený výši škody. V případě polních plodin a zemědělských porostů, kde je možné vzniklou škodu vyčíslit až v době sklizně, vyčíslí poškozený škodu do 15 dnů po provedené sklizni. Obě strany, tedy poškozený a uživatel honitby, by se na náhradě škody způsobené zvěří měli společně dohodnout. V případě, že uživatel honitby způsobenou škodu do 60 dnů neuhradí, je možné, aby se poškozený ve lhůtě 3 měsíců obrátil na soud a tam uplatnil svůj nárok na náhradu škody (Hanzal et al., 2018).

4 MATERIÁL A METODIKA

4.1 Charakteristika oblasti Křivoklátsko

4.1.1 Obecná charakteristika přírodní lesní oblasti Křivoklátsko

Přírodní lesní oblast Křivoklátsko zaujímá rozlohu 154 999 ha a její lesnatost je 38,65 %. Její porostní plocha činí 57 113,13 ha. Přírodní lesní oblast Křivoklátsko se nachází ve Středočeském regionu (78,95 %) a v Západočeském regionu (21,05 %). Sousedí se Západočeskou pahorkatinou, Brdskou vrchovinou, Rakovnicko – kladenskou pahorkatinou, Středočeskou pahorkatinou a Polabím (OPRL, 2019).

4.1.2 Geomorfologie oblasti

Pro podoblast Křivoklátska jsou typické výrazné výškové rozdíly. Nejvýše položená místa lze na Křivoklátsku nalézt ve střední části přírodní lesní oblasti, kterou představuje především Vlastecká vrchovina, jejímž nejvyšším bodem je Těchovín s 617 m n.m. Místa s nejnižší nadmořskou výškou v rámci PLO 8, se nachází podél řeky Berounky. Místo s nejnižší nadmořskou výškou 210 m n.m. se nachází u obce Řevnice. V tomto místě řeka Berounka opouští území Křivoklátska. Geomorfologickým celkem, který dominuje zdejší podoblasti, je Křivoklátská vrchovina. Ta zahrnuje i Zbizožskou a Lánskou pahorkatinu a je tvořena uceleným lesním komplexem. Okraj jižní části Křivoklátska je tvořen Hořovickou brázdou, kterou tvoří menší lesíky. Na východě zasahuje do přírodní lesní oblasti Křivoklátsko Říčanská plošina, kde se jen ojediněle vyskytují drobné lesní porosty. Na západní části oblasti se nachází Kralovická pahorkatina, kterou také tvoří drobné lesní celky (OPRL, 2019).

4.1.3 Hydrografické a klimatické podmínky oblasti

Nejvýraznějším tokem oblasti Křivoklátska je řeka Berounka. Vodní režim v této oblasti je ovšem mnohem více ovlivňován jejími přítoky. Z levé strany se do řeky Berounky vlévá Třemošná, Střela s Kralovickým potokem, Javornice, Tyterský a Rakovnický potok se svými přítoky, Klíčava se svými přítoky, dále Vůznice, Výbrnice a Loděnice se svými přítoky. Z pravé strany vtéká do Berounky Radnický potok, dále Zbizožský potok s Koželužkou a Mlečickým potokem, také Úpořský potok se svými dvěma přítoky Prostředním a Vlasteckým potokem, Habrový potok a Litavka. Významným prvkem Křivoklátska je Klíčavská přehrada či rybníky na Zbizožském potoku (Dvorský, Čápský a Podzbitožský) (OPRL, 2019).

Průměrná roční teplota se v oblasti Křivoklátska pohybuje v rozmezí 7,1 – 8,8 °C. Průměrný roční úhrn srážek činí v této lokalitě 480 – 617 mm. Časté jsou zde jarní přísušky a nejvyšší srážková maxima jsou v červenci (OPRL, 2019).

4.1.4 Pedologické poměry

V této oblasti představuje nejrozšířenější půdní typ kambizem typická mezotrofní. Jedná se o písčitohlinitou, středně bohatou půdu, která má humózní Aol horizont o mocnosti cca 10 cm. Barva půdního profilu je hnědá či okrová a v půdním profilu je hojná příměs šterku. Geologické podloží je nejčastěji tvořeno porfyry, splity a porfyrity, méně často potom algonkickými břidlicemi. Další půdní typ představuje kambizem typická oligotrofní, kterou charakterizuje nepatrný humózní horizont Ao a hojná šterkovitá vrstva přechodného Cd horizontu. Zbarvení půdního profilu je světlé. Nejfrekventovanější geologický podklad představují algonkické břidlice. Ke vzniku kambizemí luvických a luvizemí došlo vývojem na pleistocenních hlínách a popřípadě na jílovitých břidlicích. Kambizemě pseudoglejové vznikly v důsledku zhoršení odtokových poměrů (OPRL, 2019).

Jen na nejchudších lokalitách na podloží fylitů a algonkických břidlic se nachází kambizem dystrická. Druhým nejrozšířenějším půdním typem na podoblasti Křivoklátska je kambizem rankerová. Tento velmi kamenitý půdní typ se vytvořil na prudkých svazích a hřbetech, přičemž rankery jsou typické pro kamenná moře a suťové svahy. Půda s velmi malou až nepatrnou vrstvou pokryvného humusu, způsobenou rychlým zvětráváním a promícháním s minerální zeminou, je typická pro kambizem eutrickou. Tento typ se nachází na stinných svazích na podloží spilitů, porfyrů a také porfyrítů. Jen omezeně dochází na podloží permokarbonských písčitých sedimentů k výskytu podzolů. V důsledku střídavého zamokření a vysychání půdního profilu na plošinách s jílovitohlinitou až hlinitojílovitou půdou došlo k vytvoření pseudogleje. U drobných vodotečí dochází k výskytu fluvizemí a k vytvoření gleje došlo na lokalitách, kde stagnuje spodní voda (OPRL, 2019).

4.2 Lesní správa Křivoklát

Lokality, na kterých probíhal monitoring zvěře pomocí fotopastí spadají pod Lesní správu Křivoklát, která se nachází ve středu Chráněné krajinné oblasti Křivoklátsko. CHKO Křivoklátsko je pověstné členitostí krajiny a také zachovalými smíšenými lesy, což dokazuje dřevinná skladba. Zastoupení listnatých dřevin je na tomto území 49 % a zastoupení jehličnatých dřevin je 51 %. Lesnatost se na tomto území pohybuje kolem 50 %. Údolím obklopeným lesy s rozmanitou dřevinnou skladbou s výskytem mnoha rostlinných a živočišných druhů (často chráněných) protéká řeka Berounka, jež představuje dominantu zdejší krajiny (Lesy ČR, 2020).

Katastrální rozloha lesní správy Křivoklát činí 29 496 ha, přičemž na 13 870 ha státního lesa hospodaří zaměstnanci lesní správy a na 1019 ha je vykonávána správa obecních a soukromých lesů. Průměrná roční těžba představuje zhruba 60 000 m³, zalesnění 120 ha (60 % představují listnaté dřeviny a 40 % tvoří jehličnany), podíl přirozené obnovy představuje na prvním zalesnění asi 20 % (Lesy ČR, 2020).

V rámci soustavy celoevropsky chráněných území Natura 2000 byla na území LS Křivoklát vyhlášena Ptačí oblast Křivoklátsko a také se zde nachází několik přírodních rezervací a také dvě národní přírodní rezervace – Týřov a Velká Pleš (Lesy ČR, 2020).

Lesní správa se nevěnuje pouze lesnickému a mysliveckému hospodaření, ale svůj zájem směřuje i k veřejnosti a poskytuje služby veřejnosti v rámci Programu 2020, který slouží k budování stezek, odpočinkových zařízení, opravě studánek, budování parkovacích míst či značení cest atd. Veřejnost může také využívat služeb Informačního a vzdělávacího střediska Křivoklát či Rekreačně naučného areálu. V roce 2010 byl založen Lesnický park Křivoklátsko s výměrou 16 994 ha za účelem zachování a zvýšení hodnot lesního ekosystému. Dalším důvodem pro založení bylo zachování tradic křivoklátského lesnictví. Park byl založen na LS Křivoklát společně se sousedící LS Nižbor a také Lesní a rybníční správou Colloredo-Mansfeld (Lesy ČR, 2020).

4.2.1 Lov a jarní kmenové stavy v honitbě Žlubinec (LS Křivoklát)

Následující tabulka popisuje lov a jarní kmenové stavy (JKS) zvěře v honitbě Žlubinec (CZ2102202013) s výměrou 932 ha v letech 2013-2018. V této honitbě probíhal monitoring aktivity a chování zvěře s využitím fotopastí na 4 lokalitách, kde byly umístěny páry zkusných ploch. V období od roku 2013 do roku 2018 bylo celkem uloveno 165 ks jelena evropského, 65 ks srnce obecného, 430 ks černé zvěře a 42 ks jelena siky japonského. Nejvyšší odstřel jelena evropského byl v roce 2014, kdy bylo uloveno 38 ks této zvěře. Nejvyššího odstřelu bylo u srnčí zvěře během posledních 5 let dosaženo v roce 2016, kdy bylo uloveno 15 ks. Nejvíce kusů černé zvěře (97 ks) bylo uloveno v roce 2015. U jelena siky japonského byl nejvyšší odstřel zaznamenán v roce 2014 s počtem 13 ks tohoto druhu zvěře.

Tabulka 1 Přehled lovu a jarních kmenových stavů (JKS) zvěře v období 2013-2018 (zdroj: autor práce)

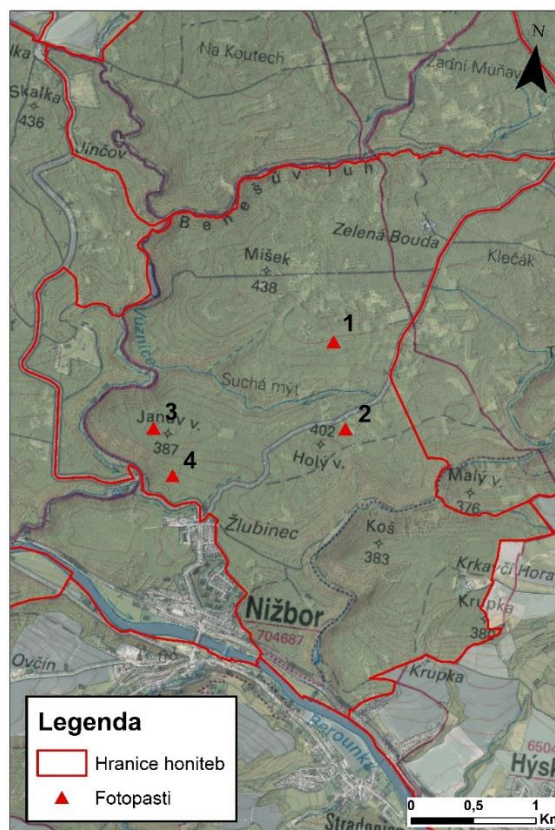
Rok	Jelen evropský		Srnc obecný		Prase divoké		Jelen sika japonský	
	JKS	Lov	JKS	Lov	JKS	Lov	JKS	Lov
2013	10	33	26	5	46	81	6	9
2014	10	38	26	12	15	61	5	13
2015	10	30	30	10	20	97	5	9
2016	10	31	30	15	20	58	2	5
2017	10	18	24	13	20	94	6	5
2018	10	15	24	10	30	39	2	1
Celkem	-	165	-	65	-	430	-	42

4.3 Charakteristika zkusných ploch

Sběr dat za účelem zhodnocení rizika poškození přirozené obnovy zvěří byl prováděn v honitbě Žlubinec na Křivoklátsku nacházející se v blízkosti obce Nižbor. V honitbě byly rozmístěny celkem 4 zkusné plochy s podobnými stanovištními podmínkami.

Tabulka 2 Přehled charakteristik všech zkusných ploch (zdroj: autor práce)

Zkusná plocha	Nadmořská výška (m.n.m.)	Porost	SLT	Obmýtí	Porostní zásoba (m ³ /ha)	Věk	øVýška porostu (m)	øTloušťka porostu (cm)	Zakmenění
1	420	608 G 13	2S2	180	378	125	24,5	35,5	11
2	398	617 A 12	2S2	180	322	115	22,6	37	10
3	374	611 F 15	2B7	180	291	148	24	34,3	9
4	318	612 C 14	2K1	200	254	140	20,5	30,5	10



Obrázek 6 Přehledová mapa lokalit (zdroj: autor práce.)

4.3.1 Zkusná plocha č. 1

První zkusná plocha se nachází 2,5 km severně od obce Nižbor a 4 km západně od obce Chyňava. Souřadnice plochy jsou 50.0238056N, 14.0125833E. Umístěná zkusná plocha se nachází v nadmořské výšce 420 m n.m. Nachází se ve 2. LVS. Soubor lesních typů odpovídá 2S2 (svěží buková doubrava). Zkusná plocha byla umístěna v porostní skupině 608 G 13, která má obmýti 180 let. Věk porostu je 125 let, zakmenění je 1,1. Dominantní dřevinou této plochy je dub zimní (*Quercus petraea*) se zastoupením 98 %. Na ploše se vyskytuje i borovice lesní (*Pinus sylvestris*) se zastoupením 2 %. Dubový porost má výčetní tloušťku 34 cm, výšku 25 m a zásobu 370 m³/ha. Borový porost má výčetní tloušťku 37 cm, výšku 24 m a zásobu 8 m³/ha (jedná se o redukovanou plochu).



Obrázek 7 Zkusná plocha č.1 (foto: autor práce)

4.3.2 Zkusná plocha č. 2

Druhá zkusná plocha se nachází 2 km severovýchodně od obce Nižbor a 3,5 km jihozápadně od obce Chyňava. Souřadnice plochy jsou 50.0172500N, 14.0154444E. Umístěná zkusná plocha se nachází v nadmořské výšce 398 m n.m. Nachází se ve 2. LVS. Soubor lesních typů odpovídá 2S2 (svěží buková doubrava). Zkusná plocha byla umístěna v porostní skupině 617 A 12, která má obmýtlí 180 let. Věk porostu je 115 let, zakmenění je 1. Dominantní dřevinou této plochy je dub zimní (*Quercus petraea*) se zastoupením 95 %. Na ploše se také vyskytuje habr obecný (*Carpinus betulus*) se zastoupením 4 % a buk lesní (*Fagus sylvatica*) se zastoupením 1 %. Dubový porost má výčetní tloušťku 32 cm, výšku 24 m a zásobu 310 m³/ha. Habrový porost má výčetní tloušťku 21 cm, výšku 18 m a zásobu 8 m³/ha. Bukový porost má výčetní tloušťku 58 cm, výšku 26 m a zásobu 4 m³/ha.



Obrázek 8 Zkusná plocha č. 2 (foto: autor práce)

4.3.3 Zkusná plocha č. 3

Třetí zkusná plocha se nachází 1,5 km severozápadně od obce Nižbor a 5,5 km jihozápadně od obce Chyňava. Souřadnice plochy jsou 50.0161111N, 13.9938611E. Umístěná zkusná plocha se nachází v nadmořské výšce 374 m n.m. Nachází se ve 2. LVS. Soubor lesních typů odpovídá 2B7 (bohatá buková doubrava). Zkusná plocha byla umístěna v porostní skupině 611 F 15, která má obmýtlí 180 let. Věk porostu je 148 let, zakmenění je 0,9. Dominantní dřevinou této plochy je dub zimní (*Quercus petraea*) se zastoupením 90 %. Na ploše se také vyskytuje modřín opadavý (*Larix decidua*) se zastoupením 8 % a borovice lesní (*Pinus sylvestris*) se zastoupením 2 %. Dubový porost má výčetní tloušťku 33 cm, výšku 23 m a zásobu 250 m³/ha. Modřínový porost má výčetní tloušťku 35 cm, výšku 27 m a zásobu 35 m³/ha. Borový porost má výčetní tloušťku 35 cm, výšku 22 m a zásobu 6 m³/ha.



Obrázek 9 Zkusná plocha č. 3 (foto: autor práce)

4.3.4 Zkusná plocha č. 4

Čtvrtá zkusná plocha se nachází 1 km severozápadně od obce Nižbor a 5 km jihozápadně od obce Chyňava. Souřadnice plochy jsou 50.0124722N, 13.9975833E. Umístěná zkusná plocha se nachází v nadmořské výšce 318 m n.m. Nachází se ve 2. LVS. Soubor lesních typů odpovídá 2K1 (kyselá buková doubrava). Zkusná plocha byla umístěna v porostní skupině 612 C 14, která má obmýtlí 200 let. Věk porostu je 140 let, zakmenění je 1. Dominantní dřevinou této plochy je dub zimní (*Quercus petraea*) se zastoupením 87 %. Na ploše se dále vyskytuje borovice lesní (*Pinus sylvestris*) se zastoupením 13 %. Dubový porost má výčetní tloušťku 27 cm, výšku 20 m a zásobu 213 m³/ha. Borový porost má výčetní tloušťku 34 cm, výšku 21 m a zásobu 41 m³/ha.



Obrázek 10 Zkusná plocha č. 4 (foto: autor práce)

4.4 Sběr dat

4.4.1 Popis sledovaných ploch

V honitbě Žlubinec byly pro potřeby monitoringu zvěře a zjištění jejího vlivu na přirozenou obnovu vybrány 4 páry ploch s výskytem několika druhů přirozeně obnovovaných dřevin. Na každé lokalitě byly vytvořeny 2 plochy o rozměru 5 × 5 metrů (25 m²), přičemž jedna plocha byla následně oplocena a druhá plocha byla monitorována pomocí fotopasti.

Při hodnocení míry poškození byla každá plocha (oplocená i neoplocená) pro přesnost vyhodnocení rozdělena na 25 čtverců, kdy výměra každého čtverce činila 1 m². Čtverce byly označeny čísly 1-25. Na oplocené ploše byly v každém čtverci zaznamenány vyskytující se dřeviny a jejich výšky. Na neoplocených plochách se kromě dřeviny a její výšky zaznamenávalo poškození semenáčku - případný okus (terminální či boční) nebo vyrytí celého semenáčku, případně i vytloukání. Na plochách se přirozeně obnovoval buk, dub, habr, lípa, javor (častěji klen, ale i mléč a babyka), jeřáb, jasan a smrk.

4.4.2 Monitoring zvěře na sledovaných plochách

Za účelem monitoringu zvěře byla na každou ze 4 sledovaných ploch umístěna fotopast, která zaznamenávala chování zvěře na sledovaných plochách. Sběr dat z fotopastí byl prováděn pravidelně v intervalu přibližně 3 týdnů v období od 2.7.2020 do 4.2.2021. Zvěř byla monitorována videozáznamem o délce 10 s. U každého záznamu byly vyhodnocovány tyto parametry: datum záznamu, čas záznamu, délka pobytu zvěře na ploše, druh zvěře na ploše a případně počet kusů stejného druhu zvěře na ploše, pohlaví zvěře (pokud jej lze určit) a chování zvěře na ploše. Zaznamenáváno bylo celkem 8 druhů chování: běh (přeběhnutí zvěře po ploše), chůze (klidný průchod po ploše), okus, projevy teritoriality (hrabánky apod.), vytloukání, rytí (u černé zvěře), zalehnutí zvěře na ploše a vyhledávání potravy. Na všech plochách se nejčastěji vyskytovaly tyto druhy zvěře: srnec obecný (*Capreolus capreolus*), prase divoké (*Sus scrofa*), jelen evropský (*Cervus elaphus*), jelen sika japonský (*Cervus nippon*), zajíc polní (*Lepus europaeus*), jezevec lesní (*Meles meles*), kuna skalní (*Martes foina*) a liška obecná (*Vulpes vulpes*).



Obrázek 11 Screenshot záznamu z fotopasti na zkušné ploše č. 2 (zdroj: autor práce)

4.4.2.1 Fotopast

Při monitoringu zvěře v honitbě Žlubinec byla na každé sledované ploše umístěna fotopast Bushnell Trophy CAM Aggressor 20 mpx. Tento typ fotopasti disponuje detekčním dosahem a dosvitem přísvitu 30 metrů. Fotopast je vybavena neviditelným přísvitem, díky kterému lze pořizovat kvalitní videozáznamy i v noci. Fotografie jsou pořizovány v rozlišení až 20 Mpx, videozáznamy ve Full HD kvalitě 1080p. Fotopast je schopna zaznamenávat i zvuk (IBO CZ s.r.o., 2021)



Obrázek 12 Fotopast Bushnell (foto: autor práce)



Obrázek 13 Fotopast Bushnell (foto: autor práce)

4.5 Analýza dat

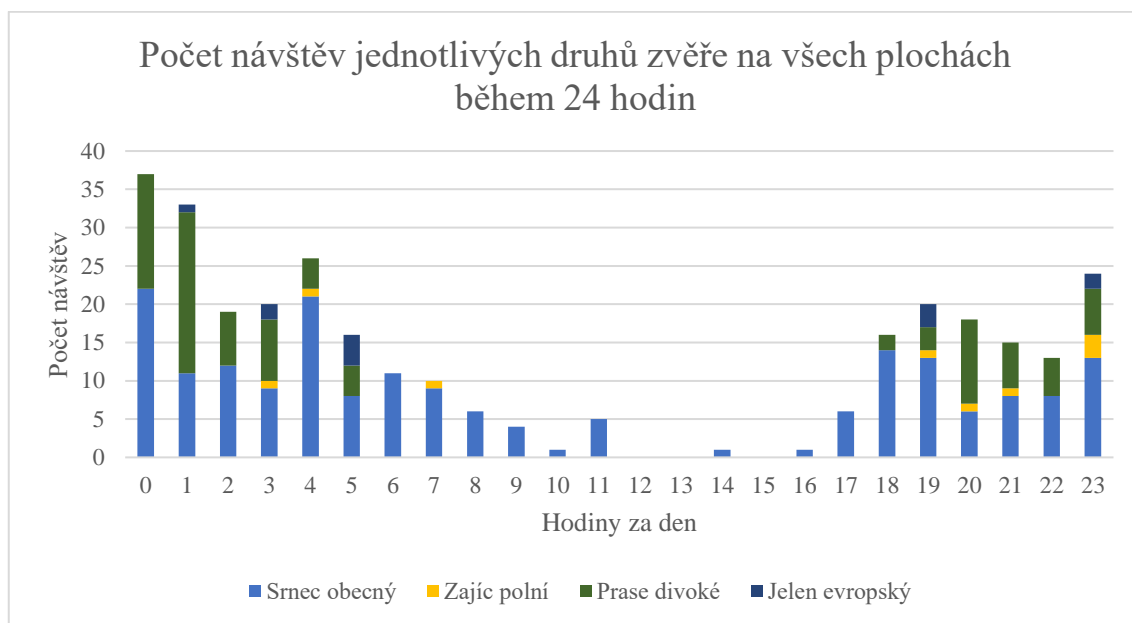
Pro zaznamenání a základní zhodnocení dat, jako je součet, průměr či směrodatná odchylka apod. byl využit program Microsoft Excel. Za účelem vizualizace dat byly v programu MS Excel vytvořeny histogramy a grafy, které zobrazovaly například chování zvěře na zkusných plochách, druhy dřevin vyskytujících se na plochách, návštěvnost zvěře v průběhu dne apod. Statistické zhodnocení délky pobytu v závislosti na druhu zvěře bylo provedeno v R software (R Core Team, 2020). Nejprve byla testována normalita dat v každé skupině (druh zvěře) pomocí Shapiro-Wilk testu normality. Na základě výsledků těchto testů byla vybrána vhodná metoda porovnání (z důvodu nesplnění požadavku normality dat byl dále použit Kruskal-Wallisův test a příslušná mnohonásobná porovnání).

5 VÝSLEDKY

5.1 Aktivita zvěře

5.1.1 Aktivita zvěře na všech plochách

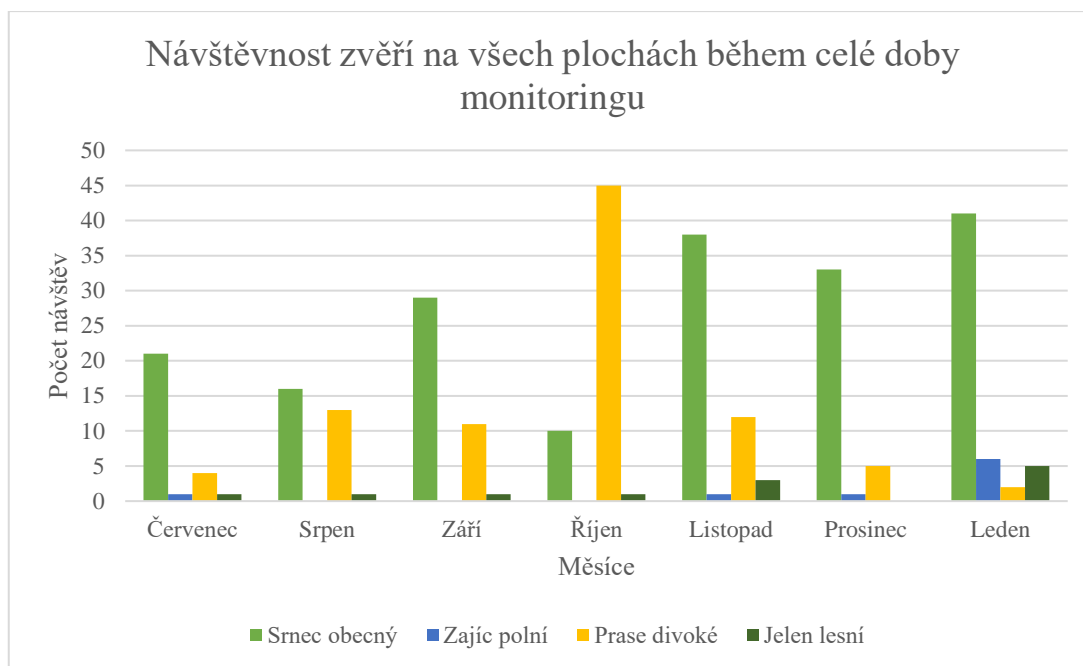
Na všech 4 zkusných plochách rozmístěných v honitbě Žlubinec probíhal monitoring pomocí fotopastí (viz. Přílohy) za účelem zjištění počtu návštěv jednotlivých druhů zvěře v průběhu celého dne. Dostatečného množství záznamů pro určitou statistickou významnost bylo za sledované období od 2.7.2020 do 4.2.2021 dosaženo u čtyřech druhů zvěře – srnce obecného, zajíce polního, prasete divokého a jelena evropského. Nejintenzivněji se vyskytujícím druhem zvěře na všech 4 zkusných plochách byl srnec obecný s celkovým počtem 189 návštěv na všech 4 plochách. Celkem 92 návštěv bylo zaznamenáno u prasete divokého. U jelena evropského byl počet návštěv již nižší oproti dvou předchozím druhům a bylo u něj zaznamenáno celkem 12 návštěv. Zajíc polní se na záznamech z fotopastí objevoval z uvedených čtyřech druhů nejméně a celkem bylo zaznamenáno 9 návštěv na všech zkusných plochách.



Obrázek 14 Návštěvnost zkusných ploch (autor práce)

Srnec obecný byl nejintenzivněji se vyskytujícím druhem na všech zkusných plochách. Nejčastější výskyt tohoto druhu zvěře v rámci celého dne byl zaznamenáván ve večerních a nočních hodinách. Ovšem v porovnání s ostatními druhy zvěře se srnčí zvěř vyskytovala na zkusných plochách častěji i v ranních a dopoledních hodinách. Aktivita prasete divokého byla intenzivní od 20:00 hodin až do 6:00 hodin, přičemž nejvyšší četnost návštěv byla zaznamenávána kolem půlnoci. Zajíc polní se na plochách vyskytoval

sporadicky a jeho aktivita byla zaznamenávána ve večerních hodinách od 20:00 do 00:00 hodin a také v ranních hodinách od 4:00 do 8:00 hodin. Aktivita jelena evropského byla také zaznamenávána v nočních hodinách.



Obrázek 15 Návštěvnost zvěří na všech plochách (autor práce)

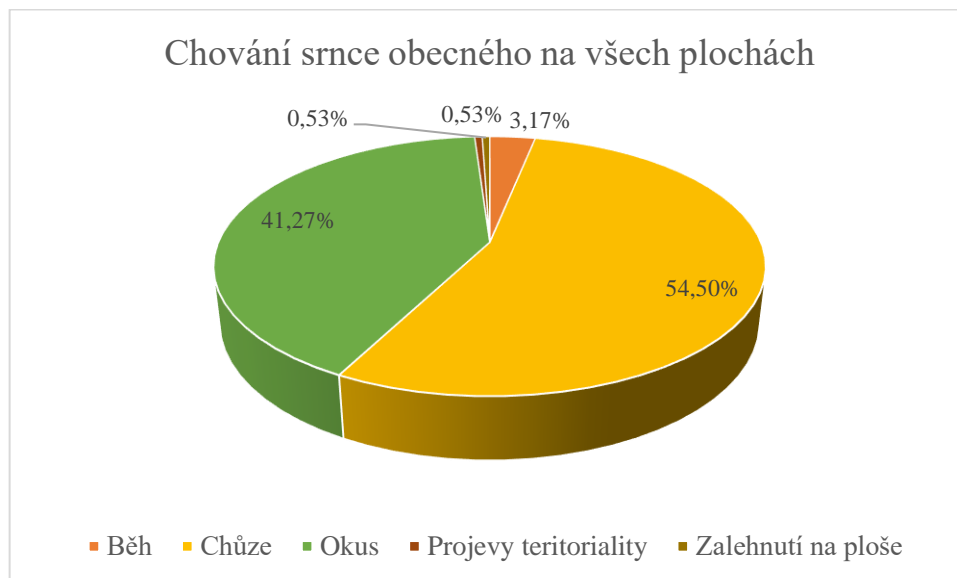
Monitoring pomocí fotopastí probíhal v období od 2.7.2020 do 4.2.2021. V měsíc únoru byla do ukončení sběru dat (4.2.2021) zaznamenána jen jedna návštěva srnce obecného, proto není měsíc únor v grafu návštěvnosti uveden. Graf návštěvnosti tedy zobrazuje období monitoringu od 2.7.2021 do 31.1.2021.

U srnce obecného byl monitorován nejvyšší počet návštěv v měsíci lednu, kdy bylo zaznamenáno 41 návštěv na všech čtyřech zkusných plochách, což představuje 22 % z celkového počtu 188 návštěv od počátku července do konce ledna. Nejnižší počet návštěv byl zaznamenán v říjnu, kdy bylo monitorováno 10 návštěv (5 % z celkového počtu). U zajíce polního bylo zaznamenáno v celém průběhu monitoringu 9 návštěv. Nejvyšší návštěvnost ploch byla zaznamenána stejně jako u srnce v lednu, kdy se zajíc na plochách vyskytl 6krát. Návštěvnost v lednu představovala 67 % z celkového počtu návštěv. Výskyt v červenci, listopadu a prosinci byl stejný. Ve zbylých měsících nebyl zajíc na plochách zaznamenán. V případě výskytu prasete divokého byl nejvyšší počet návštěv zachycen v říjnu, kdy bylo na plochách zaznamenáno 45 návštěv, tedy 49 % z celkového počtu 92 návštěv na všech plochách. Nejnižší výskyt byl zaznamenán v lednu (2 návštěvy), v červenci (4 návštěvy) a v prosinci (5 návštěv). U jelena lesního bylo za

celé období monitoringu zaznamenáno 12 návštěv. Nejvyšší návštěvnost byla zaznamenána v lednu, kdy se jelen na plochách vyskytl 5krát, což představuje 42 % ze všech 12 návštěv. Ani jedna návštěva nebyla zaznamenána v prosinci. V listopadu byl jelen zaznamenán 3krát a ve zbylých měsících byl vždy zaznamenán jednou.

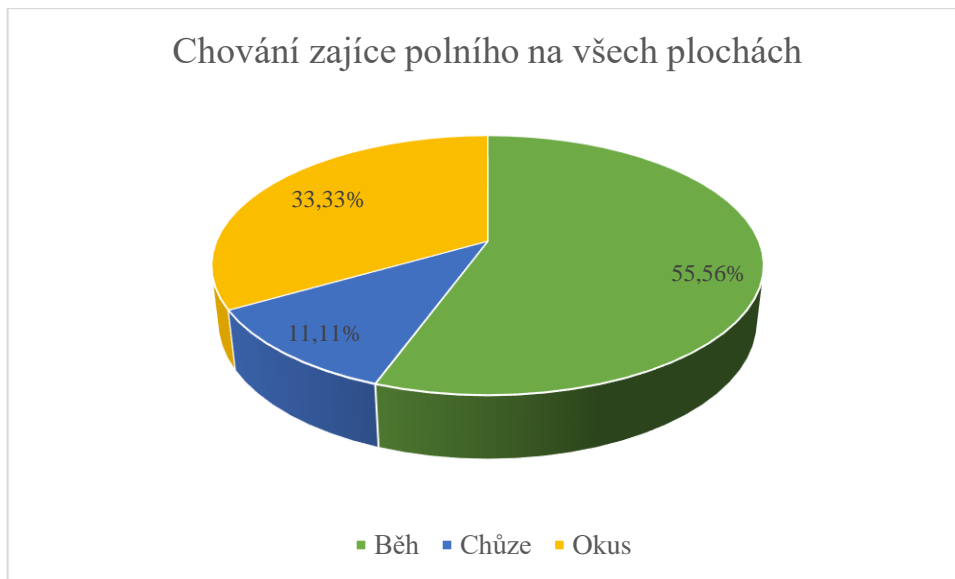
5.1.2 Chování zvěře na všech plochách

Při vyhodnocování záznamů z fotopastí bylo u všech druhů zvěře hodnoceno jejich chování na zkusných plochách. Pro vyhodnocení chování zvěře na plochách bylo celkem užito 8 druhů chování. V případě, že zvěř přes plochu přeběhla, bylo chování hodnoceno jako běh. Když zvěř přes plochu nerušeně prošla, bylo její chování hodnoceno jako chůze. V situaci, kdy se zvěř na ploše zdržela a okusovala porost lesních dřevin, bylo její chování hodnoceno jako okus. Dalším typem chování, které bylo zvažováno, byl projev teritoriality, jakým mohlo být například vytloukání či hrabánky u srnčí zvěře apod. V případě, že se na ploše vyskytovalo prase divoké, které rozrývalo půdu, bylo jeho chování hodnoceno jako rytí. Další možností chování zvěře bylo zalehnutí na ploše. U určitých druhů zvěře jako jezevce lesního či mývala severního, které se na ploše snažili nalézt potravu, bylo chování hodnoceno jako hledání potravy.



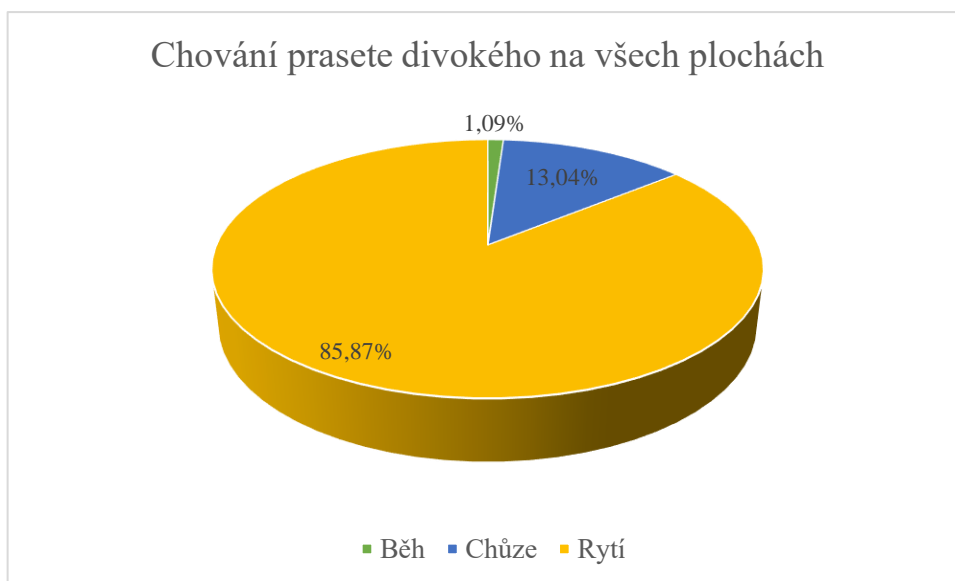
Obrázek 16 Chování srnce obecného (autor práce)

U 54,50 % byl u srnce obecného zaznamenán klidný průchod plochou. Přeběhnutí po ploše bylo zaznamenáno u 3,17 % případů. Četný byl u srnce i okus, který byl na všech zkusných plochách zaznamenán ve 41,27 %. U srnce bylo u 0,53 % zaznamenáno zalehnutí na ploše a u 0,53 % projevy teritoriality.



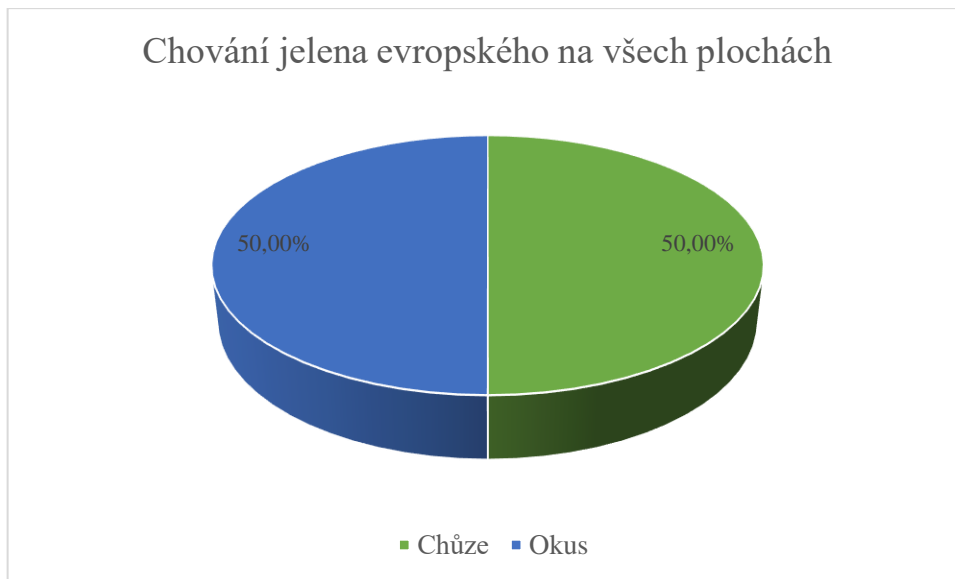
Obrázek 17 Chování zajíce polního (autor práce)

U zajíce polního byly na všech plochách zaznamenány celkem 3 druhy chování. Nejčastějším chováním byl v 55,56 % případů běh, kdy došlo jen k přeběhnutí po ploše. V 33,33 % případů došlo k okusu porostu lesních dřevin na zkušných plochách a v 11,11 % byl u zajíce zaznamenán průchod plochou.



Obrázek 18 Chování prasete divokého (autor práce)

Chování prasete divokého na zkušných plochách tvořilo z 85,87 % rytí. Chůze byla zaznamenána v 13,04 % případů a k přeběhnutí černé zvěře po ploše došlo u 1,09 %.



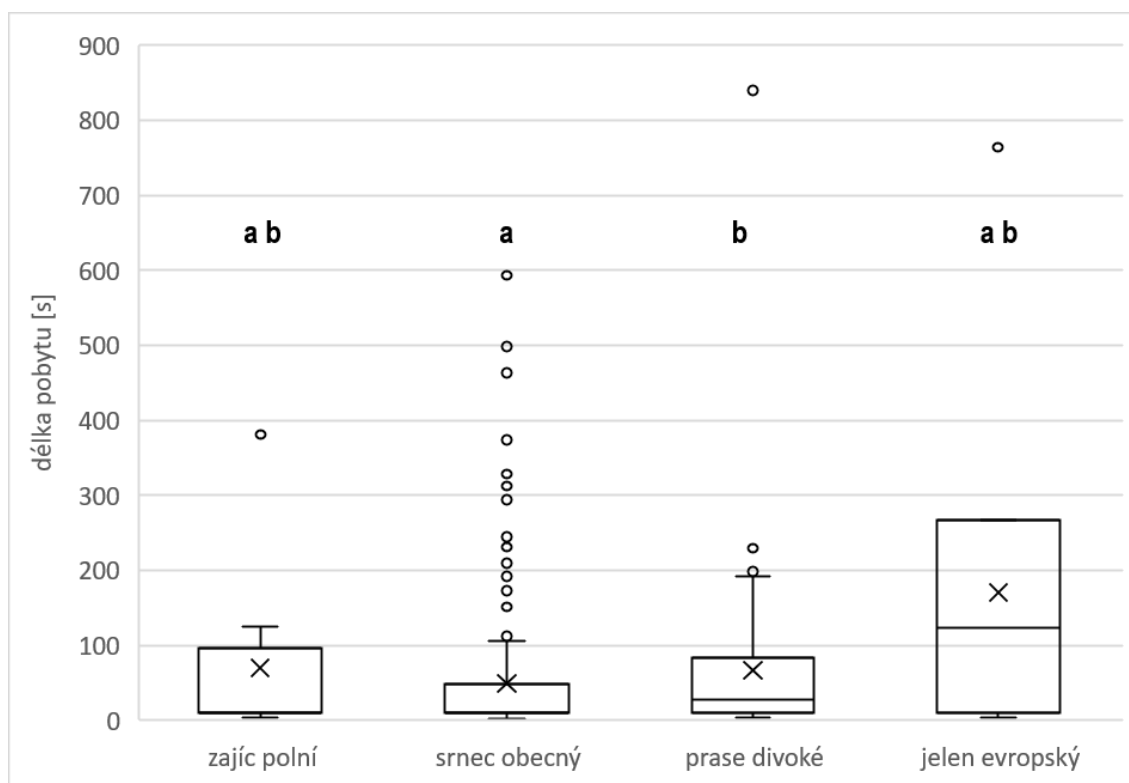
Obrázek 19 Chování jelena evropského (autor práce)

U jelena evropského byly zaznamenány pouze dva typy chování na všech zkusných plochách, a to i na základě skutečnosti, že se na všech zkusných plochách vyskytl v počtu 12 návštěv. V 50 % případů způsoboval jelen evropský na ploše okus lesních dřevin a v 50 % případů došlo k průchodu plochou.

5.1.3 Délka pobytu jednotlivých druhů zvěře na zkusných plochách

Délka pobytu jednotlivých druhů zvěře na zkusných plochách byla hodnocena pouze u druhů zvěře, které svou aktivitou mohou způsobit poškození přirozené obnovy lesních porostů. Z hodnocení tak byly vyjmuty tyto druhy: pes domácí (7 záznamů), jelen sika japonský (2 záznamy), mýval severní (10 záznamů), liška obecná (10 záznamů), kuna skalní (2 záznamy), kočka domácí (2 záznamy) a jezevec lesní (5 záznamů).

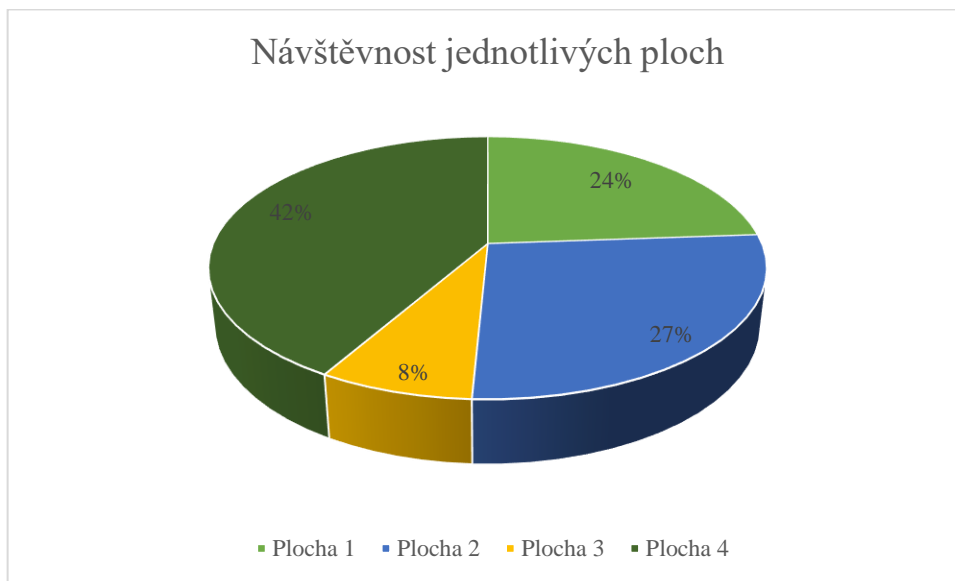
Do statistického vyhodnocení tak vstoupil zajíc polní (8 záznamů), srnec obecný (187 záznamů), prase divoké (56 záznamů) a jelen evropský (11 záznamů). Stanovení rozdílů bylo provedeno pomocí Kruskal-Wallisova testu. Na základě této analýzy byly zjištěny rozdíly mezi délkou pobytu srnce obecného (průměrná délka pobytu 141,2 s ± směrodatná odchylka σ 900,5 s) a prasete divokého (průměrná délka pobytu 384,3 s ± směrodatná odchylka σ 1453,9 s). V případě dalších druhů zvěře rozdíly zjištěny nebyly (Kruskal-Wallis chí-kvadrát = 29.48, df = 3, $p < 0,001$). Rozdíly jsou vyobrazeny na níže uvedeném grafu (Obr. č. 20). Na obrázku nejsou vyobrazeny odlehlé hodnoty délky pobytu, která překročila 1000 sekund z důvodu přehlednosti grafu. Tyto odlehlé hodnoty byly zjištěny u srnce obecného (6 hodnot > 1000 s.) a u prasete divokého (2 hodnoty > 1000 s.).



Obrázek 20 Délka pobytu jednotlivých druhů zvěře. Statistické rozdíly jsou vyjádřeny rozdílnými indexy. (zdroj: autor práce)

5.1.4 Návštěvnost zkusných ploch

Na všech plochách bylo celkem zaznamenáno 331 návštěv. Na první ploše bylo zaznamenáno 79 návštěv, což představuje 24 % z celkového počtu. Počet návštěv na druhé ploše byl přiměřený první ploše a činil 89 návštěv neboli 27 %. Nejméně navštěvovanou plochu představovala třetí zkusná plocha, kde se podařilo zaznamenat 25 návštěv – 8 % z celkového počtu návštěv. Naopak nejintenzivněji navštěvovanou plochou byla čtvrtá zkusná plocha, na které bylo zaznamenáno 138 návštěv, které představují z celkového počtu 42 %.

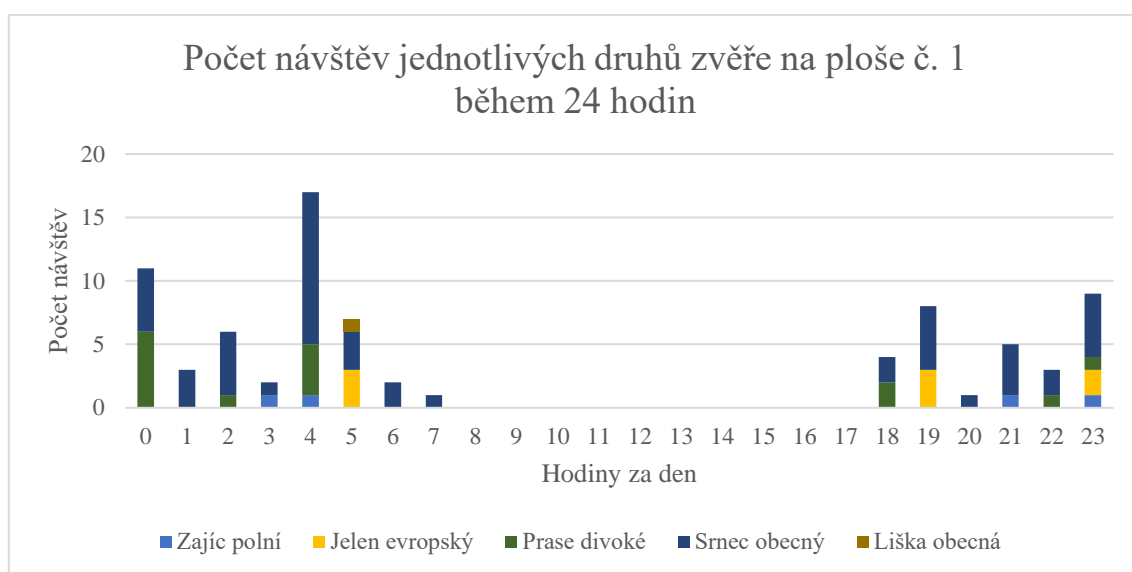


Obrázek 21 Návštěvnost zkusných ploch (autor práce)

5.1.5 Aktivita zvěře na zkusné ploše č. 1

Na první zkusné ploše se celkem objevilo 5 druhů zvěře s různou četností návštěv, různou délkou pobytu a různým chováním. Na první ploše se objevil zajíc polní (4 návštěvy), jelen evropský (8 návštěv), prase divoké (15 návštěv), srnec obecný (51 návštěv) a liška obecná (1 návštěva). Celkem bylo na ploše zaznamenáno 79 návštěv 5 výše uvedených druhů zvěře.

Mimo uvedené druhy zvěře se na ploše ještě s počtem 9 návštěv objevil člověk a s počtem 2 návštěv pes domácí. Tyto dva druhy nebyly hodnoceny.

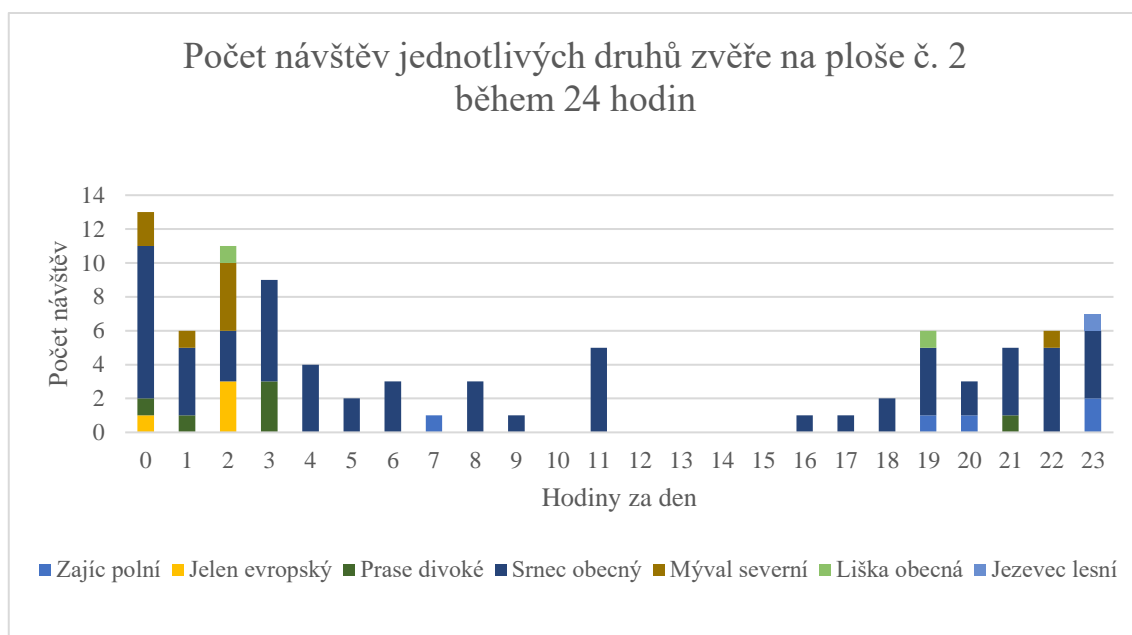


Obrázek 22 Počet návštěv jednotlivých druhů zvěře na ploše č. 1 (autor práce)

Zajíc polní se na ploše vyskytoval sporadicky, jeho aktivita na ploše byla zaznamenána v čase 3:00 – 4:00 hodin a 21:00 a 23:00 hodin. Jelen evropský se vyskytoval v 5:00 hodin a poté ve večerních hodinách ve 19:00 hodin a ve 23:00 hodin. Prase divoké se také vyskytovalo v nočních hodinách. Jeho výskyt byl zaznamenán v 18:00, ve 22:00, ve 23:00 – 00:00 a ve 2:00 a 5:00 hodin. Výskyt srnce obecného byl nejintenzivnější a na zkusné ploše byl zaznamenáván od 18:00 do 7:00 hodin. Liška obecná se na zkusné ploše č. 1 vyskytla pouze jednou a to v 5:00 hodin.

5.1.6 Aktivita zvěře na zkusné ploše č. 2

Na druhé zkusné ploše se objevilo celkem 7 druhů zvěře. Byla zde zaznamenána aktivita zajíce polního (5 návštěv), jelena evropského (4 návštěvy), prasete divokého (6 návštěv), srnce obecného (63 návštěv), mývala severního (8 návštěv), lišky obecné (2 návštěvy) a jezevce lesního (1 návštěva). Celkově bylo na ploše zaznamenáni 89 návštěv od výše zmíněných druhů zvěře. Byly zde zaznamenány 3 návštěvy plochy člověkem.

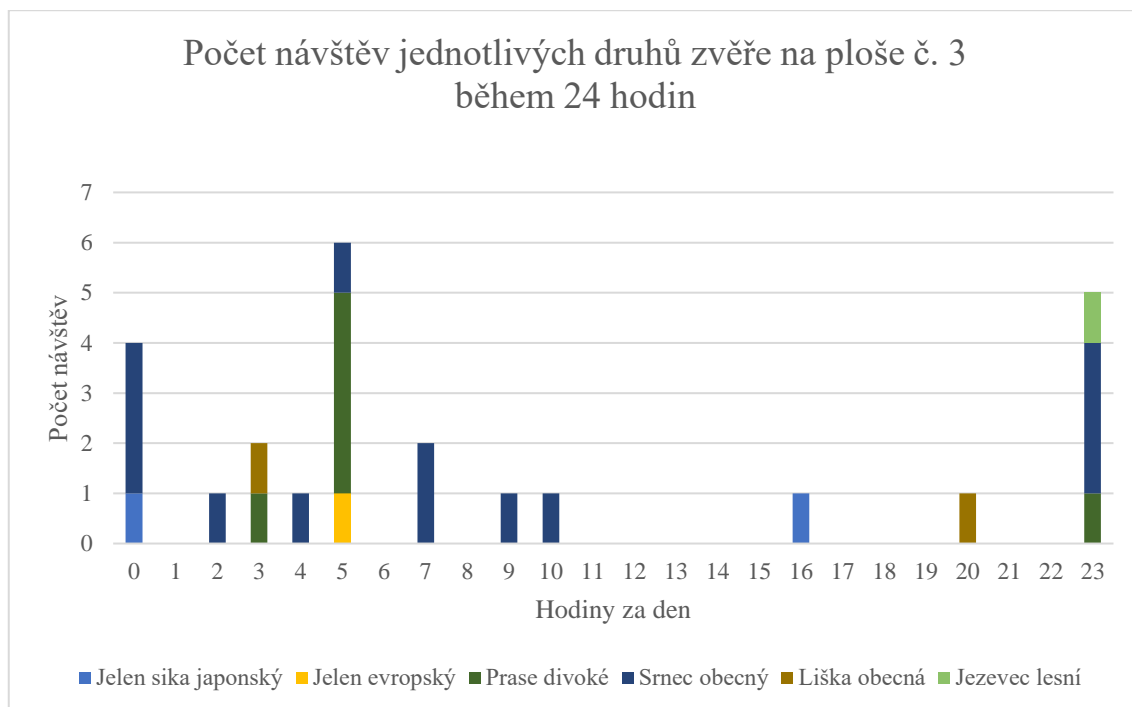


Obrázek 23 Počet návštěv jednotlivých druhů zvěře na ploše č. 2 (autor práce)

Zajíc polní se na druhé zkusné ploše vyskytoval v 7:00 hodin, dále v 19:00 a 20:00 hodin a také ve 23:00 hodin. Aktivita jelena evropského byla zaznamenána v čase 00:00 a 2:00 hodin. Prase divoké bylo na ploše zaznamenáno v 00:00, 1:00, 3:00 a 21:00 hodin. Srnec obecný byl na této ploše aktivnější i v dopoledních hodinách, jeho výskyt byl zaznamenán i v 11:00 hodin, ostatní aktivita srnce byla v rozmezí 16:00 hodin až 9:00 hodin. Na druhé ploše se vyskytoval i mýval severní, jehož aktivita byla zachycena v nočních hodinách ve 22:00, 00:00 a v 2:00 hodin. Aktivita lišky obecné byla zachycena ve 2:00 a ve 19:00 hodin. Jezevec lesní byl zaznamenán ve 23:00 hodin.

5.1.7 Aktivita zvěře na zkusné ploše č. 3

Na třetí zkusné ploše byla zachycena aktivita 5 druhů zvěře. Zaznamenán byl jelen sika japonský (2 návštěvy), jelen evropský (1 návštěva), prase divoké (6 návštěv), srnec obecný (13 návštěv), liška obecná (2 návštěvy) a jezevec lesní (1 návštěva). Celkem bylo od těchto druhů zvěře zaznamenáno 25 návštěv. Tato plocha byla nejméně navštěvovanou plochou ze 4 zkusných ploch umístěných v honitbě Žlubinec. Byly zaznamenány 3 návštěvy člověka a 4 návštěvy psa domácího.

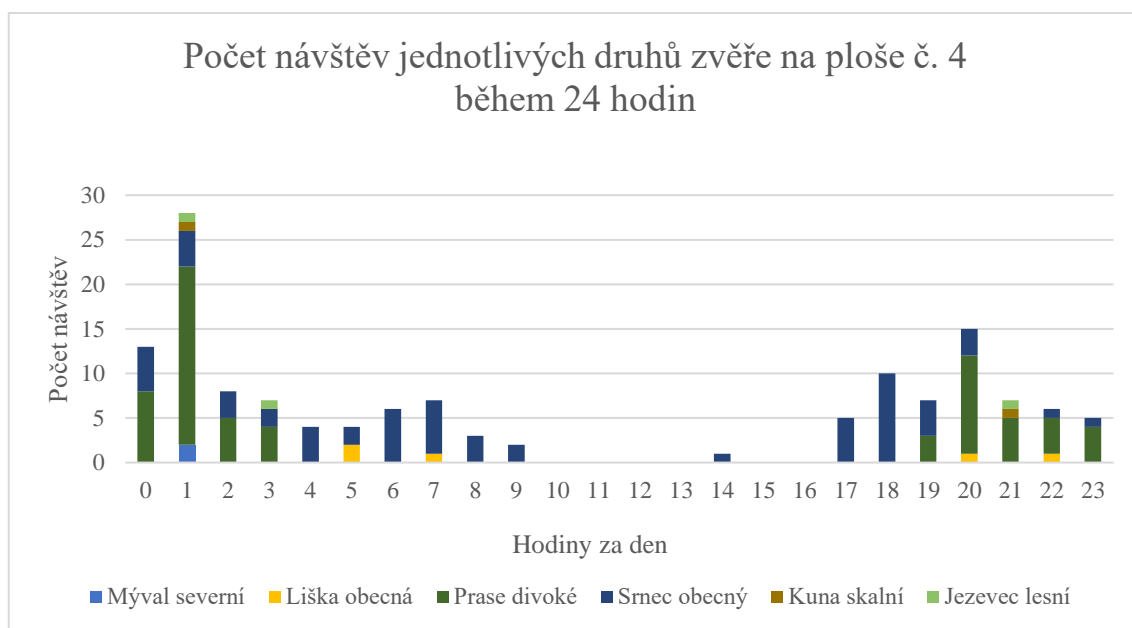


Obrázek 24 Počet návštěv jednotlivých druhů zvěře na ploše č. 3 (autor práce)

Jelen sika japonský byl zaznamenán pouze na třetí zkusné ploše, a to v čase 00:00 hodin a 16:00 hodin. Jelen evropský se na ploše vyskytl jednou v čase 5:00 hodin. Prase divoké bylo zaznamenáno ve 3:00, v 5:00, kdy byl počet návštěv nejvyšší a také v 23:00 hodin. Srnec obecný měl i na této ploše největší četnost výskytu ze všech druhů zvěře, které plochy navštěvovali. Na ploše byl jeho výskyt zaznamenán ve 23:00, 00:00, 2:00, 4:00, 5:00, 7:00 a v 9:00 a 10:00 hodin. Liška obecná se vyskytla ve 3:00 a 20:00 hodin. Jezevec lesní byl zachycen ve 23:00 hodin.

5.1.8 Aktivita zvěře na zkusné ploše č. 4

Na čtvrté ploše bylo celkem zachyceno 6 druhů zvěře. Byl monitorován výskyt mývala severního (2 návštěvy), lišky obecné (5 návštěv), prasete divokého (64 návštěv), srnce obecného (62 návštěv), kuny skalní (2 návštěvy) a jezevce lesního (3 návštěvy). Celkem bylo zaznamenáno 138 návštěv. Bylo zachyceno 10 návštěv plochy člověkem, 1 návštěva psem domácím a 3 návštěvy kočkou domácí.



Obrázek 25 Počet návštěv jednotlivých druhů zvěře na ploše č. 4 (autor práce)

Mýval severní byl na ploše zachycen v 1:00 hodin. Liška obecná v 5:00, 7:00, 20:00 a 22:00 hodin. Aktivita prasete divokého byla na ploše monitorována od 19:00 do 3:00 hodin. Srnec obecný se na ploše objevoval od 17:00 do 9:00 hodin a jeden výskyt byl zaznamenán v 14:00 hodin. Na této ploše byla zachycena kuna skalní ve 1:00 a ve 21:00 hodin. Jezevec lesní navštívil plochu jednou v čase 1:00 hodin.

5.2 Druhová struktura přirozené obnovy a její poškození vlivem zvěře

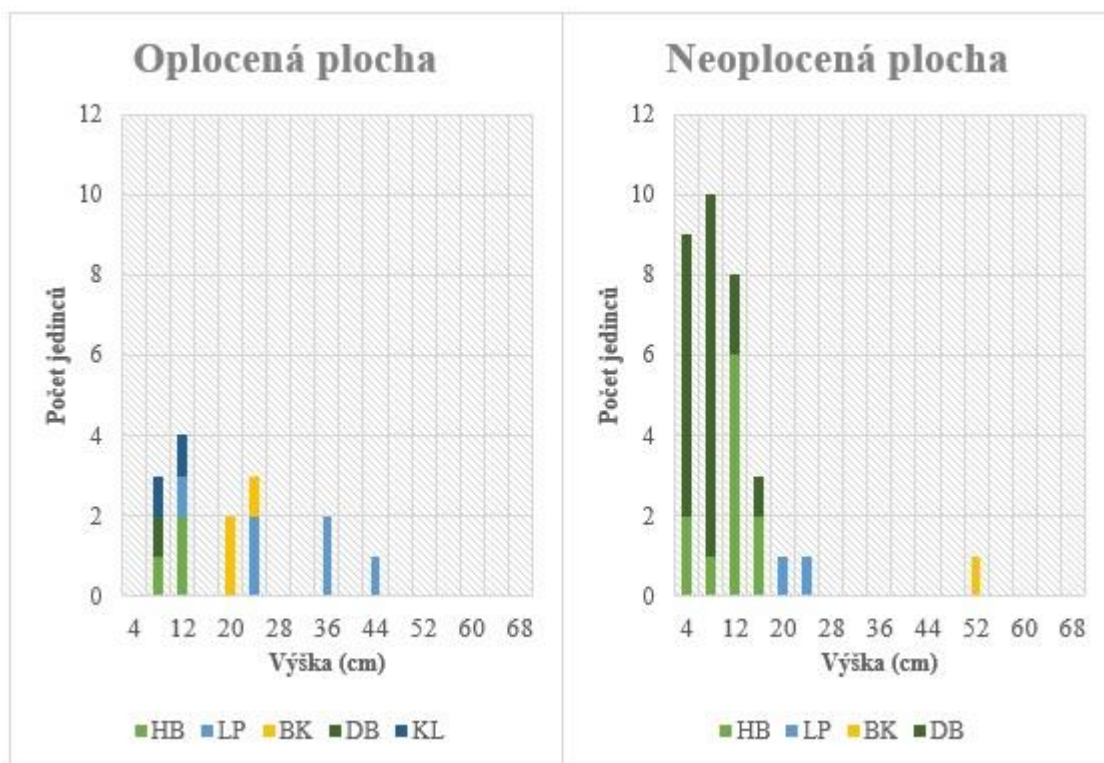
Na každé ze 4 ploch v honitbě Žlubinec byla vždy umístěna jedna plocha oplocená a druhá neoplocená, která byla monitorována fotopastí. V každé oplocené ploše byl vyhodnocen počet a výšková struktura semenáčků. Na neoplocené ploše byl vyhodnocen počet a výšková struktura semenáčků a také míra okusu. Naměřené dřeviny byly rozděleny dle druhů do výškových stupňů v intervalu po 4 cm. Na všech plochách (200 m²) bylo celkově zaznamenáno 1609 jedinců (80450 ks/ha), z toho 654 jedinců (65400 ks/ha) na oplocených plochách (100 m²) a 955 jedinců (95500 ks/ha) na neoplocených plochách (100 m²). Z hlediska škod zvěří byl na zkušných plochách monitorován okus semenáčků. Na každém semenáčku v neoplocené ploše, kam měla zvěř trvale nerušený přístup, byl hodnocen typ okusu, tedy okus terminální, okus boční, okus terminální i boční dohromady a také semenáčky bez okusu. Následující grafy a tabulky zobrazují počet jedinců s jejich výškovou strukturou a míru okusu zvěří.

5.2.1 Zkusná plocha č. 1

Na první ploše bylo dohromady na oplocené i neoplocené ploše 52 semenáčků (20800 ks/ha), z toho na oplocené ploše 15 ks (6000/ha) a na neoplocené ploše 37 ks (14800 ks/ha).

Na oplocené ZP1 se nacházelo 40 % lípy (2400 ks/ha) a její zastoupení bylo nejvyšší ze všech dřevin na oplocené ZP1. Stejným počtem 20 % byl na ploše zastoupen habr (1200 ks/ha) a buk (1200 ks/ha). Javoru klenu se na ploše nacházelo 13,33 % (800 ks/ha) a nejméně byl zastoupen dub 6,67 % (400 ks/ha)

Na neoplocené ZP1 byl v nejvyšším počtu 59,46 % (8800 ks/ha) zaznamenán dub. S 32,43 % (4800 ks/ha) se na ploše vyskytoval habr. S nižším zastoupením 5,41 % (800 ks/ha) se na ploše vyskytovala lípa a také buk 2,70 % (400 ks/ha).



Obrázek 26 Výšková struktura přirozené obnovy na ploše č. 1 (autor práce)

Na oplocené ploše dosahovala největší výšky lípa (44 cm). Na neoplocené ploše dosáhl největší výšky buk (52 cm), který svou výškou na ploše výrazně přesáhl výšku ostatních dřevin. Na obou plochách byl největší počet jedinců v nižších výškových stupních (do 24 cm).

Tabulka 3 Okus jednotlivých druhů dřevin na ploše č. 1 (zdroj: autor práce)

Dřevina	Terminální okus	Boční okus	Terminální + boční okus	Bez okusu
DB (22 ks)	32 %	0 %	23 %	45 %
BK (1 ks)	0 %	100 %	0 %	0 %
HB (12 ks)	25 %	0 %	58 %	17 %
LP (2 ks)	0 %	0 %	100 %	0 %

Škody zvířel byly hodnoceny dle typu okusu (terminální, boční, terminální + boční, bez okusu). U dubu bylo 32 % poškozeno terminálním okusem, boční okus nebyl zaznamenán, terminálním a bočním okusem dohromady bylo poškozeno 23 % jedinců a bez okusu bylo 45 %. U buku se ve 100 % vyskytl boční okus. V případě habru se u 25 % vyskytl terminální okus, boční okus se nevyskytl, terminální a boční okus byl zaznamenán u 58 % a bez okusu bylo 17 % jedinců. U semenáčků lípy se ve 100 %

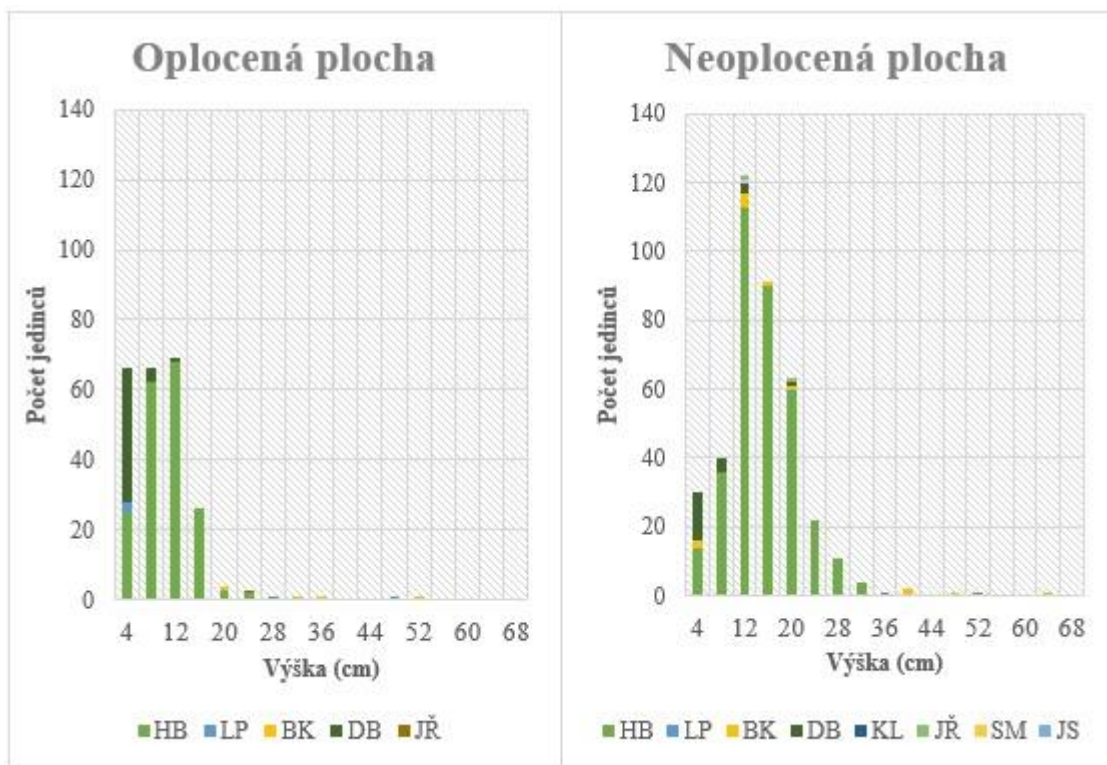
vyskytoval terminální a boční okus dohromady a bez okusu nebyl žádný jedinec na neoplocené zkusné ploše.

5.2.2 Zkusná plocha č. 2

Na druhé ploše bylo dohromady na oplocené i neoplocené ploše 628 semenáčků (251200 ks/ha). Z toho na oplocené ploše se nacházelo 239 jedinců (95600 ks/ha) a na neoplocené ploše 389 jedinců (155600 ks/ha).

Na oplocené ZP2 se nacházelo celkem 77,82 % habru (74400 ks/ha), 17,99 % dubu (17200 ks/ha), 2,09 % lípy (2000 ks/ha), 1,67 % buku (1600 ks/ha) a 0,42 % jeřábu (400 ks/ha).

Na neoplocené ZP2 se se zastoupením 89,97 % vyskytoval habr (140000 ks/ha), s 5,4 % se vyskytoval dub (8400 ks/ha), s 3,08 % buk (4800 ks/ha), s 0,51 % lípa (800 ks/ha) a s počtem 400 ks/ha se v zastoupení 0,26 % vyskytovali javor klen, javor mléč, jasan a jeřáb.



Obrázek 27 Výšková struktura přirozené obnovy na ploše č. 2 (autor práce)

Na oplocené ploše dosahoval největší výšky buk v intervalu 52 cm a lípa v intervalu 48 cm. Na neoplocené ploše ve vyšších výškových stupních také dominoval buk v intervalu 64 cm. Na obou plochách byl největší počet jedinců zaznamenán v nižších výškových stupních v intervalech od 4 do 24 cm.

Tabulka 4 Okus jednotlivých druhů dřevin na ploše č. 2 (zdroj: autor práce)

Dřevina	Terminální okus	Boční okus	Terminální + boční okus	Bez okusu
DB (21 ks)	10 %	0 %	14 %	76 %
BK (12 ks)	8 %	17 %	42 %	33 %
HB (350 ks)	27 %	20 %	22 %	31 %
LP (3 ks)	0 %	33 %	67 %	0 %
JŘ (1 ks)	0 %	0 %	100 %	0 %
JS (1 ks)	0 %	0 %	100 %	0 %
KL (1 ks)	0 %	0 %	100 %	0 %
SM (1 ks)	0 %	0 %	0 %	100 %

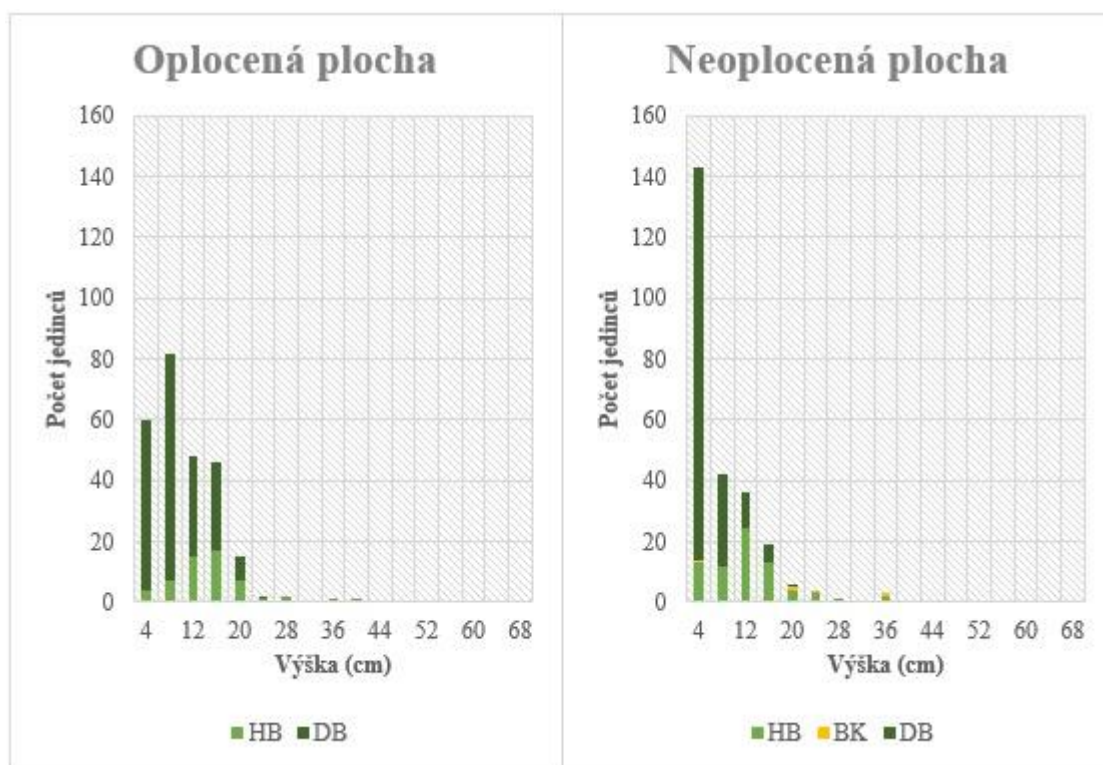
U dubu bylo zvěří 10 % poškozeno terminálním okusem, žádný jedinec na ploše nebyl poškozen bočním okusem, terminální a boční okus dohromady byly zaznamenány u 14 % a 76 % jedinců bylo bez okusu. U buku bylo terminálním okusem poškozeno 8 %, bočním okusem 17 %, terminálním a bočním okusem dohromady 42 % a bez okusu zůstalo 33 %. V případě habru se u 27 % vyskytl terminální okus, boční okus u 20 %, terminální a boční okus dohromady byly zaznamenány u 22 % a bez okusu bylo 31 % jedinců. U semenáčků lípy se nevyskytoval terminální okus, boční okus byl u 33 %, terminální a boční okus dohromady byly u 67 % a bez okusu nebyl žádný jedinec na neoplocené zkusné ploše. U jeřábu se ve 100 % vyskytl terminální a boční okus dohromady. Stejně výsledky jako u jeřábu byly zjištěny u jasanu a javoru klenu. U smrku bylo 100 % bez okusu.

5.2.3 Zkusná plocha č. 3

Na třetí ploše bylo dohromady na oplocené i neoplocené ploše 511 semenáčků (204400 ks/ha). Z toho se na oplocené ploše nacházelo 257 jedinců (102800 ks/ha) a na neoplocené ploše 254 jedinců (101600 ks/ha).

Na oplocené ZP3 nacházelo 78,60 % dubu (80800 ks/ha) a 21,40 % habru (22000 ks/ha).

Na neoplocené ZP3 se nacházelo 70,08 % dubu (71200 ks/ha), 28,35 % habru (28800 ks/ha) a 1,57 % buku (1600 ks/ha).



Obrázek 28 Výšková struktura přirozené obnovy na ploše č. 3 (autor práce)

Na třetí oplocené ploše se vyskytoval pouze porost habru a dubu. Vzrostlejší byly semenáčky habru, které byly zaznamenány v intervalu od 4 do 40 cm. Větší počet jedinců byl zaznamenán u dubu, který se ovšem vyskytoval v nižších výškových stupních v intervalu od 4 do 24 cm.

Na neoplocené ploše byl kromě dubu a habru zaznamenán ještě buk, který se pohyboval v intervalu od 4 do 36 cm. Ve stejném intervalu se nacházel i porost habru. Dub se vyskytoval v intervalu od 4 do 20 cm, přičemž největší početnosti dosahoval v nižších výškových stupních.

Tabulka 5 Okus jednotlivých druhů dřevin na ploše č. 3 (zdroj: autor práce)

Dřevina	Terminální okus	Boční okus	Terminální + boční okus	Bez okusu
DB (178 ks)	16 %	2 %	7 %	75 %
BK (4 ks)	25 %	0 %	50 %	25 %
HB (72 ks)	24 %	3 %	42 %	32 %

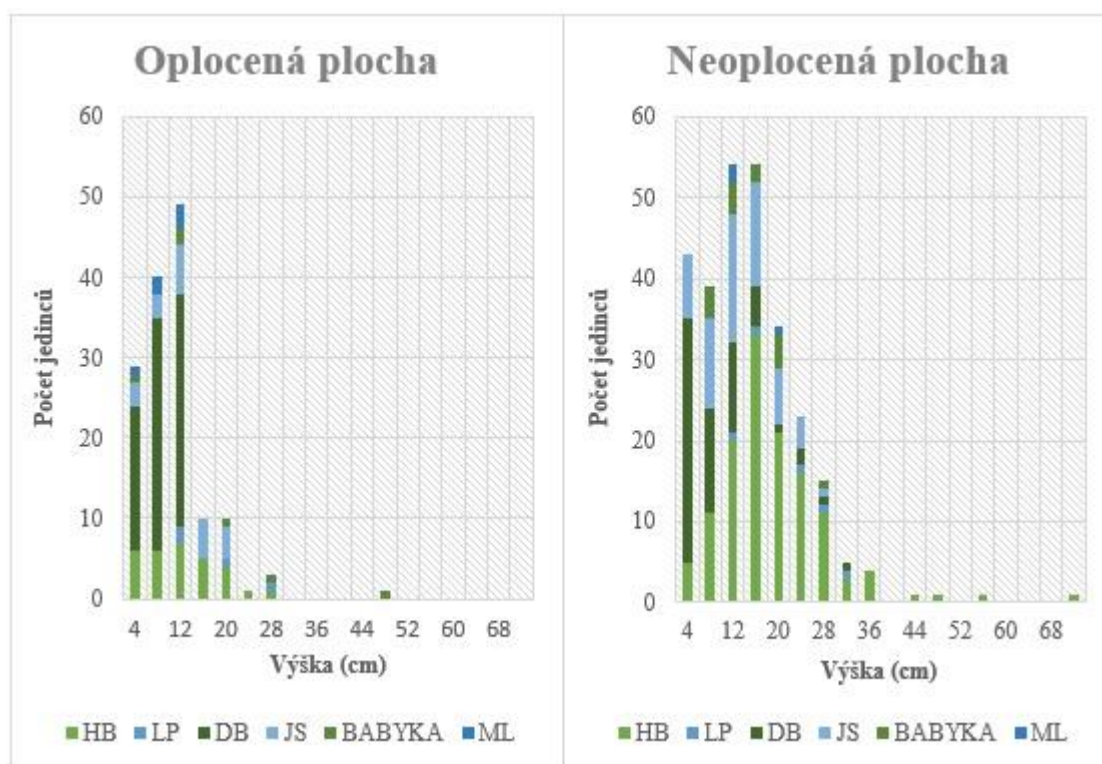
U dubu bylo zvěří poškozeno 16 % terminálním okusem, u 2 % byl jedinec poškozen bočním okusem, terminální a boční okus dohromady představovaly 7 % a bez okusu bylo 75 %. U buku bylo terminálním okusem poškozeno 25 %, boční okus se samostatně nevyskytoval, terminální a boční okus dohromady představoval 50 % a bez okusu zůstalo 25 %. V případě habru se u 24 % vyskytl terminální okus, boční okus u 3 %, terminální okus spolu s bočním okusem představovaly 42 % a bez okusu bylo 32 % jedinců.

5.2.4 Zkusná plocha č. 4

Na ZP4 bylo dohromady na oplocené i neoplocené zkusné ploše zaznamenáno celkem 418 semenáčků (167200 ks/ha). Z toho na oplocené ploše se nacházelo 143 jedinců (57200 ks/ha) a na neoplocené ploše 275 jedinců (110000 ks/ha).

Na oplocené ZP4 se nacházelo 53,15 % dubu (30400 ks/ha), 20,98 % habru (12000 ks/ha), 14,69 % jasanu (8400 ks/ha), 4,20 % javoru babyky (2400 ks/ha) a javoru mléče (2400 ks/ha) a 2,80 % lípy (1600 ks/ha).

Na neoplocené ZP4 se nacházelo 46,55 % habru (51200 ks/ha), 23,27 % dubu (25600 ks/ha), 21,82 % jasanu (24000 ks/ha), 5,45 % javoru babyky (6000 ks/ha), 1,82 % lípy (2000 ks/ha) a 1,09 % javoru mléče (1200 ks/ha).



Obrázek 29 Výšková struktura přirozené obnovy na ploše č. 1 (autor práce)

Na oplocené ploše dosáhl největší výšky javor babyka, který byl zaznamenán v intervalu 48 cm. Javor mléč se vyskytoval v intervalu od 4 do 12 cm. Porost jasanu se vyskytoval v intervalu od 4 do 20 cm. Dub byl na ploše nejpočetnější, ale byl zaznamenán v nižších výškových stupních v intervalu od 4 do 12 cm. Lípa se vyskytovala v intervalu od 12 do 28 cm a habr v intervalu od 4 do 28 cm.

Na neoplocené ploše dosáhl největší výšky habr, který se vyskytoval téměř ve všech výškových stupních od 4 do 72 cm. Lípa se vyskytovala v intervalu od 12 do 32 cm. Dub byl stejně jako na předešlých plochách zaznamenán především v nižších výškových stupních v intervalu od 4 do 32 cm. Jasan se vyskytoval od 4 do 28 cm. Javor babyka byl zaznamenán v intervalu od 8 do 28 cm a javor mléč od 12 do 20 cm.

Tabulka 6 Okus jednotlivých druhů dřevin na ploše č. 4 (zdroj: autor práce)

Dřevina	Terminální okus	Boční okus	Terminální + boční okus	Bez okusu
DB (64 ks)	16 %	3 %	9 %	72 %
HB (128 ks)	24 %	13 %	38 %	26 %
LP (5 ks)	0 %	40 %	60 %	0 %
JS (60 ks)	57 %	0 %	10 %	33 %
ML (3 ks)	33 %	0 %	33 %	33 %
BB (15 ks)	13 %	0 %	87 %	0 %

U dubu bylo na čtvrté ploše zvěří poškozeno terminálním okusem 16 % ze všech jedinců, u 3 % byl jedinec poškozen bočním okusem, u 9 % byl jedinec poškozen terminálním a bočním okusem dohromady a 72 % bylo bez okusu. U habru se u 24 % vyskytl terminální okus, boční okus u 13 %, u 38 % byl terminální a boční okus dohromady a bez okusu bylo 26 % jedinců. V případě lípy se ve 40 % vyskytoval boční okus a terminální spolu s bočním okusem představovaly 60 %, bez okusu nebyl žádný jedinec. U jasanu se v 57 % vyskytl terminální okus, boční okus nebyl zaznamenán, v 10 % se vyskytoval terminální a boční okus dohromady a bez okusu bylo 33 % ze všech jedinců. Javor mléč byl ze 33 % poškozen terminálním okusem, ze 33 % terminálním a bočním okusem dohromady a 33 % jedinců bylo bez okusu. Na této ploše byl zaznamenán i javor babyka, u kterého představovalo poškození terminálním okusem 13 %, terminální a boční okus byly u 87 % jedinců a bez okusu nebyl žádný jedinec.

6 DISKUSE

Na všech 4 neoplocených zkusných plochách, nacházejících se v CHKO Křivoklátsko v honitbě Žlubinec u obce Nižbor, se podařilo pomocí fotopastí zachytit celkem 331 návštěv zvěře s různými druhy chování. Míra návštěvnosti se na jednotlivých plochách lišila. Na první ploše bylo monitorováno 79 návštěv, což představuje 24 % z celkového počtu návštěv na všech zkusných plochách. Na druhé zkusné ploše se podařilo zaznamenat podobné množství návštěv, tedy 89 návštěv, které představují 27 % z celkového počtu. Třetí plocha byla nejméně navštěvovanou plochou, na které byla přítomnost zvěře zachycena pouze 25 krát, což činí 8 % z celkového počtu. Nejintenzivněji navštěvovanou plochou byla zkusná plocha číslo 4, kde se podařilo pomocí fotopastí zaznamenat celkem 138 návštěv, které představují 42 % z celkového počtu všech návštěv zvěře na zkusných plochách. Jak uvádí Pfeffer (1961), lze konstatovat, že plochy, které nejsou chráněny oplocením, a zvěři tak není zamezeno poškozovat nárosty přirozené obnovy, se stávají druhově i početně stále chudší. Příčinou takto nechráněných nárostů může být omezený růst, díky kterému setrvávají dlouho ve stádiu nejvíce ohrožených porostů.

Nejvyšší četnost výskytu byla zaznamenána u srnce obecného (*Capreolus capreolus*), u kterého bylo celkem zaznamenáno 189 návštěv. To je mnohonásobně více než u ostatních druhů zvěře zachycených na plochách. Například u prasete divokého (*Sus scrofa*) bylo monitorováno 92 návštěv, u jelena evropského (*Capreolus capreolus*) 12 návštěv a u zajíce polního (*Lepus europaeus*) pouze 9 návštěv. Fakt, že nejčastěji se vyskytující zvěří byl srnec, odpovídá dlouhodobým trendům nárůstu početnosti tohoto druhu zvěře nejen u nás (UHUL, 2021), ale jak uvádí Carpio et al. (2021) také na celém území Evropy. Za vyššími početními stavy zvěře, a tím i za zvýšenými škodami na lesních dřevinách, stojí řada faktorů. Jedním z nich je i přikrmování zvěře, které v nesprávném pojetí může zapříčinit zvýšené poškození porostů v okolí krmných zařízení (Carpio et al., 2021). Dalšími faktory jsou například pozměněná druhová skladba lesních porostů či stresovaná zvěř s nedostatkem klidu a pastevních příležitostí (Hanzal et al., 2017). Při vyhodnocení chování na všech plochách bylo u srnce zjištěno, že v 54,50 % srnec plochou pouze prošel. Okus byl zaznamenán u 41,27 %. Pro porovnání s ostatními druhy, u zajíce polního byl okus monitorován ve 33 % případech a u jelena evropského v 50 % případech.

S ohledem na míru poškození přirozené obnovy lesních dřevin bylo celkově okusem poškozeno 58 % všech dřevin monitorovaných na výzkumných plochách. Beranová et al.

(2011) uvádí v CHKO Křivoklátsko poškození u 70 % jedinců. Kalenda (2016) v CHKO Český Kras uvádí poškození okusem u 40–53 % jedinců. Vacek et al. (2019) na Broumovsku uvádí škody v rozmezí 17-51 % a Tošovský (2020) uvádí poškození 93 % jedinců v CHKO Křivoklátsko.

U druhů dřevin, které svou početností na zkusných plochách převládaly, byl nejvíce poškozen buk, u kterého představovalo celkové poškození 71 %. Poškození u habru představovalo 70 % a nejméně byl poškozen dub, u kterého bylo poškozeno 28 % jedinců, což je výrazně méně v porovnání s ostatními druhy na zkusných plochách. Tošovský (2020) uvádí z CHKO Křivoklátsko u habru poškození 97 % a u buku 93 % ze všech jedinců.

Z výsledků je patrný negativní vliv zvěře na nejméně zastoupené druhy dřevin. Na zkusných plochách byla se 100 % poškozením monitorována lípa, jeřáb, javor klen a babyka. U jasanu a javoru mléče bylo poškozeno 67 % jedinců. Tošovský (2020) uvádí 100 % poškození javoru babyky a 97 % poškození javoru klenu. Zvýšenou preferenci méně zastoupených druhů dřevin, kterou může zvěř snížit diverzitu přirozené obnovy, uvádí také Vacek et al. (2019) či Motta (2003). Tyto méně zastoupené druhy dřevin tak velmi zřídka odrůstají vlivu zvěře a jejich absence se následně projeví ve starších růstových fázích lesních porostů. Skutečnost, že spárkatá zvěř je limitujícím faktorem pro úspěšnou přirozenou obnovu lesních dřevin, zmiňuje také Vacek et al. (2014) z Orlických hor, kde byl zjištěn negativní vliv zvěře především na porost jedle, javoru klenu a jeřábu. S menší intenzitou byl poškozován buk a nejméně smrk.

7 ZÁVĚR

Cílem této diplomové práce bylo získat poznatky o riziku poškození přirozené obnovy na základě vyhodnocení záznamů z fotopastí v honitbě Žlubinec u obce Nižbor nacházející se v CHKO Křivoklát. Celkem byly založeny 4 páry zkusných ploch. Na každé ze 4 lokalit byla vždy založena jedna plocha neoplocená s vlivem zvěře a vedle ní plocha oplocená bez vlivu zvěře. Rozměr plochy byl 25 m². Neoplocené plochy byly monitorovány fotopastí za účelem zhodnocení výskytu a pohybové aktivity zvěře.

Největší statistické významnosti dosahovaly záznamy srnce obecného, jehož výskyt byl na zkusných plochách nejčetnější, což odpovídá dlouhodobým trendům nárůstu početních stavů. Dále byl okus zaznamenán u jelena evropského a zajíce polního. Statistickou analýzou byly zjištěny rozdíly mezi délkou pobytu srnce obecného (průměrná délka pobytu 141,2 s ± σ 900,5 s) a prasete divokého (průměrná délka pobytu 384,3 s ± σ 1453,9 s). Celkově bylo okusem poškozeno 58 % jedinců vyskytujících se na zkusných plochách. Z hlavních druhů dřevin na zkusných plochách byl okusem nejméně poškozen dub (až 76 % bez okusu), kde byly vzhledem k dostatečnému množství zaznamenaných jedinců výsledky signifikantní. U buku, habru, lípy, jasanu, javoru mléče, babyky a klenu představoval ve většině případů nejvyšší procento poškození okus terminálu dohromady s bočním okusem. Z výsledků je patrný negativní vliv zvěře na nejméně zastoupené druhy dřevin (100 % poškození u lípy, jeřábu, javoru klenu a babyky a 67 % poškození u jasanu a javoru mléče).

Výsledky práce potvrzují předešlé studie a poukazují na negativní vliv spárkaté zvěře na vývoj, odrůstání a druhovou a výškovou strukturu přirozené obnovy. Další výzkum v tomto směru rozhodně doporučuji, jelikož vyšší stavy zvěře jsou v určitých lokalitách stále velkým problémem a škody vznikají neustále. Příčin působení škod je ovšem velmi mnoho od nevyhovující dřevinné skladby až po různými způsoby stresovanou zvěř, která v lese s pozměněnou druhovou skladbou nemá dostatek potravních příležitostí.

Pro praxi by mohlo být užitečné vytvoření většího množství úživných ploch pro zvěř v honitbách, za účelem soustředění zvěře na tyto plochy a její odlákání od přirozené obnovy. Zároveň je nezbytné udržovat stavy spárkaté zvěře v našich lesích v normovaných stavech, aby nedocházelo k nepřiměřenému poškozování lesních dřevin. Z důvodu tlaku zvěře je vhodné zajistit ochranu existující přirozené obnovy například oplocenkami.

8 LITERATURA

- ALBRECHTOVÁ J.; LHOTÁKOVÁ Z. (2019): *Metodika určování vitality smrku ztepilého podle kritéria zastoupení vývojových směrů pupenů*. 1. Praha: Katedra experimentální biologie rostlin, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Karlova. ISBN 978-80-7444-074-8.
- 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*. *Forestry Journal*, 61(2): 78-88.
- ANDĚRA M.; HORÁČEK I. (2005): *Poznáváme naše savce*. 2., přeprac. vyd. Ilustroval Jan HOŠEK, ilustroval Jana ROŽÁNKOVÁ. Praha: Sobotáles, ISBN 80-86817-08-3.
- ANDRESKA J. (1993): *Tisíc let myslivosti: Lovecké hrady a zámky. Lovecké zbraně. Lovečtí psi. Zvěř. Sokolnictví. Čížba. Člověk myslivcem*. Vimperk: Tina, ISBN 80-85618-12-5.
- BANFI E.; CONSOLINO F. (2001): *Stromy: na zahradě, v parku a ve volné přírodě*. [Praha]: Ikar, Velký průvodce přírodou (Euromedia Group - Ikar). ISBN 80-7202-807-3.
- BARNA M. (2011): *Natural regeneration of Fagus sylvatica L.: a Review*. *Austrin Journal of Forest Science*. 128: 71–91.
- BARNES B.V.; ZAK D. R.; DENTON S. R.; SPURR S. H. (1998): *Forest ecology (4th ed.)*. John Wiley & Sons, Inc., NewYork, N.Y.
- BELLEMARE J.; MOTZKIN G.; FORSTER D. R. (2002): *Legacies of the agricultural past in the forested present: an assessment of historical land-use effects on rich mesic forests*. *Journal of Biogeography*., 29, 1401–1420.
- BERANOVÁ, J.; APLTAUER, J.; HŮLA, P.; JEDLIČKA, J. (2011): *Hodnocení vlivu zvěře na lesní ekosystémy v CHKO Křivoklátsko, Bohemia centralis*, Praha, 31. 475–498s., ISSN 0231-5807
- BOLTE A.; VILLANUEVA I. (2006): *Interspecific competition impacts on the morphology and distribution of fine roots in European beech (Fagus sylvatica L.) and Norway spruce (Picea abies (L.) Karst.)*. *European Journal Of Forest Research*, 125(1), 15-26. <https://doi.org/10.1007/BF02803188>

- BURSCHEL P.; HUSS J.; KALBHENN R. (1964): *Die natürliche Verjüngung der Buch.* Schriften – Reihe Forst. Fak. Un. Göttingen, Bd. 34.
- CARPIO A. J.; APOLLONIO M.; ACEVEDO P. (2021): *Wild ungulate overabundance in Europe: contexts, causes, monitoring and management recommendations* Mammal Review ISSN 0305-1838
- CISLEROVÁ E. (2001): *Škody působené zvěří.* Lesnická Práce, 80(12), 1-4.
- ČERVENÝ J. (2010): *Myslivost: Ottova encyklopedie. 2., upr. vyd.* Praha: Ottovo nakladatelství, ISBN 978-80-7360-895-8.
- ČERVENÝ J.; ŠŤASTNÝ K. (2015): *Myslivecká zoologie.* Praha: Druckvo, spol. s r.o., Myslivost pro praxi. ISBN 978-80-87668-14-6.
- ČERVENÝ J.; ŠŤASTNÝ K.; KOUBEK P. (2016): *Zvěř: Ottova encyklopedie.* Praha: Ottovo nakladatelství, ISBN 978-80-7451-521-7.
- DALE V. H.; JOYCE L. A.; MCNULTY S.; NEILSON R. P. (2000): *The interplay between climate change, forests, and disturbances.* Sci. Total. Environ. 262, 201–204.
- DOBROWOLSKA D. (1998): *Structure of silver fir (Abies alba Mill.) natural regeneration in the Jata reserve in Poland.* Forest Ecology and Management, 110: 237–247.
- DREXHAGE M.; CHAUVIERE M.; COLIN F.; NIELSEN CH. NN. (1999): *Development of structural root architecture and allometry of Quercus petraea,* in Canadian Journal of Forest Research, 29: 600-608.
- DRMOTA J.; KOLÁŘ Z.; ZBOŘIL J. (2007): *Srnčí zvěř v našich honitbách: zoologie, etologie, ekologie, chov a myslivecká péče, lov a trofeje.* Praha: Grada, Myslivost v praxi. ISBN 978-80-247-2366-2.
- DUDA M. (1995): *Obnova lesa, výchova a ochrana porostů.* IVV MZe ČR, ÚLH, Benešov.
- EIBERKLE K. (1968): *Über den Verbiss der Rottanne durch Rotwild „Bundnerwald“,* Schruift fur Forestwesen, 21 (4): 101–110.
- ELLENBERG H.; LEUSCHNER C. (1996): *Vegetation mitteleuropas mit den alpen.* Ulmer, Stuttgart.

ELLENBERG H.; WEBER H.; DULL R.; WIRTH V.; WERNER W.; PAULISSEN D. (1992): *Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa*. 1992. Scr. Geobot. 18, 1–258.

ENGESSER E. (2015): *Škody způsobované srnčí zvěří: okus a vytloukání*. Přeložil Miroslav HARTL. Praha: Grada, ISBN 978-80-247-5479-6.

FISCHER A.; LINDNER M.; ABS C.; LASCH P. (2002): *Vegetation dynamics in central european forest ecosystems (near-natural as well as managed) after storm events*. Folia Geobotanica, 37(1), 17-32. <https://doi.org/10.1007/BF02803188> 89

FÍŠER Z.; LOCHMAN J. (1969): *Studium přirozené potravy jelení a srnčí zvěře v oblasti Krkonoš*. Opera concortica, 6, s. 139-161.

FRANK ROBERT M.; BLUM BARTON M. (1978): *The selection system of silviculture in spruce-fir stands – procedures, early results, and comparisons with unmanaged stands*. Res. Pap. NE-425. Broomall, PA: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Northeastern Forest Experiment Station. 15p.

FRANKLIN J. F.; SPIES T. A.; VAN PELT R.; CAREY A. B.; THORBURGH D. A.; BERG D. R.; LINDENMAYER D. B.; HARMON M. E.; KEETON W. S.; SHAW D. C.; BIBLE K.; CHEN J. (2002): *Disturbances and structural development of natural forest ecosystems with silviculture implications, using Douglasfir forest as an example*. Forest Ecology and Management., 155: 399–423.

GESSLER A.; KEITEL C.; KREUZWIESER J.; MATYSSEK R.; SEILER W.; RENNENBERG H. (2006): *Potential risks for European beech (Fagus sylvatica L.) in a changing climate*. Trees, 21(1), 1-11. <https://doi.org/10.1007/s00468-006-0107-x>

GRATZER G.; DARABANT A.; CHHETRI P. B. et al. (2004): *Interspecific variation in the response of growth, crown morphology and survivorship to light for six tree species in the conifer belt of the Bhutan Himalayas*. Canadian Journal of Forest Research., 34: 1093:1107.

GÖMÖRY D.; HYNEK V.; PAULE L. (1998): *Delineation of seed zones for European beech (Fagus sylvatica L.) in the Czech Republic based on isozyme gene markers* Annals of Forest Science. 55: 425–436.

HANÁK, J. (2015): *Jelen sika japonský: Životní způsob, chov, jak dobře vábit a účinně lovit*. Praha: Arista Books, ISBN 978-80-87867-22-8.

- HANZAL, V. (2018): *Myslivost II*. II. upravené vydání. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze ve spolupráci s Druckvo, spol. s r.o., ISBN 978-80-213-2857-0.
- HANZAL, V. (2017): *Péče o zvěř a životní prostředí*. I. vydání. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze ve spolupráci s Druckvo, spol. s r.o., ISBN 978-80-213-2805-1.
- HANZAL, V., a kol. (2007): *Velká Myslivecká encyklopedie*. České Budějovice: GRAND, ISBN 978-80-900593-0-6.
- HANSEN-CATTA, Paul-Henry. (2008): *Myslivecká encyklopedie*. Praha: Fortuna Libri, ISBN 978-80-7321-431-9
- HARLING, G. G. von. (2009): *Praktická příručka pro lov černé zvěře*. Ilustroval Birte KEIL. [Líbeznice]: Víkend, ISBN 978-80-7433-002-5.
- HARMON M. E.; FASTH B.; WOODALL C. W.; SEXTON J. (2013): *Carbon concentration of standing and downed woody detritus: Effects of tree taxa, decay class, position, and tissue type*. Forest Ecology and Management., 291: 259–267.
- HESPLER B. (2007): *Černá zvěř*. Vydavatelství Grada publishing, ISBN 978-80-247-1931-2.
- HEWISON A. J. M.; VINCENT J. P.; JOOACHIM J.; ANGIBAULT J. M.; CARGNE-LUTTI B.; CIBIEN C. (2001): *The effects of woodland fragmentation and human activity on roe deer distribution in agricultural landscapes*. Can J Zool, 79:679–689.
- HONG T. D.; ELLIS R. H. (1990): *A comparison of maturation drying, germination, and desiccation tolerance between developing seeds of Acer pseudoplatanus L. and Acer platanoides L.* New Phytologist, 116:589-596.
- HROMAS, J. (2000): *Myslivost*. Ilustroval Lubomír DĚDEK. Písek: Matice lesnická, Učebnice (Matice lesnická). ISBN: 80-86271-04-8.
- HROMAS J.; BLÁHOVEC B.; KONFRŠT A.; KOVAŘÍK J.; KUČERA V.; LANKAŠ K.; MLEJNEK J.; NOVÁK R. (2008): *Myslivost*. Písek, Matice lesnická spol. s r. o., 559 s. ISBN: 978-80-86271-00-2.
- CHAPMAN R. A.; HEITZMAN E.; SHELTON M. G. (2006): *Long-term changes in forest structure and species composition of an upland oak forest in Arkansas*. Forest Ecology and Management. 236: 85–92.

- JACOB M.; LEUSCHNER C.; THOMAS F. M. (2010): *Productivity of temperate broad-leaved forest stands differing in tree species diversity*. *Annals of Forest Science*. 67: 503–511.
- JARČUŠKA B. (2009): *Growth, survival, density, biomass partitioning and morphological adaptations of natural regeneration in Fagus sylvatica*. A review. *Dendrobiology*. 61: 3–11.
- JARVIS P. G. (1964): *The Adaptability to Light Intensity of Seedlings of Quercus Petraea (Matt.) Liebl.* *Journal of Ecology*, 52: 545–571.
- JAWORSKI A. (1997): *Karpackie lasy o charakterze pierwotnym i ich znaczenie w kształtowaniu proekologicznego modelu gospodarki leśnej w górach*. *Sylwan*, 141: 33–49.
- JAWORSKI A.; PODLASKI R. (2007): *Processes of loss, recruitment, and increment in stands of a primeval character in selected areas of the 91 Pieniny National Park (southern Poland)*. *Journal of Forest Science*. 6: 278–289.
- JENÍK J. (1994): *Lesní ekosystém základem lesního hospodářství*. *Bulletin NLK*, 1: 3–5.
- JURÁSEK A. (1998): *Plastové chrániče sazenic*. *Lesnická práce*, 77:5:177-178.
- JIŘÍK K. et al. (1979): *Atlas zvěře*. SZN-Praha, 256 s. ISBN: 07-018-80.
- KALENDA, M. (2016): *Škody zvěří v porostech ponechaných samovolnému vývoji na lokalitě Doutnáč v CHKO Český Kras*, *Bakalářská práce*, 84 s.
- KAMENSKÝ M. et al. (1994): *Pestovanie lesov*, 1. vydání, Zvolen, ÚVVPLVH SR, 165 s.
- KANTOR P. (2001): *Přirozená obnova v závislosti na stanovištních a porostních podmínkách*. In *Sborník z konference: Podrostní způsob hospodaření na živných stanovištích s využitím přípravy půdy*. Hynčice u Krnova, ČLS: 8-14.
- KESSL J. (1957): *Ochrana lesa proti škodám zvěří*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, Lesnická knihovna. Malá řada, sv. 72.
- KLIMO E.; HAGER H.; KULHAVÝ J. (2000): *Spruce Monocultures in Central Europe – Problems and Prospects* *EFI Proceedings* No. 33.,

- KORPEL Š. (1982): *Degree of equilibrium and dynamical changes of the forest on example of natural forests of Slovakia*. Acta Faculty of. Forestry., 24: 9–30.
- KORPEL Š. (1989): *Pralesy Slovenska*. Bratislava: Veda,
- KORPEL Š. (1993): *Výberný hospodársky spôsob*. Praha: Vysoká škola zemědělská
- KORPEL Š. (1995): *Die Urwälder der Westkarpaten* Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, Jena, New York., 310 p. 92
- KORPEL Š. (1991): *Pestovanie lesa: vysokošk. učeb. pre les. fak. VŠLD a VŠZ, štud. odb. "Lesné inžinierstvo"*. Bratislava: Príroda.
- KOŠULIČ M. (2010): *Cesta k přírodě blízkému hospodářskému lesu*. Brno: FSC Česká republika - Forest Stewardship Council, ISBN 978-80-254-6434-2.
- KUPKA I. (2008): *Pěstování lesů I*. V Praze: Česká zemědělská univerzita, ISBN 978-80-213-1782-6.
- KUPKA I. (2005): *Základy pěstování lesa*. Praha: Česká zemědělská univerzita, Fakulta lesnická a environmentální. ISBN 80-213-1308-0.
- LEIBUNDGUT H. (1991): *Über Zweck und Methodik der Struktur und Zuwachsanalyse von Urwäldern*. Schweiz. Z. Forstwesen, 110: 111–124.
- LEIBUNDGUT H. (1993): *Europäische Urwälder*. Paul Haupt, Bern.
- LEÓN-LOBOS P.; ELLIS R. (2002): *Seed storage behaviour of Fagus sylvatica and Fagus crenata*. Seed Science Research, 12(1): 31-37. doi:10.1079/SSR200195
- LISS M. B. (1998): *Der Einfluss von Weidewieh und Wild auf die naturliche und kunstliche*.
- LOCHMAN J. (1985): *Jelení zvěř*. 1.vyd.: Státní zemědělské nakladatelství-Praha, 352 s.
- MALÍK V. (2007): *Škody spárkatou zvěří na vybraných lesních dřevinách ohryzem a okusem ve vztahu k výživné hodnotě kůry a letorostů*. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze. 93
- MANSOURIAN S.; VALLAURI D.; DUDELEY N. (2005): *Forest restoration in landscapes: beyond planting trees*. New York, NY: Springer.

- MATUSKIEWICZ J. M.; KOWALSKA A.; KOZLOWSKA A.; ROO-ZIELIŃSKA E.; SOLON J. (2013): *Differences in plant-species composition, richness and community structure in ancient and post-agricultural pine forests in central Poland*. Forest Ecology and Management. 310: 567–576.
- MAUER O. (2005): *Zakládání lesů*. MZLU, Brno, 93.
- MOTTA R. (1996): *Impact of wild ungulates on forest regeneration and tree composition of mountain forests in the Western Italian Alps*. Forest Ecology and Management. 88: 93-98.
- MOTTA, R. (2003): *Ungulate impact on rowan (*Sorbus aucuparia* L.) and Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.) height structure in mountain forests in the eastern Italian Alps*. Forest Ecology and Management, 181(1-2), 139-150.
- MRÁČEK Z. (1989): *Pěstování buku.*, 1. vydání, Praha, Státní zemědělské nakladatelství, 224 s.
- MRKVA R. (2001): *Škody způsobené loupáním a ohryzem jelení zvěře rostou*. Lesnická práce, 80: 164-167
- MULLER S. D.; NAKAGAWA T.; DE BEAULIEU J.; COURT-PICON M.; CARCAILLER C.; MIRAMONT C.; ROIRON P.; BOUTTERIN C.; ALI A. A.; BRUNETON H. (2007): *Post-glacial migration of silver fir (*Abies alba* Mill.) in the south-western Alps*. J. Biogeogr. 34, 876–899.
- MUSIL I., HAMERNÍK J. (2003): *Jehličnaté dřeviny. Lesnická dendrologie 1. Česká zemědělská univerzita v Praze, Praha*.
- MUSIL I., HAMERNÍK J. (2008): *Jehličnaté dřeviny*. Academia, Praha.
- MUSIL I., MÖLLEROVÁ J. (2005): *Listnaté dřeviny. Lesnická dendrologie 2. Česká zemědělská univerzita v Praze, Praha*.
- NINGRE F.; COLIN F. (2007): *Frost damage on the terminal shoot as a risk factor of fork incidence on common beech (*Fagus sylvatica* L.)*. Annals of Forest Science, 64(1): 79.86.

- O'HARA K. L.; LATHAM P. A.; HESSBURG O.; SMITH B. G. (1996): *A structural classification for inland Northwest forest vegetation*. Western Journal of Applied Forestry, 11(3): 97-102.
- OPHOVEN E. (2011): *Lovná zvěř: biologie, pobytové znaky, lov*. V Praze: Slovart. ISBN 978-80-7391-466-0.
- OTTO H. J. (1994): *Waldökologie*. Eugen Ulmer, Stuttgart.
- PALUCH J. G. (2007): *The spatial pattern of a natural European beech (Fagus sylvatica L.) – silver fir (Abies alba Mill.) forest: A patch mosaic perspective*. For. Ecol. Manag. 253, 161–170.
- PATŘIČNÝ M. (2005): *Dřevo krásných stromů*. 3. přeprac. vyd., v nakl. Grada 1. vyd. Praha: Grada, 128 str. ISBN 978-80-247-1193-5.
- PFEFFER A. (1961): *Ochrana lesů: vysokoškolská učebnice pro lesnické fakulty*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství. Lesnická knihovna
- PICKETT S. T.; WHITE P. S. (2013): *The ecology of natural disturbance and patch dynamics*. Elsevier. 2013.
- PILÁT A. (1964): *Jehličnaté stromy a keře našich zahrad a parků*. Praha: Nakladatelství Československé akademie věd, 508 str.
- PLÍVA K. (2000): *Trvale udržitelné obhospodařování lesů podle souborů lesních typů*. Brandýs nad Labem, ÚHUL, Účelová publikace.
- PODLASKI R. (2004): *A development cycle of the forest with fir (Abies alba Mill.) and beech (Fagus sylvatica L.) in its species composition in the Świętokrzyski National Park*. Forest Ecology and Management. 50: 55–66.
- PODLASKI R. (2006): *Suitability of the selected statistical distributions for fitting diameter data in distinguished development stages and phases of near-natural mixed forests in the Swietokrzyski National Park (Poland)*. Forest Ecology and Management., 236: 393–402.
- PODRÁZSKÝ V. (1999): *Pedologické charakteristiky na půdách náchylných k introskeletové erozi*. In: *Obnova a stabilizace horských lesů*. Bedřichov, VÚLHM Jíloviště-Strnady: 101–105

- POLENO Z. (1997): *Trvalé udržitelné obhospodařování lesů*. Ministerstvo zemědělství České republiky, Praha.
- POLENO Z.; VACEK S. et al. (2009): *Pěstování lesů III.: Praktické postupy pěstování lesů*. 1. vyd. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce. 951s.
- POLENO Z.; VACEK S.; PODRÁZSKÝ V.; REMEŠ J.; MIKESKA M.; KOBLIHA J.; BÍLEK L. (2007): *Pěstování lesů II. Teoretická východiska pěstování lesů*. Lesnická práce, s.r.o., Kostelec nad Černými lesy.
- POLENO Z.; VACEK S.; PODRÁZSKÝ V.; REMEŠ J.; MIKESKA M.; KOBLIHA J.; BÍLEK L. 2007a. *Pěstování lesů I. Ekologické základy pěstování lesů*. Lesnická práce, s. r. o., Kostelec nad Černými lesy
- PRETZCH H. (2009): *Forest Dynamics, Growth and Yield*. Springer Berlin Heidelberg, 617 p.
- PROCHÁZKOVÁ Z. (2009): *Quality, and fungus contamination, of European beech (Fagus sylvatica) beechnuts collected from the forest floor and from nets spread on the floor*. Zprávy lesnického výzkumu, 54(3): 205-212.
- PUKACKA S.; RATAJCZAK E. (2007): *Age-related biochemical changes during storage of beech (Fagus sylvatica L.) seeds*. Seed Science Research, 17(1): 45-53. doi:10.1017/S096025850762943295
- REININGER H. (1992): *Ziestarkennutzung oder die Plenterung des Altersklassenwaldes*. Funfte Aufgabe. Oster. Agrarverlag.
- REMEŠ J.; BÍLEK L.; VACEK S. (2010): *Pěstební postupy v lesních porostech zvláště chráněných území*, Praha, Česká Zemědělská univerzita.
- ROBAKOWSKI P.; WYKA T.; SAMARDAKIEWICZ S.; KIERZKOWSKU D. (2004): *Growth, photosynthesis, and needle structure of silver fir (Abies alba Mill.) seedlings under different canopies*. For. Ecol. Manage. 201, 211–227.
- SANIGA M.; SCHÜTZ J. P. (2002): *Relation of dead wood course within the development cycle of selected virgin forests in Slovakia*. Forest Ecology and Management., 48 (12): 513–528.

- SCHRÖDER T.; KEHR R.; PROCHÁZKOVÁ Z.; SUTHERLAND J. R. (2004): *Practical methods for estimating the infection rate of Quercus robur acorn seedlots by Ciboria batschiana*. Forest Pathology, 34: 187-196.
- SIMON J.; VACEK S. (2008): *Výkladový slovník hospodářské úpravy lesů*. Hospodářská úprava lesů. Mendelova zemědělská univerzita v Brně. S. 126.
- SVOBODA P. (1953): *Lesní dřeviny a jejich porosty*. I. díl. Praha, SZN: 411.
- ŠAMONIL P.; VRŠKA T. (2007): *Trends and cyclical changes in natural fir-beech Forests at the north-western edge of the Carpathians*. Folia Geobotanica, 42(4): 337-361. <https://doi.org/10.1007/BF02861699>
- ŠVARC J. et al. (1981): *Ochrana proti škodám působeným zvěří*. SZN Praha, 1981.
- ŠVESTKA M. et al. (1996): *Praktické metody v ochraně lesa*. Praha: Silva Regina.
- TOŠOVSKÝ, J. (2020): *Škody zvěří v bukových porostech ve vztahu k okrajovému efektu v CHKO Křivoklátsko*. Praha, 2020. Bakalářská práce. Česká zemědělská univerzita.
- TROTSIUK V.; HOBI M. L.; COMMARMOT B. (2012): *Age structure and disturbance dynamics of the relic virgin beech forest Uholka (Ukrainian Carpathians)*. Forest Ecology and Management, 265: 181.190.
- UHLÍŘOVÁ H. et al (1996): *Poškození lesních dřevin, Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce s.r.o.*
- ÚHUL (2019): *OPRL – Oblastní plán rozvoje lesů, Přírodní lesní oblast č. 8, Křivoklátsko a Český kras, Ústav pro hospodářskou úpravu lesů, pobočka Stará Boleslav, 331 s + přílohy*
- ÚRADNÍČEK L.; MADĚRA P.; TICHÁ S.; KOBLÍŽEK J. (2009): *Dřeviny České republiky*. Lesnická práce s. r. o., Kostelec nad Černými lesy.
- VACEK S. (1981): *Vyhledky na úspěch přirozené obnovy v ochranných horských lesích Krkonoš*. Lesnická práce, 60: 3: 118–124.
- VACEK S.; LOKVENC T.; SOUČEK J. (1995): *Přirozená obnova lesních porostů*. Metodiky pro zavádění výsledků výzkumu do zemědělské praxe. Praha, MZe ČR, č. 20: 1–46.

VACEK S.; MAREŠ V. (1985): *Morfologická proměnlivost a kvalita bukvic ze semenných let 1982-1984*. Práce VÚLHM, 66: 45-73.

VACEK S.; MAREŠ V.; JURÁSEK A. (1983): *Morfologická proměnlivost a kvalita semenné produkce bukových porostů*. Zprávy lesnického výzkumu, 28: 4: 6–11.

VACEK S.; PODRÁZSKÝ V.; PELC F. (1996): *Ekologické poměry, skladba a management komplexu Jizerskohorských bučin*. Lesnictví, 42(1): 20.34.

VACEK, S.; PROKŮPKOVÁ, A.; VACEK, Z.; BULUŠEK, D.; ŠIMŮNEK, V.; KRÁLÍČEK, I.; PRAUSOVÁ, R.; HÁJEK, V. (2019): *Growth response of mixed beech forests to climate change, various management and game pressure in Central Europe*. *Journal of Forest Science*, 65, 2019 (9): 331–345. <https://doi.org/10.17221/82/2019-JFS>

VACEK S.; SIMON J.; REMEŠ J. et al. (2007): *Obhospodařování bohatě strukturovaných a přírodě blízkých lesů*. Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce, s. r. o.: 447.

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* 2014, 5, 2929-2946; doi:10.3390/f5112929, ISSN 1999-4907

VACEK S.; VACEK Z.; SCHWARZ O. et al. (2009): *Obnova lesních porostů na výzkumných plochách v bilaterální biosférické rezervaci Krkonoše/Karkonosze*. *Opera Corcontica* [online]. 2010, 47, 167-178 [cit. 2021-04-02]. ISSN 0139925X.

VACEK Z. (2017). *Structure and dynamics of spruce-beech-fir forests in Nature Reserves of the Orlické hory Mts. in relation to ungulate game*. *Central European Forestry Journal*, 63(1), 23-34. <https://doi.org/10.1515/forj-2017-0006>

VACEK S.; VACEK Z.; SCHWARZ O.; RAJ A.; BÍLEK L.; NOSKOVÁ I.; BALCAR Z.; ZAHRADNÍK D.; BALÁŠ M.; BEDNAŘÍK J.; MIKESKA M.; SIMON J.; MINX T.; MATĚJKA K. (2010): *Struktura a vývoj lesních porostů na výzkumných plochách v národních parcích Krkonoš*. Lesnická práce, s. r. o., Kostelec nad Černými lesy.

VACH M. *Srnčí zvěř*. 1 vyd. Uhlířské Janovice: SILVESTRIS, 1993. 408 s. ISBN 80-901775-0-6

VEBLEN T. (1992): *Regeneration dynamics*. Chapman and Hall, London, pp 152-187.

VOLAŘÍK D.; HÉDL R. (2013): *Expansion to abandoned agricultural land forms an integral part of silver fir dynamics*. For. Ecol. Manage. 292, 39–48.

VOSÁTKA J. (2007): *Penzum znalostí z myslivosti*, Druckvo, spol. s.r.o.

VRŠKA T.; HORT L.; ODEHNALOVÁ P.; ADAM D.; HORAL D. (2006): *Developmental dynamics of virgin forest reserves in the Czech Republic 11-Floodplain forests (Cahnov-Soutok, Jiřina, Ranšpurk)*. Academia, Praha.

WAGENKNECHT E. (1969): *Schalenwild*. Vydání první. VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin: 368 s.

WOLF R.; KLUSÁK K.; HROMAS J.; ŘEHÁK L. (2000): *Rukověť chovu a lovu daňčí zvěře*. Matice lesnická, spol. s.r.o., Písek.

WOLF, R. (1995): *Rukověť chovu a lovu černé zvěře*. 1. vydání. Písek: Matice lesnická s. r. o., 148 s. ISBN 80-900042-2-9.

WOLF, R. (2000): *Rukověť chovu a lovu černé zvěře*. 2. doplněné vydání. Písek: Matice lesnická s. r. o., 123 s. ISBN 80-86271-03-X.

Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství České republiky v roce 2019. 2019. Praha: Ministerstvo zemědělství Těšnov 17, 110 00 Praha 1, 2020. ISSN ISBN 978-80-7434-571-5.

ZABLOUDIL F.; KORHON P. (2005): *Ochrana porostů proti škodám zvěří dříve a dnes*. Myslivost 10/2005, online. (cit. 2019-11-18). Dostupné z: <http://www.myslivost.cz/Casopis-Myslivost/Myslivost/2005/Rijen---2005/OCHRANA-POROSTU-PROTI-SKODAMZVERI-DRIVE-ADNES.aspx>.

Fotopast Bushnell Trophy CAM Aggressor 20 mpx | FOTOPASTI.cz. Úvod | FOTOPASTI.cz [online]. Copyright © 2021 [cit. 02.04.2021]. Dostupné z: <https://www.fotopasti.cz/fotopasti/fotopast-bushnell-trophy-cam-aggressor-20-mpx>

Charakteristika lesní správy. Lesy ČR [online]. Copyright © 2021 Lesy ČR [cit. 2021-04-02]. Dostupné z: <https://lskrivoklat.lesy.cz/charakteristika-lesni-spravy/>

Myslivecká evidence za ČR [online]. Ústav pro hospodářskou úpravu lesů Brandýs nad Labem., Copyright © 2021 [cit. 2021-04-08]. Dostupné z: <http://www.uhul.cz/ke-stazeni/ostatni/myslivecke-statistiky-od-roku-1960>

9 SEZNAM PŘÍLOH

9.1 Fotografie zaznamenaných druhů na zkusných plochách



Obrázek 30 Jelen evropský na záznamu z fotopasti (autor práce)



Obrázek 31 Prase divoké na záznamu z fotopasti (autor práce)



Obrázek 32 Samice srnce obecného na záznamu z fotopasti (autor práce)



Obrázek 33 Mýval severní na záznamu z fotopasti (autor práce)



Obrázek 34 Jezevec lesní na záznamu z fotopasti (autor práce)



Obrázek 35 Zajíc polní na záznamu z fotopasti (autor práce)



12-14-2020 05:01:16

Obrázek 36 Liška obecná na záznamu z fotopasti (autor práce)



10-31-2020 17:16:44

Obrázek 37 Pes domácí na záznamu z fotopasti (autor práce)