

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická a dřevařská

Katedra pěstování lesů



**Fakulta lesnická
a dřevařská**

**Vliv zvěře na přirozenou obnovu lesa v oblasti
Černokostelecka**

Diplomová práce

Bc. Josef Štajner

Ing. Jan Cukor, Ph.D.

2024

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta lesnická a dřevařská

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Josef Štajner

Lesní inženýrství

Název práce

Vliv zvěře na přirozenou obnovu lesa v oblasti Černokostelecka

Název anglicky

The Impact of Game Damage to Nature Regeneration in Černokostelecko Region

Cíle práce

Záměrem diplomové práce je vyhodnocení vlivu zvěře na přirozenou obnovu lesních porostů. Dílčí cíle jsou zaměřeny na vyhodnocení výškového přírůstu poškozených a nepoškozených jedinců. Zároveň bude zhodnoceno srovnání druhového složení přirozené obnovy na oplocených a neoplocených plochách.

Metodika

Diplomová práce bude založena na obsáhlém rozboru problematiky škod způsobených zvěří na lesních porostech s důrazem na škody okusem. Charakteristika širší zájmové oblasti Černokostelecka bude popisovat stanovištní, porostní a klimatické faktory ve vybrané lokalitě v kontextu přírodní lesní oblasti. Přirozená obnova lesních dřevin bude měřena standardním biometrickým měřením jedinců na založených trvalých výzkumných plochách v párovém designu. Získané údaje budou zpracovány v programu MS Excel a následně vyhodnoceny v programu Statistika. Na základě poznatků budou formulována závěrečná doporučení.

Harmonogram zpracování:

Student 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. 2023. Sběr dat bude realizován do 30. 11. 2023. Přepis a zpracování dat pro statistickou analýzu bude dokončen do 31. 12. 2023. Finální statistické vyhodnocení dat bude provedeno do 28. 2. 2024. Kompletní rukopis práce bude předložen nejpozději do 31. 3. 2024.

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 70 stran textu

Klíčová slova

srnec obecný, okus, škody zvěří

Doporučené zdroje informací

- Beugin, J. (2009): Can the impact of deer browsing on tree regeneration be mitigated by shelterwood cutting and strip clearcutting? *Forest Ecology and Management*, 257 (1), 38-45.
- D'Aprile, D. et al. (2020): Effects of Twenty Years of Ungulate Browsing on Forest Regeneration at Paneveggio Reserve, Italy. *Forests*, article number: 602
- Laurent, L., Mârell, 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.
- Poleno Z., Vacek, S. et al. (2007): Pěstování lesů II. Teoretická východiska pěstování lesů. Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce, s. r. o., 464 s.
- Poleno Z., Vacek, S. et al. (2009): Pěstování lesů III. Praktické postupy pěstování lesů. Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce, s.r.o., 952 s.
- Poleno Z., Vacek, S. et al. (2011): Pěstování lesů I. Ekologické základy pěstování lesů. Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce, s. r. o., 320 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

2023/24 LS – FLD

Vedoucí práce

Ing. Jan Cukor, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra pěstování lesů

Konzultant

Ing. Josef Gallo, Ph.D.

Elektronicky schváleno dne 29. 7. 2023

doc. Ing. Lukáš Bílek, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 28. 1. 2024

prof. Ing. Róbert Marušák, PhD.

Děkan

V Praze dne 17. 03. 2024

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma: Vliv zvěře na přirozenou obnovu lesa v oblasti Černokostelecka vypracoval samostatně a citoval jsem všechny informační zdroje, které jsem v práci použil, a které jsem rovněž uvedl na konci práce v seznamu použitých informačních zdrojů.

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

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

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

V Praze dne _____

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval vedoucímu diplomové práce Ing. Janu Cukorovi, Ph.D. za jeho přístup, přátelské jednání, cenné rady a za pomoc při vyhodnocování dat ve statistickém programu. Dále bych chtěl poděkovat konzultantovi diplomové práce Ing. Josefovi Gallovi, Ph.D. a kolegovi Ing. Vojtěchovi Hájkovi za pomoc se sběrem a zápisem dat v terénu. Na závěr bych chtěl poděkovat rodině za podporu a umožnění vysokoškolského vzdělání a také své kamarádce za cenné rady ohledně grafických úprav.

Vliv zvěře na přirozenou obnovu lesa v oblasti Černokostelecka

Souhrn

Tato diplomová práce se zabývá zhodnocením vlivu srnčí zvěře (*Capreolus capreolus*) na odrůstající přirozené obnově lesních dřevin v zájmovém území severní části středočeské pahorkatiny (přírodní lesní oblast č. 10) na Černokostelecku, v lesích České zemědělské univerzity v Praze, kde probíhá intenzivní lov této zvěře.

V literární rešerši je zpracována problematika škod zvěří působených na lesní porosty, důraz je kladen na škody působené srnčí zvěří, vývoj početních stavů a souvisejících statistických údajů, převzatých ze státních oficiálních institucí České republiky (ČSÚ, ÚHÚL). Dále zde byla popsána koncepce, úloha a cíle pěstování lesů, způsoby obnovy lesních porostů zaměřených na přirozenou a umělou obnovu, jejich klady a zápory, ekologie lesa, dopady klimatických změn na lesní porosty a základní údaje o srnčí zvěři.

V metodické části práce je dále charakterizováno zájmové území, podrobně popsány jsou jednotlivé zkusné plochy a způsob sběru dat. Při sběru dat byl kladen důraz na zaznamenávání škod působených zvěří, především okusem at' na bočních, tak na terminálních částech dřevin.

Výsledky vykazují míru vlivu srnčí zvěře na jednotlivé druhy dřevin, kdy z celkového počtu 642 ks (tj. 64200 ks/ha) naměřených jedinců z přirozené obnovy ze všech ploch, bylo poškozeno celkem 66 ks (tj. 6600 ks/ha; tj. 10,28 %). Nejčastěji poškozovanou dřevinou byla jedle bělokorá (*Abies alba*), u které bylo poškozeno celkem 14,12 % (tj. 37 ks z celkových 262 ks) na všech plochách. U dřevin jeřábu ptačího a habru obecného nebyly pozorovány žádné škody, jejich celkové procentuální zastoupení ale ze všech ploch činilo méně než 5 %.

Celková míra škod odpovídá intenzivnímu lovu srnčí zvěře.

Klíčová slova: srnec obecný, okus, škody zvěří

The Impact of Game Damage to Nature Regeneration in Černokostelecko Region

Summary

This diploma thesis focuses on the evaluation of the influence of roe deer (*Capreolus capreolus*) on the ongoing natural regeneration of forest regeneration in the area of interest in the northern part of the Central Bohemian Upland (Natural Forest Area No. 10) in Černokostelecko, within the forests of the Czech University of Life Sciences in Prague, where intensive hunting management of this game species is taking place.

Literary review deals with the problem of deer damage caused by game to forest stands, with emphasis on the damage caused by roe deer, the development of their numbers and related statistical data taken from official state institutions (CSU, UHUL) of the Czech Republic. It also described the concept, role and objectives of forest cultivation, methods of forest regeneration aimed at natural and artificial regeneration, their pros and cons, forest ecology, the impact of climate change on forest stands and basic data on roe deer.

In the methodological part of the diploma thesis, the area of interest is further characterized, individual plots are described in detail and the used methods of field measuring are also described. During data collection, emphasis was placed on recording the damage caused by game, especially by browsing on both lateral and terminal parts of trees.

The results shows the roe deer impact on forest regeneration, where out of a total of 642 pcs (i.e. 64200 pcs/ha) measured natural regeneration individuals from all plots, a total of 66 pcs (i.e. 6600 pcs/ha; i.e. 10.28 %) were damaged. *Abies alba* was the most frequently damaged tree species with a total of 14.12 % damage rate (i.e. 37 pcs out of a total of 262 pcs) on all plots. No damage was observed to the *Sorbus aucuparia* and *Carpinus betulus*, but their overall percentage of all plots was less than 5 %.

The overall level of damage is consistent with intensive roe deer hunting.

Keywords: Roe deer (*Capreolus capreolus*), browsing, game damage

Obsah

1 Úvod	13
2 Cíl práce	15
3 Literární rešerše	16
3.1 Pěstování lesa	16
3.1.1 Úkoly a koncepce pěstování lesa	16
3.1.2 Rámcové cíle pěstební činnosti.....	17
3.1.3 Růstové fáze lesních porostů	17
3.2 Obnova lesních porostů	18
3.2.1 Legislativní ukotvení.....	19
3.2.2 Přirozená obnova lesních porostů	20
3.2.3 Umělá obnova lesních porostů	20
3.3 Ochrana lesa	21
3.3.1 Legislativní opatření ochrany lesních porostů	22
3.3.2 Způsoby ochrany lesa před škodlivými činiteli	22
3.4 Ekologie lesa a lesních ekosystémů	24
3.4.1 Vývojové cykly lesa.....	24
3.4.1.1 Velký vývojový cyklus lesa	25
3.4.1.2 Malý vývojový cyklus lesa	25
3.5 Klimatické změny a její dopady na lesní ekosystémy	26
3.6 Škody způsobené na lesních porostech	27
3.6.1 Rozdělení škod podle charakteru jejich vzniku.....	28
3.6.1.1 Biotičtí činitelé	28
3.6.1.2 Abiotičtí činitelé	28
3.7 Základní definice škod zvěří na lesních porostech	29
3.7.1 Škody spárkatou zvěří na lesních porostech	30
3.7.1.1 Škody okusem	32
3.7.1.2 Škody loupáním a ohryzem.....	32
3.7.1.3 Škody loupáním.....	32
3.7.2 Prevence vzniku škod působených zvěří na lesních porostech	32
3.7.3 Škody srnčí zvěří na lesních porostech.....	33
3.7.4 Škody zvěří dle Ústavu pro hospodářskou úpravu lesů (ÚHÚL)	34
3.8 Početní stavy zvěře v České republice	36
3.9 Srnčí zvěř (Capreolus capreolus)	37
3.9.1 Vědecká klasifikace	37
3.9.2 Areál rozšíření	38

3.9.3	Potravní nároky	38
3.9.4	Početní stavy podle statistických výkazů ČR	38
4	Metodika.....	41
4.1	Charakteristika a popis lokality	41
4.2	Lesy České zemědělské univerzity v Praze v Kostelci nad Černými lesy.....	41
4.2.1	Lesní správa Lesů ČZU	42
4.2.1.1	Druhy zvěře a jejich početní stavy v Lesích ČZU	42
4.3	Základní informace o honitbě Radlice	44
4.3.1	Mapový zákres honitby Radlice	45
4.4	Popis a definice zkusných ploch.....	46
4.4.1	Popis způsobu sběru dat	48
4.4.2	Zkusná plocha č. 1	48
4.4.2.1	Definice území ZP 1	50
4.4.3	Zkusná plocha č. 2	50
4.4.3.1	Definice území ZP 2	51
4.4.4	Zkusná plocha č. 3	52
4.4.4.1	Definice území ZP 3	53
4.4.5	Zkusná plocha č. 4	53
4.4.5.1	Definice území ZP 4	55
4.4.6	Statistické vyhodnocení získaných dat.....	55
5	Výsledky.....	56
5.1	Zkusná plocha č. 1.....	56
5.1.1	Zhodnocení přirozené obnovy za rok 2023 na ploše ZP 1.....	56
5.1.1.1	Porovnání přirozené obnovy mezi oplocenou a neoplocenou ZP 1.....	57
5.1.2	Vývoj výškových tříd mezi roky 2020, 2022 a 2023	57
5.1.3	Zhodnocení škod na neoplocené ploše ZP 1 za rok 2023	59
5.1.4	Srovnání výšek přirozené obnovy na oplocené a neoplocené ploše ZP 1 v letech 2020, 2022 a 2023	59
5.2	Zkusná plocha č. 2.....	60
5.2.1	Zhodnocení přirozené obnovy za rok 2023 na ploše ZP 2.....	60
5.2.1.1	Porovnání přirozené obnovy mezi oplocenou a neoplocenou ZP 2.....	61
5.2.2	Vývoj výškových tříd mezi roky 2020, 2022 a 2023	61
5.2.3	Zhodnocení škod na neoplocené ploše ZP 2 za rok 2023	63
5.2.4	Srovnání výšek přirozené obnovy na oplocené a neoplocené ploše ZP 2 v letech 2020, 2022 a 2023	63
5.3	Zkusná plocha č. 3.....	64
5.3.1	Zhodnocení přirozené obnovy za rok 2023 na ploše ZP 3.....	64
5.3.1.1	Porovnání přirozené obnovy mezi oplocenou a neoplocenou ZP 3.....	65

5.3.2	Vývoj výškových tříd mezi roky 2020, 2022 a 2023	65
5.3.3	Zhodnocení škod na neoplocené ploše ZP 3 za rok 2023	67
5.3.4	Srovnání výšek přirozené obnovy na oplocené a neoplocené ploše ZP 3 v letech 2020, 2022 a 2023	67
5.4	Zkusná plocha č. 4.....	68
5.4.1	Zhodnocení přirozené obnovy za rok 2023 na ploše ZP 4.....	68
5.4.1.1	Porovnání přirozené obnovy mezi oplocenou a neoplocenou ZP 4.....	69
5.4.2	Vývoj výškových tříd mezi roky 2020, 2022 a 2023	69
5.4.3	Zhodnocení škod na neoplocené ploše ZP 4 za rok 2023	71
5.4.4	Srovnání výšek přirozené obnovy na oplocené a neoplocené ploše ZP 4 v letech 2020, 2022 a 2023	72
6	Diskuze	73
6.1	Problematika škod zvěří na lesních porostech.....	73
6.2	Zhodnocení přirozené obnovy	74
7	Závěr	77
8	Literatura	78
9	Seznam použitých zkratk a symbolů	88
10	Seznam tabulek, obrázků a grafů	90
11	Samostatné přílohy	92

1 Úvod

Pěstování lesa jako jednu z hlavních lesnických disciplín v posledních letech velmi ovlivnila rozsáhlá kůrovcová kalamita, která dle dostupných dat zveřejněných portálem Výzkumného ústavu lesního hospodářství a myslivosti, v.v.i. (VÚHLM) zasáhla v letech 2016 až 2020 celou Českou republiku a vytvořila necelých 150 000 ha holin.

Na vzniku rozsáhlých disturbancí lesních porostů se výrazně podílela dlouhotrvající sucha, která tak jako významný stresor připravila dokonalé podmínky pro populační explozi a šíření lýkožrouta smrkového a dalších druhů kůrovců na většině míst v ČR. S výrazným suchem také souvisí debata o změně klimatu a její rychlosti, jakou tato změna přichází a jakým způsobem ovlivňuje lesní hospodářství jakož to jednu z nejspecifičtějších disciplín vůbec, neboť lesní hospodaření se mimo jiné významně diferenciuje od ostatních činností svojí specifickou dlouhotrvající dobou.

Zvěř, která se přirozeně vyskytuje na našem území od nepaměti, představuje nedílnou součást krajiny. Z pohledu managementu spárkaté zvěře v kontextu s lesním hospodařením existuje mnoho odborné literatury a vědeckých prací zaměřených ať už na její biologii, kvalitu jejího genofondu, jejího historického vývoje, tak i především na vliv zvěře na lesní ekosystémy. V tomto ohledu je mnohými studii prokázáno, že početní stavy spárkaté zvěře, v tomto případě konkrétně zvěře srnčí (*Capreolus capreolus*) a množství škod na lesních porostech má úzkou souvislost. Dle volně dostupných dat z portálu Českého statistického úřadu (ČSÚ) nebo výsledků hospodaření dle portálu Ústavu pro hospodářskou úpravu lesů (ÚHÚL), je patrné, že početní stavy jednotlivých druhů spárkaté zvěře se za poslední desetiletí navyšují. S navyšováním se těchto početních stavů zvěře se také navyšuje množství škod, působených právě touto zvěří.

Srnčí zvěř, jakožto nejhojnější zástupce jelenovitých na našem území je z hlediska potravních nároků řazen mezi tzv. okusovače, kteří ve výběru potravy upřednostňují snáze stravitelnou a na živiny bohatou potravu. Hlavní složku potravy srnčí zvěře tvoří v závislosti na ročním období a daných lokálních podmínkách zejména různé druhy a části bylin, travin, dále mladé listy nebo také boční či terminální výhony různých dřevin.

Z pohledu ochrany lesa jsou určité druhy zvěře vnímány jako významný škodlivý biotický činitel, který představuje vážné riziko pro lesní porosty za předpokladu, že její početní stavy nebudou odpovídat schopnostem daného prostředí poskytnout odpovídající potravní nabídku. V situaci, ve které se naše společnost aktuálně nachází, tedy po velké kůrovcové kalamitě, je zapotřebí využití tzv. přirozené obnovy lesních dřevin, pro kterou jsou stále navyšující se stavy zvěře, především zvěře spárkaté vážným ohrožením.

Bez důsledné a důkladné ochrany proti škodám působených zvěří dochází k významnému znehodnocení obnovovaných lesních porostů.

Na území České republiky je dle posledních dostupných dat webového portálu ÚHÚL nejčastěji způsobená škoda zvěří okusem, loupáním a ohryzem. Nejvíce atraktivními

dřevinami, které jsou zvěří nejčastěji poškozovány jsou smrk ztepilý (*Picea abies*), jedle bělokorá (*Abies alba*), dub letní (*Quercus robur*), dub zimní (*Quercus petraea*) a buk lesní (*Fagus sylvatica*).

Z důvodu zjištění míry vlivu spárkaté zvěře na přirozenou obnovu lesních dřevin v lesích České zemědělské univerzity v Praze (dále lesy ČZU), jež se nacházejí v oblasti Černokostecka, vznikla tato studie, která je zaměřená na doložení míry vlivu zvěře na rozvoj přirozené obnovy lesních dřevin na základě exaktně doložených dat.

2 Cíl práce

Záměrem této diplomové práce je vyhodnocení vlivu zvěře na přirozenou obnovu lesních porostů pomocí vytvořených párových zkusných ploch (oplocených a neoplocených) v oblasti Černokostecka, na majetcích lesů České zemědělské univerzity v Praze (Lesy ČZU). Zkusné plochy byly rozmístěny v honitbě Radlice, ve které je realizován intenzivní management srnčí zvěře, který má za cíl podpořit přirozenou obnovu lesních dřevin a tím minimalizovat vznik škod na lesních porostech.

Dílčí cíle jsou zaměřeny na vyhodnocení výškového přírůstu poškozených a nepoškozených jedinců přirozené obnovy včetně stanovení míry poškození. Zároveň je zhodnoceno srovnání druhového složení přirozené obnovy na oplocených a neoplocených plochách.

3 Literární rešerše

„Lesnictví je soubor přírodovědných, technických a socioekonomických vědních oborů a praktických disciplín, které se zabývají poznáním, ochranou, vytvářením a využíváním lesních ekosystémů a jejich krajinných vlivů s cílem optimálního, trvalého a vyváženého využívání ekonomických, ekologických, enviromentálních a společenských funkcí lesa v krajině v lokálním, regionálním i globálním měřítku“ (Podrázský a kol., 2022).

3.1 Pěstování lesa

Základ pro veškerá pěstební opatření v lesích je stanovení tzv. pěstebního cíle, tedy stanovení žádoucího výsledku a stavu lesa dosaženého optimálním pěstováním. Pestrost finální fáze porostu a dlouhodobost reprodukčního cyklu, která je dána potřebou stanovit více cílů je uspořádána do soustavy, mezi jejíž komponenty jsou vzájemné vztahy (Poleno a kol. 2007). Pěstební cíl má stejně jako ostatní cíle své věcné, prostorové a časové dimenze, které se navzájem prolínají. Věcná dimenze charakterizuje cíl určité podoby a často obsahuje i kvantifikující údaje. Prostorová dimenze je dána porosty, kterých se dané pěstební opatření týkají a časová dimenze je stanovena časovým horizontem, ve kterém je konkrétní cíl stanoven a naplněn (Poleno a kol., 2009).

Obor pěstování lesa není jen pouhou teorií, ale jedná se o nástin nové tvůrčí cesty, kterou by se měl lesní hospodář vydat (Vacek a kol. 2018). Rozvoj moderních technologií a přístrojů v dnešní době umožňuje poznat složité, nekonečně propojené vztahy živé složky ekosystému se vztahy abiotického prostředí a rozložit je do nejmenších detailů tak, aby došlo k poznání všech vzájemných vztahů (Poleno a kol. 2007).

Z pohledu produktivity lesních ekosystémů, tak ta je úzce propojena s velikostí a úrovní diverzity lesních porostů a závisí na konkrétních podmínkách prostředí. Jako ukazatel produktivity lesních ekosystémů zde hraje významnou roly mimo jiné vliv konkurence, kdy při její snížení je určitým způsobem ovlivněna výsledná produkce (Vacek a kol., 2015). Dalšími faktory ovlivňující produkci stanoviště je například regionální klima, úrodnost půdy, funkční diverzita příslušných druhů dřevin a vývojové fáze lesa (Ammer a kol., 2019).

3.1.1 Úkoly a koncepce pěstování lesa

Význam lesů se pro lidskou společnost během historického vývoje stále mění podle aktuálních potřeb společnosti. Mimo produkčních funkcí lesů přibýly funkce mimoprodukční, společenské, náboženské, kulturní a ochranné (Vacek a kol., 2022).

Jak uvádí Vacek a kol. (2022), pro obor pěstování lesů je rozhodující zásadní stanovisko v koncepci lesního hospodářství. Samotné pěstování lesů má dvojí význam, praktický a teoretický, přičemž se navzájem doplňují a provázejí.

Praktický význam lze definovat jako odbornou lidskou činnost, zabývající se organickou produkcí biomasy v lesích včetně užitků, které z této činnosti vyplývají. Naopak pod teoretickým charakterem lze chápat především dobrou znalost ekologie lesních ekosystémů. Důležitým faktorem teoretického charakteru je vytvoření si komplexních znalostí o funkcích lesních ekosystémů (Poleno a kol., 2007).

3.1.2 Rámcové cíle pěstební činnosti

V posledních letech se za stále aktuálnější hlavní cíl lesnické společnosti v mnoha částech světa považuje příprava a reakce na rychle se měnící klimatické podmínky, zapříčiněné procesy globálních změn a existuje obava, že schopnost lesních ekosystémů úspěšně a dlouhodobě odolávat těmto novým režimům narušení, zotavit se z nich nebo se jim přizpůsobit, je značně proměnlivá. Hlavním nástrojem dosažení udržitelnosti lesních ekosystémů a jejich stability je vytváření a udržování druhově rozmanitých lesních porostů (Vacek a kol., 2022).

V současné době probíhají na mnoha místech světa různé pokusy, zaměřené na zkoumání vhodnosti nepůvodních dřevin na stanovištích, na kterých by před několika málo dekádami let neměly šanci prosperovat. Vlivem klimatických změn jsou nyní na těchto pro ně nepůvodních lokalitách takové stanovištní podmínky, které odpovídají jejich přirozeným areálům (Bauhus a kol., 2017).

Jak například uvádí Vacek a kol. (2020), cílem pěstování lesů, je za pomoci zdravých a ekologicky stabilních lesních porostů dosáhnout trvale udržitelné produkce co nejvyššího možného objemu dříví nejvyšších jakostních tříd i jiných lesních produktů a současně dosahovat mimoprodukčních funkcí lesa, dle aktuálních požadavků společnosti (rekreace, turistika apod.) a nadále pokračovat v činnostech vedoucích k vylepšování produkčních schopností jednotlivých stanovišť.

Cílem lesního hospodáře je poznat a dopodrobna pochopit vztahy mezi jednotlivými složkami lesního ekosystému a poznatky a zkušenosti z nich vyplývající, dokázat využít ve prospěch vlastníka lesa i celé společnosti (Poleno a kol., 2007).

3.1.3 Růstové fáze lesních porostů

Jak uvádí Vacek a kol. (2020), růstové fáze lesa lze definovat jako rozdílně dlouhotrvající úseky přirozeně nebo uměle založených porostů, které spojuje určitý charakteristický vnější znak (vzhled). Růstové fáze jsou rozděleny do sedmi základních fází, a to:

1. nálet a kultura založení,
2. nárost a kultura odrostlá (zajištěná),
3. mlazina,
4. tyčkovina,
5. tyčovina,
6. nastávající kmenovina,

7. vospělá kmenovina.

Náletem je první růstová fáze lesa, která pochází z přírodního nasemenění, jedná se o nezabezpečené semenáčky o střední porostní výšce do 0,5 m.

Kultura je růstová fáze pocházející z umělé obnovy a dosahující stejných parametrů jako nálet. Nárstem se rozumí ta fáze, která pochází z přirozené obnovy (nasemeněním, výmladností) a její jedinci jsou definováni střední porostní výškou od 0,6 do 1,5 m (Vacek a kol., 2018).

Kulturou odrostlou (zajištěnou) se rozumí mladá fáze zajištěného porostu, založeného uměle nebo sítí. Její střední porostní výška je od 0,6 do 1,3 m a je typická stoupajícím výškovým přírůstem. Mlázina je porost následující po nárstu nebo odrostlé kultuře. Jedná se o jedince se střední porostní výškou větší než 1,5 m a výčetní tloušťkou do 5 cm. Často se jedná o velmi dobře zapojený porost, který vytváří souvislou korunovou vrstvu (Vacek a kol., 2022).

Tyčkovinou se rozumí růstová fáze následující po mlazině, tedy porost charakterizovaný jedinci se střední výčetní tloušťkou od 6 do 12 cm (zpravidla porost 2. až 4. věkového stupně). Zde obvykle vrcholí tloušťkový přírůst. Tyčovina je následující růstová fáze po tyčkovině. Její střední výčetní tloušťka je v rozmezí od 13 do 19 cm. Zde dochází k poklesu výškového přírůstu a přetrvává intenzivní tloušťkový přírůst (Vacek a kol., 2020).

Nastávající kmenovina je první fází kmenoviny. Jedná se o lesní porost odrůstající, často zřetelně rozvrstvený, který dosahuje střední výčetní tloušťky od 20 do 35 cm a věku obvykle od 51 až 80 let. Vospělou kmenovinou je ta růstová fáze kmenoviny, která nepřesahuje fyziologickou zralost stromů, dosahuje střední výčetní tloušťky nad 36 cm a jde o růstově ustálený porost s významným hodnotovým přírůstem (Vacek a kol., 2018).

Mezi vývojové fáze přírodních lesů se řadí 3 základní fáze, které se místně a časově překrývají a vytvářejí tak bohatou vnitřní strukturu. První fází je dorůstání (fáze vzestupu – převaha přírůstu nad mortalitou). Následuje fáze optima (závěrečná fáze – dlouho trvající s maximální porostní zásobou, s prakticky žádným přírůstem a s nízkým počtem stromů na jednotku plochy). Poslední třetí fází je fáze rozpadu (charakteristická vysokou mortalitou starých stromů, rozpad horní části porostu, klesá porostní zásoba) (Kupka, 2008).

3.2 Obnova lesních porostů

Obnovou lesa se rozumí proces, který zahrnuje nahrazování stávajícího lesního porostu novou generací. Tento proces probíhá v lesích přírodních spontánně a samovolně, s větší nebo menší intenzitou podle toho, jak se mění přírodní podmínky pro odrůstání následující generace, jaká je úroda semen, úhrn srážek apod. V lesích hospodářských se jedná o soubor opáření, pomocí kterých se lesní hospodář snaží nahradit novou generací stávající porost. Podle způsobu, jakým nová generace dřevin vzniká, se obnova lesních porostů rozděluje na dva základní způsoby, a to na způsob obnovy přirozené a obnovy umělé (Štícha a kol., 2015).

Úspěšnost obnovy lesních porostů je v principu závislá na přežití obnovovaného porostu, kdežto u hodnocení diverzity a stability lesního ekosystému hraje významnou roli rozmanitost, druhová, vertikální a horizontální struktura, věková struktura a funkčnost ekosystému jako celku (Köbel a kol., 2023).

Jak popisují Resende a kol., (2024), způsob obnovy lesa vždy hrál a v následujících letech bude hrát významnou globální roli v souvislosti s globálními problémy celého světa, počínaje odlesňováním zalesněné půdy až po změnu klimatu. Jako významný faktor zde uvádějí velkou roli lesního hospodaření a dobrou znalost všech souvisejících faktorů, které mohou napomoci v úspěšném boji nejen proti změně klimatu. Obnovu lesa proto vnímají jako důležitou součást řešení mnoha problémů a rizik v lesnictví.

Zákon o lesích č.289/1995 Sb. definuje pojem obnova jako soubor opatření vedoucích ke vzniku následného porostu (Zákon o lesích 289/1995 Sb.).

3.2.1 Legislativní ukotvení

Jak uvádí Poleno a kol. (2007), lesní hospodářství má svoje výrazná specifika, především dlouhodobost produkčního cyklu, neoddělitelnost přírůstu od produkující porostní zásoby, symbiózu produkčních a mimoprodukčních funkcí a mnoho dalších. V současné době je les upravován zákonem o lesích č. 289/1995 Sb., včetně všech prováděcích vyhlášek a označuje lesy jako národní bohatství, tvořící nenahraditelnou složku životního prostředí.

Zákon o lesích (též také lesní zákon) č. 289/1995 Sb.

§ 31 Obnova a výchova lesních porostů

(1) Vlastník lesa je povinen obnovovat lesní porosty stanovištně vhodnými dřevinami a vychovávat je včas a soustavně tak, aby se zlepšoval jejich stav, zvyšovala jejich odolnost a zlepšovalo plnění funkcí lesa. Ve vhodných podmínkách je žádoucí využívat přirozené obnovy; přirozené obnovy nelze použít v porostech geneticky nevhodných.

(2) Při mýtní těžbě úmyslně nesmí velikost holé seče překročit 1 ha a její šíře na exponovaných hospodářských souborech jednonásobek a na ostatních stanovištích dvojnásobek průměrné výšky těženého porostu. Šířka holé seče není omezena při domýcení porostních zbytků a porostů o výměře menší než 1 ha. V odůvodněných případech může orgán státní správy lesů při schvalování plánu nebo při zpracování osnovy nebo na žádost vlastníka lesa povolit výjimku ze stanovené velikosti nebo šířky holé seče, a to

a) na hospodářském souboru přirozených borových stanovišť na písčitých půdách a na hospodářském souboru přirozených lužních stanovišť do velikosti 2 ha holé seče bez omezení šíře,

b) na dopravně nepřístupných horských svazích delších než 250 m, nejedná-li se o exponované hospodářské soubory, do velikosti 2 ha holé seče.

Na povolení této výjimky se nevztahují obecné předpisy o správním řízení.

(3) V hospodářských souborech na mimořádně nepříznivých stanovištích v lesích ochranných je při obnově porostů přednostně uplatňováno použití clonných sečí a výběrů.

(4) Je zakázáno snižovat úmyslnou těžbou zakmenění porostní skupiny pod sedm desetin plného zakmenění; to neplatí, jestliže se prosvětlení provádí ve prospěch následného porostu nebo za účelem zpevnění porostu.

(5) Při obnově lesa je zakázáno bez ohledu na vlastnickou hranici přiřazovat další holou seč k mladým porostům na celé ploše nezajištěným, pokud by celková výměra nezajištěných porostů

překročila velikost a šířku stanovenou v odstavci 2. Nejmenší přípustná vzdálenost holé seče od holin a mladých porostů na celé ploše nezajištěných nesmí být menší než průměrná výška obnovovaného porostu.

(6) Holina na lesních pozemcích musí být zalesněna do dvou let a lesní porosty na ní zajištěny do sedmi let od jejího vzniku; v odůvodněných případech může orgán státní správy lesů při schvalování plánu nebo při zpracování osnovy nebo na žádost vlastníka lesa povolit lhůtu delší. Na povolení této delší lhůty se nevztahují obecné předpisy o správním řízení.

(7) Ministerstvo stanoví právním předpisem podrobnosti o vymezení hospodářských souborů (Zákon o lesích 289/1995 Sb.).

3.2.2 Přírozená obnova lesních porostů

Šimek (1993) popisuje přirozenou obnovu lesních porostů na příkladu lesního společenstva pralesovitého útvaru, který se samovolně obnovuje bez jakéhokoliv lidského zásahu. Staré stromy pozvolna odumírají, dochází k postupnému rozkladu odumřelé dřevní hmoty a při tom se vyvíjí mladý porost, který vznikl ze semene odcházejícího porostu. Úkolem lesního hospodáře je tento přírodní vývoj ovlivnit odborným zásahem.

Jak uvádí Vacek a kol. (2020), předpokladem pro aplikaci přirozené obnovy lesního porostu je opad semen dřevin v obnovovaném porostu. Za nejvhodnější obnovní způsob je považován způsob podrostní, při kterém se uplatňuje clonná nebo výběrná seč. Možné je také uplatnění holoseče, kdy k nalétnutí semen dojde buď z krajního porostu nebo z ponechaných tzv. výstavek.

Smíšené lesy, jež jsou výsledkem přirozené obnovy, vykazují vyšší stabilitu stanoviště, oproti tomu vliv produktivity smíšených porostů je minimální ve srovnání s monokulturami. Dále obecným zjištěním je, že způsoby obhospodařování smíšených porostů ve srovnání s monokulturami jsou omezené, což by následně mohlo omezit způsoby obhospodařování smíšených a zároveň různověkových porostů oproti stejnověkým monokulturám (Agestam a kol., 2006).

Z časového hlediska probíhá přirozená obnova zpravidla déle, oproti umělé obnově (Vacek a kol., 2020). Začátkem přirozené obnovy je vhodně načasovaného využití fruktifikace semenných stromů, které končí dosažením stádia mlazin. Veškeré tyto přirozené procesy musejí představovat souvislý sled (Poleno a kol. 2009).

Jak popisují Wu a kol., (2024), přirozeně se obnovující porost vykazuje v různých růstových fázích různou heterogenitu, a to jak druhovou, prostorovou tak také věkovou.

3.2.3 Umělá obnova lesních porostů

Zakládání lesních porostů umělým způsobem ve střední Evropě je dokumentováno již od středověku, kdy vlivem stále se zvyšujících požadavků tehdejší společnosti na lesní produkty docházelo ke značné devastaci tehdejších lesů a k jejich odlesňování. První doložená zmínka o

zakládání lesů umělou obnovou je prostřednictvím sje borového semene v Norimberském říšském lese v roce 1368. Na území dnešní České republiky je známa metoda uplatňování umělé obnovy již v 16. století. Znalosti a nauka o pěstebních zkušenostech o umělé obnově se zprvu přebírali od zahradníků. Až dlouholeté zkušenosti lesních hospodářů předávaných po generace přispěli k vývoji vlastních lesnických metod, s tím souvisí i vývoj potřebného nářadí pro tento způsob pěstování (Poleno a kol., 2009).

Umělá obnova prostřednictvím výsadby sadebního materiálu je jednou z nejdůležitějších součástí pěstování lesa v České republice a po dlouhé desetiletí ještě bude hlavním způsobem obnovy lesa. Za jednu z hlavních výhod tohoto hospodářského způsobu je považována možnost volby druhové skladby dřevin na ploše a založení plochy ve stejném čase, což je předpokladem pro zajištění stejnověkého porostu (Kupka, 2004). Jako jednu z hlavních nevýhod umělé obnovy zde Gill a kol., (1996) spatřují především nízkou biodiverzitu prostředí, což v souvislosti s vlivem zvěře vede k vyššímu počtu škod na lesních porostech, oproti přirozené obnově. V případě výsadby jehličnatých monokultur zde popisují významný úbytek bylinného patra a tím snížení přirozené potravní nabídky pro zvěř.

Základem pro úspěšnou umělou obnovu lesa je zajištění kvalitního sadebního materiálu, díky kterému poté založená kultura vykazuje vysokou ujmavost a probíhá u ní zdravý vývoj. Dalším důležitým faktorem na zakládání porostů na bez lesnatém území je stav mykorrhizy (Vacek a kol., 2020).

3.3 Ochrana lesa

Jak uvádí Štícha a kol. (2015), ochrana lesa je jedna z hlavních lesnických vědních disciplín, která je propojena s teoretickými znalostmi prováděnými v terénu s úkolem zamezit ztrátám na užitečných plynoucích z lesů. Vychází ze shromážděných teoretických poznatků propojených s praktickými zkušenostmi, které se posléze využívají v případech ohrožení lesa škodlivými činiteli. Švestka (2005), dále ochranu lesa definuje jako základní lesnický obor, jehož úkolem je se společně s oborem pěstování lesů starat o správný růst lesních porostů a plnit tak úkoly hospodářské úpravy lesů. Wiens a kol., (2007) dodává, že ochrana lesa je z vědeckého hlediska jednotnou vědní disciplínou, která se zabývá obranou lesa proti škodlivým činitelům. Hlavním předpokladem pro účinnou ochranu lesních porostů, jak uvádí Švestka (2005) před různými druhy škodlivých činitelů, je zjištění jejich výskytu a jejich správné determinace. Činitelé se určují zpravidla podle příznaků, které daný škůdce vyvolává, nejdůležitějším znakem však zůstává samotný škodlivý činitel a případně jeho vývojová stádia (vajíčka, kukly, larvy apod.).

Podle zákona o lesích č. 289/1995 Sb. se ochranou lesa rozumí cílevědomá lidská činnost vedoucí k omezení vlivu škodlivých činitelů, ochranná opatření proti škodlivým činitelům a zmírňování následků jejich působení (Zákon o lesích 289/1995 Sb.).

Jako pomocný aparát je pro vlastníky lesů v České republice zřízena tzv. LOS, což je Lesní ochranná služba, která je hrazena z rozpočtu MZ (ministerstva zemědělství). Její hlavní činností a náplní v oblasti ochrany lesa je poskytování bezplatné poradenské služby pro všechny vlastníky a uživatele lesů na území celé ČR (eagri.cz).

3.3.1 Legislativní opatření ochrany lesních porostů

Způsoby ochrany lesa definují z legislativního pohledu právní předpisy, mezi které patří zejména zákon o lesích č. 289/1995 Sb.

Ten v § 32 Ochrana lesa uvádí, že vlastník lesa je povinen provádět taková opatření, aby se předcházelo a zabránilo působení škodlivých činitelů na les.

Dále je povinen zjišťovat a evidovat výskyt a rozsah škodlivých činitelů a jimi působených poškození důležitých pro pozdější průkaznost provedených opatření; při zvýšeném výskytu neprodleně informovat místně příslušný orgán státní správy lesů a provést nezbytná opatření. Při vzniku mimořádných okolností a nepředvídaných škod v lese (větrné a sněhové kalamity, přemnožení škůdců, nebezpečí vzniku požárů v období sucha apod.) je vlastník lesa povinen činit bezodkladná opatření k jejich odstranění a pro zmírnění jejich následků. Orgán státní správy lesů může vlastníku lesa nařídit tato opatření.

Z hlediska škod zvěří jsou vlastníci lesů, uživatelé honiteb a orgány státní správy lesů povinni dbát, aby lesní porosty nebyly nepřiměřeně poškozovány zvěří. (Zákon o lesích č. 289/1995 Sb.).

Dalším legislativním předpisem je vyhláška č. 101/1996 Sb., která je doplňujícím dokumentem výše zmíněného zákona o lesích, která stanovuje podrobnosti o opatřeních k ochraně lesa. V § 1 Úkoly ochrany lesa – definují ochranu lesa jako soubor opatření vedoucí k vytvoření podmínek a předpokladů vedoucí k omezení výskytu škodlivých činitelů, zmírnění následků jejich působení, ochranu a obranu proti nim (Vyhláška 101/1996 Sb.).

3.3.2 Způsoby ochrany lesa před škodlivými činiteli

Způsoby ochrany lesa proti škodlivým činitelům jsou definovány vyhláškou 101/1996 Sb. v § 4 – ochrana lesa před hmyzími škůdci, v § 5 - ochrana lesa před škodami působenými zvěří, v § 6 - ochrana lesa před škodami působenými ostatními živočišnými škůdci a v § 7 - ochrana lesa před houbovými chorobami lesních dřevin (Vyhláška 101/1996 Sb.).

§ 4 Ochrana lesa před hmyzími škůdci

(1) Vzniku zvýšeného stavu hmyzích škůdců se předchází na základě zjišťování výskytu snižováním populační hustoty hmyzích škůdců, a to zejména odstraňováním materiálu vhodného pro rozmnožování hmyzích škůdců, ošetřováním lesních porostů a soustavným vyhledáváním a včasným zpracováním všech napadených stromů.

(2) Nastane-li zvýšený nebo kalamitní stav, je vlastník lesa povinen provést bezodkladně taková opatření, která povedou k redukci hmyzího škůdce pod kalamitní stav, k odstranění škod nebo k zamezení dalšího šíření škůdce.

(3) Veškeré polomy, vývraty a dříví atraktivní pro rozvoj hmyzích škůdců vzniklé do 31. března musí být zpracovány nebo asanovány nejpozději do 31. května, v lesních porostech, které alespoň částečně zasahují do polohy nad 600 m nadmořské výšky, do 30. června běžného roku (Vyhláška 101/1996 Sb.).

Z hlediska účinné obrany proti kůrovcové kalamitě je kromě nepříznivých klimatických vlivů předchozích let nutno zmínit podíl kolabující ochrany lesa, respektive skutečnost, že se nedaří včas vyhledávat a asanovat napadené kůrovcové stromy, a to skrze celou vlastnickou strukturou včetně státních lesů. Příčin, jež zapříčinili tento stav je celá řada, ale za zásadní lze považovat kritický nedostatek pracovních sil v lesnictví, problém s trhem dřevní hmoty, u státních lesů zdlouhavý a kontraproduktivní proces veřejných zakázek (Lubojacký a kol., 2023).

§ 5 Ochrana lesa před škodami působenými zvěří

(1) K omezení škod působených zvěří provádí vlastník lesa následující preventivní opatření:

- a) sleduje a eviduje škody způsobené zvěří na lesních porostech,
- b) u lesních majetků o výměře nad 50 ha sleduje působení zvěře na nálety, nárosty a kultury pomocí kontrolních a srovnávacích ploch v počtu nejméně jedna plocha (oplocenka) na 500 ha,
- c) sleduje početní stavy zvěře,
- d) využívá pomocných dřevin ke zvýšení úživnosti honitby,
- e) v případě potřeby navrhuje orgánu státní správy lesů snížení stavu zvěře nebo zrušení chovu toho druhu zvěře, který působí neúměrně vysoké škody,
- f) ochraňuje ohrožené lesní porosty proti okusu, loupání a zimnímu ohryzu kůry v rozsahu nejméně 1 % výměry lesa vlastníka v honitbě.

(2) Způsob, rozsah a umístění ochranných opatření uvedených v odstavci 1 písm. d) a f) určuje vlastník lesa, pokud smlouva o nájmu honitby nestanoví jinak.

(3) Opatření uvedená v odstavci 1 se považují za přiměřená.³⁾

3) § 34 odst. 4 zákona č. 23/1962 Sb., o myslivosti, ve znění pozdějších předpisů (Vyhláška 101/1996 Sb.).

§ 6 Ochrana lesa před škodami působenými ostatními živočišnými škůdci

(1) Opatření proti škodám působeným ostatními živočišnými škůdci spočívají:

- a) ve sledování jejich výskytu,
- b) v případě jejich přemnožení ve využívání biologických metod snižování stavů nebo použití schválených pesticidů (§ 8).

(2) O výskytu škůdců, kteří působí hospodářsky významné škody, je třeba informovat orgán státní správy lesů (Vyhláška 101/1996 Sb.).

§ 7 Ochrana lesa před houbovými chorobami lesních dřevin

Opatření proti houbovým chorobám spočívají zejména:

- a) v udržování čistoty lesa, odstraňování zdrojů infekce, v důsledné obraně a ochraně proti původcům a přenašečům houbových a ostatních infekčních chorob,
- b) ve výběru zdravého sadbového materiálu a osiva, bez škůdců a chorob a bez zjevných známek poškození,

- c) v soustavné kontrole zdravotního stavu semenáčků a sazenic,
- d) v používání vhodných přípravků na ochranu lesa (§ 8) (Vyhláška 101/1996 Sb.).

3.4 Ekologie lesa a lesních ekosystémů

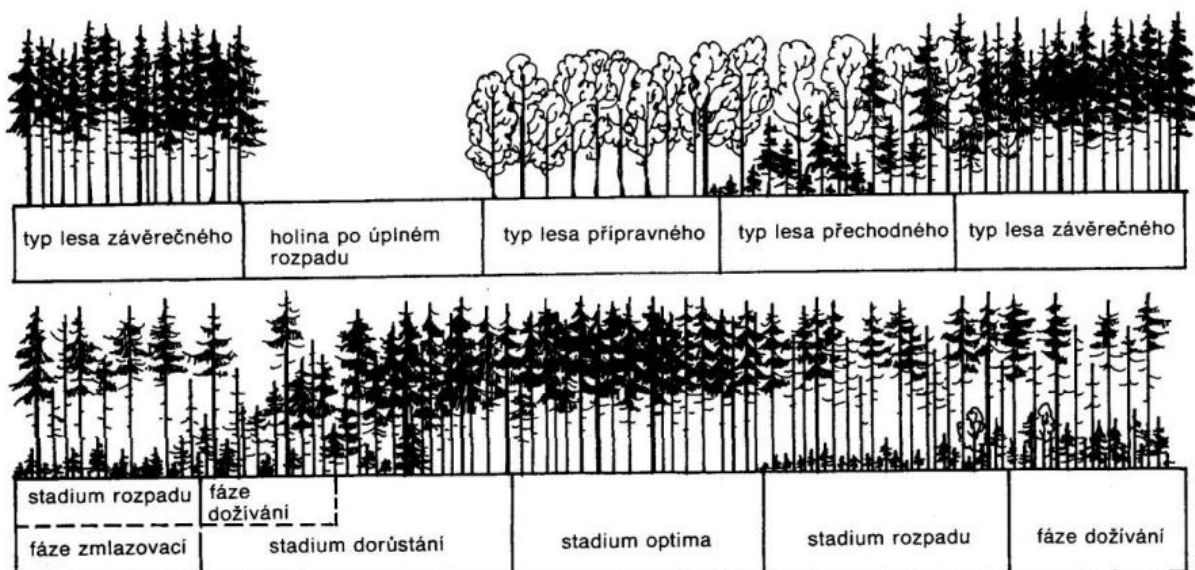
Jak uvádí Podrázský a kol. (2022), struktura lesního ekosystému jako celku je charakterizována jeho skladbou a složením. Z hlediska funkce lesa jako samostatného ekosystému je jeho hlavní funkcí v souvislosti s lesním hospodářstvím obnova jednotlivých složek lesního ekosystému, vytváření organické hmoty, koloběhu různých látek a toky energií v něm. Z důvodů poznání vlastností lesních ekosystémů a jejich vývojových fází lze vývoj přírodního lesa rozdělit na les přírodní, přirozený a přírodě blízký.

Podstatou ekologie jako samostatného oboru je zabývání se studiem vzájemných vztahů organismů a jejich prostředím. Ekologie lesa je základem pro úspěšné pěstování lesních porostů a má za úkol zkoumat les v různých přirozených formách a v jejich závislostech na prostředí, které se označují jako tzv. stanovištní faktory. Znalost těchto ekologických faktorů, jež jsou pro les charakteristické, jsou nezbytným předpokladem pro vědecké zvládnutí techniky pěstování lesů. V této souvislosti je základní funkční jednotkou z ekologického pohledu ekosystém, který lze též definovat jako určitý systém, ve kterém jsou ve vzájemném vztahu veškerá společenstva organismů (živočišných a rostlinných) společně s vlivem všech fyzikálních a chemických faktorů, které vytváří prostředí těchto organismů (Poleno a kol. 2011).

Jak dále uvádí Podrázský a kol. (2014) za zakladatele ekologie jako vědní disciplíny je bezpochyby označován německý biolog, významný přírodovědec, představitel sociálního darwinismu a rasové teorie Ernst Haeckel (16.2.1834 – 9.8.1919), který definoval ekologii jako vědu zabývající se vzájemnými vztahy organismů k jejich anorganickému a organickému prostředí, jejich vzájemných přátelských a nepřátelských vztazích mezi rostlinami a živočichy se kterými přijdou do kontaktu.

3.4.1 Vývojové cykly lesa

Z pohledu ontogenetického vývoje lesů a obnovy nynějších ustálených přírodních lesů existují dva základní modely lesa jako hlavní modely našich představ o vývoji lesních porostů se zamezením vlivu člověka, a to velký a malý vývojový cyklus lesa. U velkého cyklu hraje podstatnou funkci sukcese (ekologická sukcese) po velkoplošné disturbanci lesního ekosystému, kdy vnější podmínky jsou nezměněny, u malého cyklu hovoříme pouze o obnově (Podrázský a kol. 2022).



Obrázek 1 - Velký vývojový cyklus lesa přírodních smrčín v boreální tajze (obrázek nahoře) a malý vývojový cyklus v horských smrčinách na Slovensku (obrázek dole) (zdroj: www.google.cz)

3.4.1.1 Velký vývojový cyklus lesa

K velkému vývojovému cyklu dochází oproti malému na výrazně větších plochách v řádech desítek hektarů, v časovém horizontu desetiletí a je charakterizován sekundární sukcesí. Začátkem je odlesnění zalesněného lesního pozemku dřevinami, na kterém došlo vlivem různých činitelů k velkoplošné disturbanci. Sekundární sukcese zde začíná pozvolným šířením světlomilných pionýrských dřevin (bříza, topoly, osiky, jeřáby, vrby apod.) až dochází k formování přípravného lesa (Poleno a kol. 2011). Pod clonou přípravného lesa se postupně uchycují silnější a dlouhověké dřeviny závěrečného lesa (klimaxu), které pozvolna vytlačují a nahrazují původní pionýrské dřeviny v porostním typu přechodného lesa, který je složený z dřevin pionýrských a klimaxových. Následně jsou pionýrské dřeviny s kratší životností na stanovištích nahrazovány dřevinami klimaxovými, ustupují z porostu a ustaluje se zde les závěrečný (Poleno a kol., 2007). Jeho dřevinnou skladbu tvoří především stinné dřeviny, citlivé na okolní vlivy prostředí, na kterých se dané vlivy prostředí odráží a tím je dovršen velký vývojový cyklus lesa (Poleno a kol. 2011).

3.4.1.2 Malý vývojový cyklus lesa

S malým vývojovým cyklem lesa se lze setkat u tzv. přírodního lesa, který čelí nejrůznějším biotickým a abiotickým činitelům, a jeho obnova probíhá v rámci třech specifických stádií. Dále se zde vyskytují časově kratší úseky s význačnou dynamikou, které se označují jako fáze malého vývojového cyklu. Tyto fáze se označují jako fáze stárnutí, obnovy a dozívání. Vývojová stádia se postupně prolínají a jedno nahrazuje druhé. Nejprve nastává poslední stádium rozpadu, kdy zásoba a počet dřevin staré generace klesá a zároveň se zvyšuje podíl generace nové – fáze obnovy. V této fázi je prostorové uspořádání dřevin náhodné a nepravidelné a zásoba odumírajících stromů není ještě plně nahrazena přírůstem mladých

dřevin. S postupným poklesem dominantních původních porostů klesá jejich zastoupení a nahrazuje ho porost nový. Tím se dostáváme do stádia dorůstání, kdy se významně zvyšuje zásoba spodní a střední vrstvy a zápoj je stupňovitý až vertikální. Nyní je největší rozdíl v tloušťkovém a výškovém uspořádání a porost je nejvíce diferenciovaný. Jsou-li přítomni jedinci předchozí generace (starý porost), jedná se o fázi dožívání.

Tyto vývojové cykly doplňované fázemi jednotlivých generací se prolínají a je tedy menší časový interval na jednom stanovišti mezi dvěma stádii (Podrázský a kol., 2022).

3.5 Klimatické změny a její dopady na lesní ekosystémy

Sahoo a kol., (2023) popisují změnu klimatu a její vliv na lesní ekosystémy celého světa jako významný globální problém. Pešková a Holuša (2017) dále uvádějí, že vliv měnícího se klimatu představuje riziko pro lesní ekosystémy, jejich stabilitu a dlouhodobý vývoj. Mimo jiné také to, že změna klimatických podmínek vede k vyššímu ohrožení stromů biotickými činiteli, přesunu hmyzích škůdců do vyšších nadmořských výšek a s tím spojený zvýšený výskyt gradací hmyzích škůdců doplněný o vliv abiotických činitelů, parazitických hub např. *Armillaria ostoyae*. Z lesnického významu zde představuje hrozbu zvýšená průměrná roční teplota vzduchu, zvýšená koncentrace CO₂, sucho a snížená dostupnost vody lesních ekosystémů.

Vacek a kol., (2023) se ve své práci zaměřili na zhodnocení 365 studií, které hodnotí dopady změn klimatu v evropských lesních ekosystémech. Veškeré studie, které tato práce hodnotí byli publikovány během posledních 30 let (1993-2022). Výsledky této práce poukazují na vhodnou adaptační strategii proti klimatickým změnám, která spočívá v tvorbě druhově pestrých, prostorově a věkově strukturovaných porostech. Smíšené lesy vykazují snížení stresu ze sucha a zvýšení produkce oproti lesům tvořenými monokulturami. Jako hendikep tato práce vnímá potřebu značně vyšších počátečních nákladů na pěstební postupy vedoucí k přeměně způsobu hospodaření způsob, jenž si klimatická změna vyžaduje. Z hlediska určité predikce tato práce spatřuje významnou roli lesních hospodářů se závislostí na podpůrném lesnickém výzkumu a také na stavu lesnické politiky a jejímu vztahu ke klimatickým změnám včetně veškerých adaptačních a mitigačních strategií.

Se změnou klimatu se mohou měnit také areály výskytu různých druhů dřevin. Tento trend například popisují ve své studii Vacek a kol., (2022), kdy se zaměřují na změny růstových parametrů u dřeviny *Alnus glutinosa* v různých nadmořských výškách (od 85 do 1015 m n. m.) a růstových podmínkách za období let 1975-2015. Z výsledků studie je patrné, že vliv narůstající průměrné roční teploty a množství úhrnu srážek na růstové parametry měli v nižších polohách negativní vliv a s postupným přechodem do vyšších poloh se měnil v pozitivní. Podobný trend popisují Didion a kol. (2011), kdy postupné oteplování může být příčinou posunu různých druhů dřevin do vyšších nadmořských poloh a vyšších zeměpisných šířek. V souvislosti s přirozenou obnovou dochází k samovolnému posunu druhů dřevin do stanovišť, ve kterých by se jim před několika desítkami let nedařilo.

Imise mají výrazně negativní vliv na radiální přírůst smrku a zároveň s klesajícím podílem jeho zastoupení se zvyšuje jeho odolnost. Podobně působí klimatické faktory především na monokulturní porosty, které v porovnání se smíšeným porostem vykazují výrazně nižší odolnost proti těmto faktorům (Vacek a kol., 2021).

Klimatické oteplování může vést jak ke zvýšení, tak i ke snížení budoucí produktivity lesů, což představuje vážnou hrozbu do následujících let. Stále častější vlny teplého počasí doprovázených dlouhotrvajícím suchem a biotickými (zvěř, hmyzí škůdci) tak i abiotickými (houboví patogeny) činiteli jsou stále vážnějšími stresovými faktory pro evropské lesy. Adaptibilní lesní hospodaření může pomoci lesním ekosystémům přizpůsobit se těmto novým podmínkám účelem dosažení hospodářských cílů a snížení hrozeb z nich vyplývajících (Bolte a kol., 2009).

Jak uvádí Vacek a kol. (2021), teploty ve vegetačním období významně korelují s radiálním přírůstem na zkoumaných dřevinách buku a smrku. Smíšené porosty vykazují v průměru více než o $\frac{1}{4}$ vyšší produkční kapacitu oproti monokulturním porostům, což představuje vyšší objemu o 8 % vyšší než u smrkových monokultur. Jak se v této studii uvádí, objem středního kmene u buku je o 9,7 % a u smrku o 7,7 % vyšší ve smíšených porostech oproti monokulturním porostům. Z hlediska přirozené obnovy, tedy smíšeného porostu je i malá příměs jiné dřeviny potenciálem pro pozitivní ovlivnění, při kombinaci smrku a buku, je ideální poměr 75:25 ve prospěch smrku. Z hlediska vlivu klimatických změn došlo v posledních několika desetiletích ke zvýšení radiálního růstu u dřevin jak smrku, tak zejména i buku.

Hrozby plynoucí ze změny klimatu a vlivu abiotických činitelů jako je sucho a vítr na lesní ekosystémy popisuje ve své studii Albert a kol. (2012), kde spatřuje riziko sucha na mnohých regionech a jeho negativní účinek pro obor pěstování lesů. Vlivem sucha, jako vážného stresového činitele vyazuje lesní porost vyšší zranitelnost na vítr, a to především u starších jedinců.

3.6 Škody způsobené na lesních porostech

Smíšené lesní porosty vedou ke snižování vlivu hmyzích škůdců na lesní dřeviny a nedochází tak ke vzniku rozsáhlých škod, jak tomu například bylo v posledních letech v souvislosti s kůrovcovou kalamitou způsobenou lýkožroutem smrkovým a dalšími druhy kůrovců na smrku (*Picea abies*). Naopak opačný efekt v souvislosti se smíšenými porosty jsou škody způsobené zvěří, pro kterou je diverzita druhů lesních dřevin atraktivnější než monokulturní porosty. Ve většině případech druhová pestrost dřevin zmírňuje vliv rušivých činitelů a má větší předpoklad pro stabilitu lesního ekosystému (Bauhus a kol., 2017).

Podle posledních poskytnutých dat vlastníky lesa Lesní ochranné službě, činili celkové roční nahodilé těžby za rok 2022 10,2 mil. m³. Z toho nahodilé těžby zapříčiněné biotickými

činiteli představovali 57 % objemu těžeb (5,81 mil. m³) a 43 % abiotickými činiteli (4,39 mil. m³) (Šrámek a kol., 2023).

3.6.1 Rozdělení škod podle charakteru jejich vzniku

Škody na lesních porostech rozdělujeme podle charakteru jejich vzniku, a to na škody způsobené biotickými činiteli – ty jsou zapříčiněny činiteli živé povahy a na škody způsobené abiotickými činiteli – neživé povahy (Štícha a kol., 2015).

Mezei a kol., (2017) popisují ve své studii biotické činitele v závislosti na probíhající změnu klimatu, kde uvádějí, že lze právě v důsledku měnících se klimatických podmínek ohrožení biotickými činiteli, v tomto případě zde uvádějí příklad na hmyzích škůdcích, kteří se s postupným oteplováním posouvají na stanoviště, kde ještě před pár lety byl jejich výskyt nemyslitelný. Trend posunu postupuje směrem k severu a do vyšších nadmořských výšek.

3.6.1.1 Biotičtí činitelé

Nejpočetnější skupinou biotických činitelů jsou hmyzí škůdci, kterých v současné době je v České republice přibližně 500-600 druhů. Za skutečně lesnický škodlivé lze považovat okolo 200 druhů (vulhm.cz).

V minulém roce 2022 činila výše nahodilých těžeb zapříčiněná biotickými činiteli 5,81 mil. m³, v roce 2021 cca 9,7 mil. m³, v roce 2020 cca 15,4 mil. m³ a v roce 2019 přibližně 14,8 mil. m³. Z těchto výše uvedených dat jednotlivých let dominantní role patří podkorním hmyzím škůdcům. V roce 2022 bylo zaznamenáno přes 5,6 mil. m³ vytěženého kůrovcového dříví (druhý po sobě jdoucí meziroční pokles po osmi letech). Oproti roku předchozímu (2021) bylo evidováno přibližně 9,5 mil. m³ vytěženého kůrovcového dříví (meziroční pokles o cca 3,9 mil. m³). V souvislosti s kůrovcovou kalamitou v České republice jde prakticky především o dříví napadené lýkožroutem smrkovým (*Ips typographus*) doprovázeným lýkožroutem lesklým (*Pityogenes chalcographus*) a v současnosti lýkožroutem severským (*Ips duplicatus*) (Lubocký a kol., 2023).

Dalšími významnými biotickými činiteli, které ročně působí významné škody na lesních porostech jsou spárkatá zvěř, houby, bakterie a viry (vulhm.cz).

3.6.1.2 Abiotičtí činitelé

Mezi abiotické, tedy neživé škodlivé činitele, jenž se každoročně ať už významně nebo malou měrou podílejí na celkovém množství způsobených škod na lesních porostech řadíme vítr, vodu, oheň a různé půdní vlivy nebo její sesuny (Štícha a kol., 2015).

Z hlediska poškození lesních porostů za rok 2022 činil roční objem nahodilých těžeb zapříčiněných abiotickými činiteli 43 % celkových nahodilých těžeb (4,39 mil. m³). Dle dostupných dat byl největším abiotickým činitelem vítr, který se podílel na celkem 73,00 % abiotických škod, druhé v pořadí bylo suchu, které tvořilo 24,21 % škod. Na zbylých nahodilých těžbách se podíleli sníh 1,58 %, námraza 0,38 %, exhalace 0,06 %, oheň 0,03 % a ostatní 0,75 %. Poslední tři roky (2020, 2021 a 2022) byly pro zdravotní stav lesa z hlediska sucha relativně pozitivní, mluví-li se ve vztahu k letům minulým (2015, 2016, 2017, 2018 a 2019), kdy byla výrazně vysoká sucha, zapříčiněná nízkým úhrnem srážek (Šrámek a kol., 2023).

3.7 Základní definice škod zvěří na lesních porostech

Škody způsobené na lesních porostech spárkatou zvěří patří mezi aktuální otázky lesnické politiky celé České republiky už mnoho let. Zvěř jako jeden z nejdůležitějších biotických škůdců v našich lesích působí ročně značně rozsáhlé škody na různých druzích dřevin. Škody zvěří jsou však také ovlivňovány dalšími faktory, jako je například zdravotní stav zvěře, s tím související její správná výživa (dána úživností prostředí a zimním příkrmováním myslivci) nebo také různá pěstební opatření při výchově lesních porostů (Česká lesnická společnost, z.s., 2016).

Zvěř je nejen v Česku, Německu ale také Rakousku odbornou společností vnímána, chápána a často posuzována jako škůdce lesních porostů, kdy tento pohled přetrvává z 19. století. Odlišně je tomu ve většině ostatních evropských státech, kde je zvěř charakterizována jako přírodní bohatství a je zde kladena velká pozornost v oblasti škod způsobených zvěří na lesních porostech především na prevenci vzniku těchto škod. I z tohoto důvodu, není jisté, zda v současné době dojde ke zcela uspokojivému řešení a dojde tak k pomyslné rovnováze mezi početními stavy zvěře, přístupem lesnické společnosti a množstvím vzniklých škod a jejich následků na lesní ekosystémy (Hanzal a kol., 2018).

Jak uvádí Švarc a kol. 1981, škody zvěří nemusejí být vždy jen ty viditelné, ale může se jednat o škody způsobené například sběrem a konzumací semen dřevin. Mezi druhy zvěře a zvířat, která takto na les působí jsou například hlodavci, holuby, straky, sojky, veverky, drobní pěvci a jiní ostatní druhy zvířat. Významnou roli zde hraje především spárkatá zvěř. Ke vzniku škod způsobených na semenáčcích často dochází prostřednictvím spárkaté přežvýkavé zvěře vytažením semenáčku ze země a následného zaschnutí semenáčku a jeho mortalitě. K poškození mladých lesních porostů, které negativně ovlivňuje jejich následný růst obvykle mnohem intenzivněji dochází při umělé obnově, a to při absenci směsí, tedy vysazování monokulturálních porostů bez přítomnosti vtoušených dřevin.

Jak uvádí Lubojáček a kol. (2023), na většině území ČR přetrvává vysoká míra poškození lesních porostů spárkatou zvěří (především srnčí a jelení). Za limitující faktor přirozené obnovy většiny listnatých dřevin v této problematice jsou označovány často vysoké početní stavy přežvýkavé zvěře. Těmto škodám jde většinou zamezit jen za použití oplocení dané části porostu nebo využívání repelentů a ochranných nátěrů. Zvěř jelení působí škody na porostu

loupáním a ohryzem kdy narušuje stabilitu porostu, snižuje jeho ekonomickou hodnotu a zvyšuje riziko vlivu dalších činitelů. Hlavním aktuálním rizikem škod zvěří jsou škody na vzniklých kalamitních kůrovcových holinách, které je z valné většiny nemožné z důvodů jejich rozsáhlosti oplotit.

Krobas a kol. (2016) uvádí, že škody působené zvěří na lesních porostech nejsou zdaleka problémem pouze České republiky, ale jedná se o celoevropský problém často se objevující napříč celou evropskou unií. Největší problém zde vidí v nepřiměřených početních stavech určitých druhů zvěře (zvěře jelení, srnčí a černé).

3.7.1 Škody spárkatou zvěří na lesních porostech

Spárkatá zvěř představuje dlouhodobě jeden z hlavních klíčových faktorů, který svojí povahou podstatně ovlivňuje dynamiku lesních ekosystémů nejen v České republice. Mezi významné škody způsobené touto zvěří patří škody okusem, ohryzem a loupáním, čímž zásadně ovlivňují druhovou skladbu lesních porostů, dále působí negativně na jejich stabilitu a způsobují ekonomické ztráty projevující se prostřednictvím sníženým přírůstem a poklesem kvality dřevní hmoty (Česká lesnická společnost, z. s., 2022). Za nejvážnější problém zde Simon a Kolář (2001), vnímají odstraňování kůry spárkatou zvěří (ohryz, loupání) z kmenů dřevin u jehličnatých druhů dřevin, ke kterému dochází nejčastěji v mladém až středním věku. Tyto škody mají následně vliv na jakostní kvalitu dříví a zvyšují riziko kombinace s jinými škůdci, ať už s hmyzími, nebo houbovými (*Armillaria ostoyae*).

Jak ve své studii popisuje Vacek a kol. (2014), škody zvěří, býložravou zvěří jsou výrazným limitujícím faktorem pro úspěšné hospodaření pomocí přirozené obnovy lesů autochtonních dřevin. Míru poškození popisuje na srovnání dvou ploch, a to na oplocené ploše, kam byl zamezený přístup zvěře a na neoplocené ploše. Neoplocená plocha je zvěří ve srovnání s oplocenou výrazně ovlivněna. Největší poškození zde bylo zaznamenáno na dřevině jedle bělokoré (*Abies alba*), javoru klenu (*Acer pseudoplatanus*) a jeřábu (*Sorbus*). Naopak méně poškozené byly dřeviny buku lesního (*Fagus sylvatica*) a nejméně smrku ztepilého (*Picea abies*). Valente a kol., (2020) dále vnímají působení zvěře jako hlavní faktor, který ovlivňuje dřeviny v jejich růstu především v prvních růstových fázích, jako je například nálet, nárost, mlazina apod. Hlavním rizikem zde spatřují početní stavy zvěře.

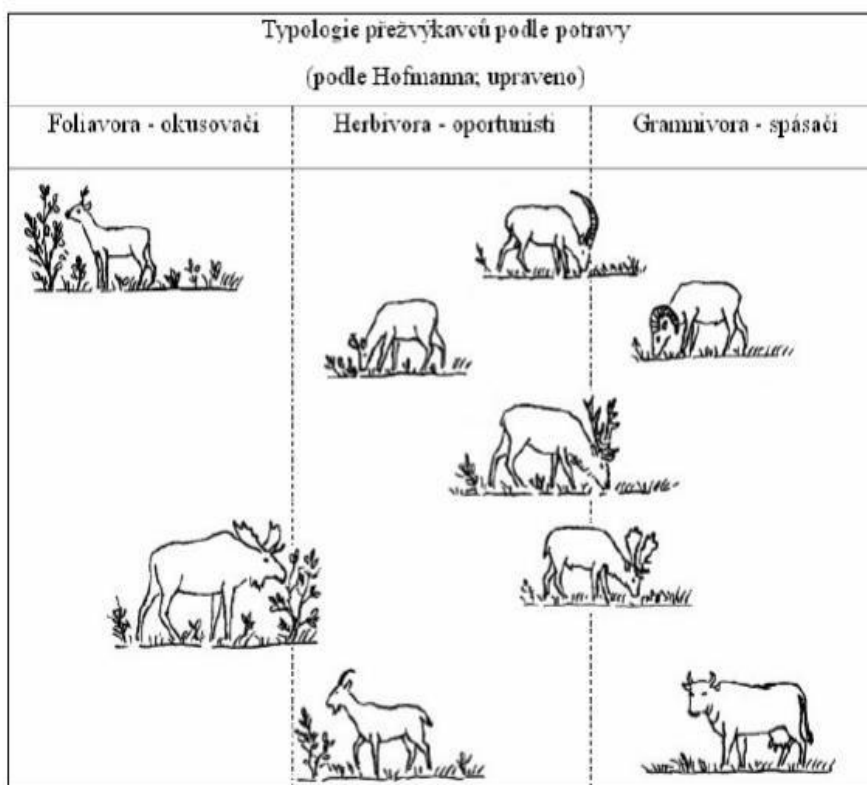
Škody způsobené okusem jednotlivých částí dřevin jsou jedním z hlavních stresorů způsobených biotickými činiteli a složení a struktura lesních společenstev je závislá na rovnováze mezi škodami spárkatou zvěří a schopností poškozených dřevin tolerovat tento stresor a přizpůsobit se na něj (Brault a kol., 2023).

Akashi a kol. (2022) popisuje vztah dvou veličin, a to mortalitu semenáčků lesních dřevin, která se zvyšuje a jejich výškový růst klesá s rostoucí hustotou jelení zvěře. Významnou roli zde z pohledu poškozených semenáčků hraje schopnost úspěšné regenerace, tedy jejich vitalita,

přežití a růst semenáčků v podrostu. S rostoucí populací jelení zvěře se automaticky zvyšují i dopady na obnovu těchto dřevin.

Jak uvádí Borowski a kol. (2021), volně žijící býložravci hrají jednu z klíčových rolí lesních ekosystémů a jejich potravní a životní nároky mění a ovlivňují složení rostlin a dřevin v mnoha ekosystémech. Jako příklad zde uvádí populaci jelena na severní polokouli, kde v posledních letech vzrostli početní stavy této zvěře a s tím se zvýšil tlak na přírůst a v důsledku toho tento jev brzdil přirozenou obnovu lesa. Tyto jevy vyvolané jeleny v přirozené obnově změnilo její dřevinné složení a měli vliv na biodiverzitu daného prostředí.

Jak uvádí Iijima a kol. (2023), škody způsobené jelenovitou zvěří jsou vážným konfliktem mezi touto zvěří a člověkem. Pro obranu před působením škod zvěří na lesních porostech existuje četná řada metod, jejichž účinnost se případ od případu liší. Například při aplikaci ochranných repelentů je jejich účinnost závislá na početní hustotě zvěře, která škody působí. Při středních a vysokých počtech zvěře na jednotku plochy je účinnost repelentního přípravku výrazně snížena, naopak při nízkých nebo optimálních početních stavů zvěře je jejich ochrana dostatečná.



Obrázek 2 - Typologie přežvýkavců podle potravy (Hromas a kol., 2008)

3.7.1.1 Škody okusem

Okus je definován jako poškození nadzemní části dřeviny v nejmladších porostech způsobené okusováním vegetačních výhonů terminálních a bočních částí dřevin. Dojde-li k poškození terminálního prýtu, zjišťuje se, zda je poškozený vrchol jedince. Při poškození bočním okusem se hodnotí též míra okusu dle podílu poškozených bočních výhonů. Samotný podíl poškozených postranních výhonů se určuje pomocí odhadu, kdy se rozlišuje míra poškození do 20 % a nad 20 %. Podle doby vzniku okusu, se rozděluje okus na nový (od ukončení růstu v roce předcházejícím měření) a okus starý (dřívější poškození než poškození nové). Při pozorování kombinace nového a starého okusu na téže jedinci, mluví se o okusu opakovaném (uhul.cz).

3.7.1.2 Škody loupáním a ohryzem

Dojde-li k poškození loupáním a ohryzem, jedná se o povrchové poškození kůry a lýka stromů. Za loupání se označuje sejmutí povrchu kůry a lýka v podélném směru, ke kterému dochází v předjaří a během vegetačního období. Naopak k ohryzu dochází především v zimním období a jsou na zde patrné stopy zubů. Podle jejich šířky, počtu a hloubky lze určit druh zvěře, která škodu způsobila. Škody loupáním a ohryzem se dle škod působených zvěří řadí do stejné kategorie. Při hodnocení těchto škod se odhaduje, která část kmene stromu je poškozena v místě, kde je poškození nejširší. V případě, že dojde k poškození na dvou a více místech na jedné dřevině, velikost poškození se sčítá a uvádí se jedním číslem pro strom (uhul.cz).

3.7.1.3 Škody loupáním

Mezi poškození vytloukáním se započítávají škody, které jsou zřetelně viditelné na kůře kmínku, kde došlo prostřednictvím vytloukáním paroží k poškození lýka. Za poškození se tedy pokládá takový strom, u kterého došlo k poškození lýka na kmeni stromu. Z časového hlediska lze vytloukání rozdělit na nové a staré poškození (uhul.cz).

3.7.2 Prevence vzniku škod působených zvěří na lesních porostech

Z hlediska způsobů aktivní a účinné prevence proti vzniku škod na lesních porostech působenými biotickými činiteli je volba mezi tzv. krátkodobými a dlouhodobými opatřeními. Z pohledu lesního hospodaření je důležité využívat krátkodobá opatření, která spočívají například v ochraně jednotlivých stromů proti zvěři. Naopak mezi dlouhodobá opatření lze zařadit změnu obnovní doby nebo například změnu legislativy v kontextu ve snížení doby obmýetí (Marada a kol., 2019; Carpio a kol., 2021). Krátkodobými metodami ochrany porostu jsou ať už individuální (konkrétní jedinec) nebo skupinovitá ochrana určité části porostu. Z individuální ochrany lze uvést mechanickou (celoplastová pletiva, individuální oplocení, obal z ovčí vlny) nebo chemickou obranu (nátěry, repelenty). Ze skupinovité ochrany lze využít především různých druhů oplocenek, v závislosti na druhu zvěře, poplašné (signální, akustické) ohradníky apod. (Carpio a kol., 2021).

Jak popisuje Marada a kol. (2023), početní stavy zvěře, která přirozeně působí škody na lesních porostech se v mnoha zemích Evropy zvyšují a existuje zde úzký vztah mezi rostoucími početními stavy zvěře a rostoucími škodami na nejen lesních ale také zemědělských pozemcích. V souvislosti se zvyšujícími se stavy zvěře na jednotku plochy vnímají Fuchs a kol. (2021) nebo Cukor a kol., (2019) jako další faktor, jenž ovlivňuje míru vniklých škod jako zvyšující se vnitrodruhovou kompetenci, která nutí býložravou zvěř okusovat druhy rostlin či dřevin, které by v optimálních početních stavech a optimálního zastoupení přirozené potravy konzumovali výhradně méně. Také z tohoto důvodu zvěř působí škody na určitých druzích dřevin, na kterých by za vhodných okolností škody nepůsobila, nebo pouze v zanedbatelném rozsahu.

Z oblasti pěstování lesa zde Vacek a kol., (2020) a Zeller, Pretzsch (2019), jako jeden z možných způsobů, jak výrazně snížit vznik škod zvěří, vidí upřednostnění takových způsobů hospodaření, které jsou ve své podstatě založené na pestrosti a bohaté dřevinné skladbě. Tento způsob hospodaření by přitom neměl pouze kladný výsledek na míru škod způsobených zvěří, ale také zde uvádějí, že vysoká biodiverzita lesních ekosystémů je výrazně odolnější na ostatní vlivy prostředí, lesní porosty jsou stabilnější a v pozdějším vývojovém stádiu o porovnání s monokulturálními porosty více produktivní.

3.7.3 Škody srnčí zvěří na lesních porostech

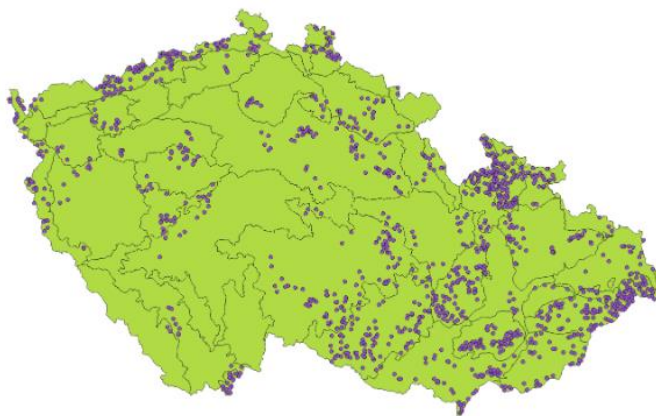
Škody působené srnčí zvěří detailně popisuje ve své knize Engesser (2015), kde uvádí jako rizikovou – konfliktní zónu pro škody okusem do 130 cm výšky stromku. Podstatné škody tato zvěř působí především na semenáčcích, kde vlivem bočního a často terminálního okusu může dojít i k mortalitě jedince, nebo z hospodářského hlediska významnému ovlivnění budoucí jakosti stromu a tím nižšího výnosu za vytěžené dříví. Mysterud a Østbye (2004) dále dokládají na příkladu srnčí zvěře její významný a zanedbatelný negativní vliv na obnovu lesních dřevin a dodávají, že srnčí zvěř byla dlouhá léta z hlediska významnosti pro lesní hospodaření přehlížena v řadě zemí Evropy. Za významnou negativní vlastnost této zvěře považují způsob, kterým škody působí, a to je především okus (Brock a kol., 2023).

Samčí zvěř, tedy srnci působí škody také pomocí svých parůžků, a to jako projev teritoriálního chování anebo vytloukáním. Na dřevinách a keřích následně vznikají výtlučky či otěrky (Hart a kol., 2017).

Množství škod způsobených srnčí zvěří (*Capreolus capreolus*) je přímo úměrná jejím početním stavům na jednotku plochy. Dalším ovlivňujícím faktorem výši škod na dřevinách je v souvislosti s vysokými stavy zvěře dostupnost a pestrost potravní nabídky, přičemž náchylnost lesních porostů se zvyšuje se snižující se dostupností rostlin (travin, bylin apod.). Nejhorší možnou kombinací pro přirozenou obnovu jsou vysoké stavy zvěře na jednotku plochy a nízká dostupnost přirozené potravy (Guadry a kol., 2022).

3.7.4 Škody zvěří dle Ústavu pro hospodářskou úpravu lesů (ÚHÚL)

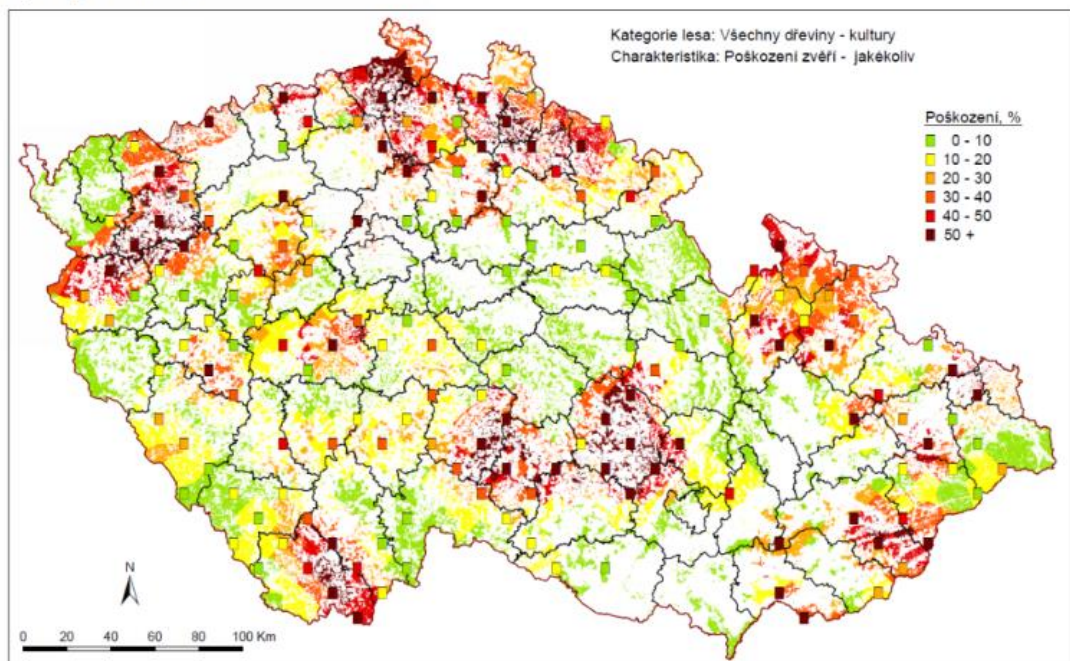
Podle dostupných informací poskytnutých webovým portálem ÚHÚL, došlo mezi lety 2013 až 2020 na většině LHC (lesní hospodářský celek) v ČR k nezávislému prošetření všech kontrolních a srovnávacích ploch (KSP). Z celkového počtu 1 110 KSP bylo naměřeno celkem 88 344 ks stromků v oplocené a 73 491 ks stromků na neoplocené ploše (celkem 161 835 ks stromků). Škody okusem zvěř ovlivnila na jednotlivých plochách KSP více jak 1/10 druhů dřevin, celkově zvěř zlikvidovala v průměru 1/6 stromků a značnou část stromků, která poškození přežila je poznamenána ztrátou přírůstu. Statisticky významný rozdíl byl pozorován ve výšce stromků na oplocených a neoplocených plochách kde rozdíl v průměru dosahoval 28 % ve prospěch na oplocených. Za poslední 4 roky bylo poškozeno na území České republiky 54,5 % zkoumaných terminálních částí stromků nacházejících se na neoplocených KSP a na většině zkoumaných lokalitách se vyskytovalo nadměrné poškození způsobené zvěří. Tato míra poškození významným způsobem snižuje stabilitu a odolnost pozorovaných porostů a je náchylnější na ostatní škodlivý činitele. Dále stěžuje zajištění porostů v zákonných časových horizontech a také dodržování minimálního podílu MZD (melioračních a zpevňujících dřevinách). Celková problematika škod zvěří představuje příčinu vysokých ekonomických ztrát na přírůstu a navyšuje náklady na obnovu a ochranu lesa proti zvěři. Výsledkem jsou nejen ekonomické ale také ekologické důsledky lesních ekosystémů (uhul.cz).



Obrázek 3 - Vyznačené kontrolní a srovnávací plochy na území České republiky (zdroj: www.uhul.cz)

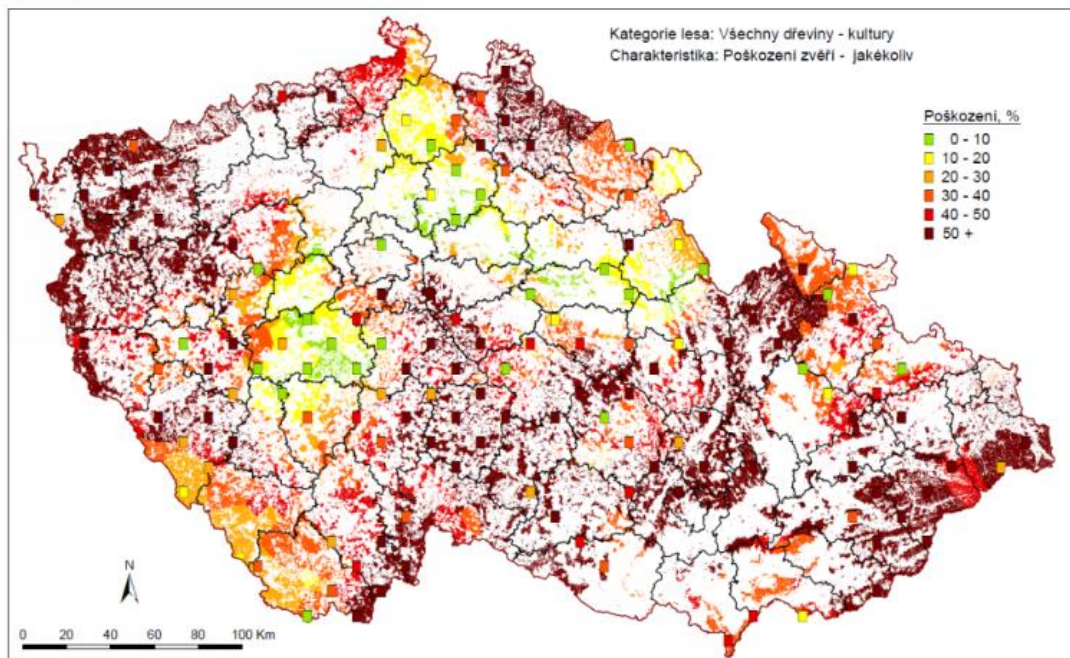
Na následujících dvou obrázcích je graficky znázorněná míra škod dle inventarizací škod na lesních porostech v letech 2010 a 2015 (uhul.cz).

Inventarizace škod zvěří na lesním hospodářství
Výsledky šetření roku 2010



Obrázek 4 - Inventarizace škod zvěří na lesním hospodářství 2010 (zdroj: www.uhul.cz)

Inventarizace škod zvěří na lesním hospodářství
Výsledky šetření roku 2015



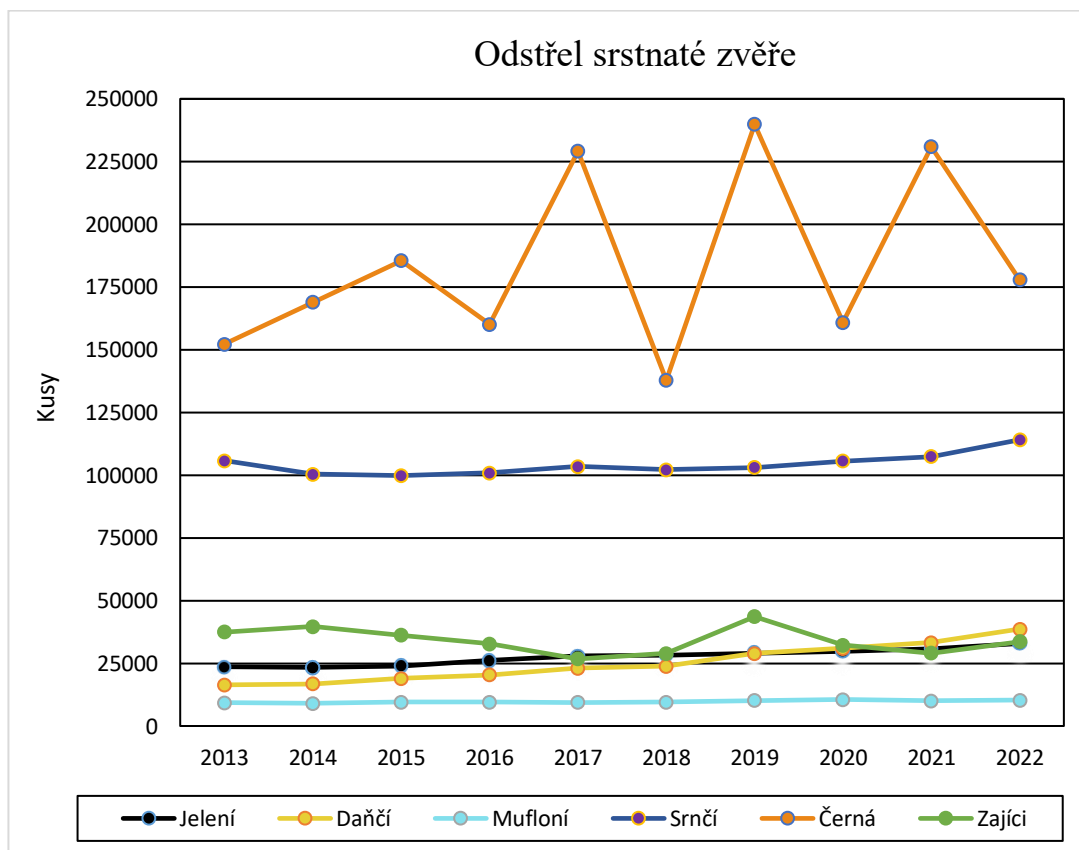
Obrázek 5 - Inventarizace škod zvěří na lesním hospodářství 2015 (zdroj: www.uhul.cz)

3.8 Početní stavy zvěře v České republice

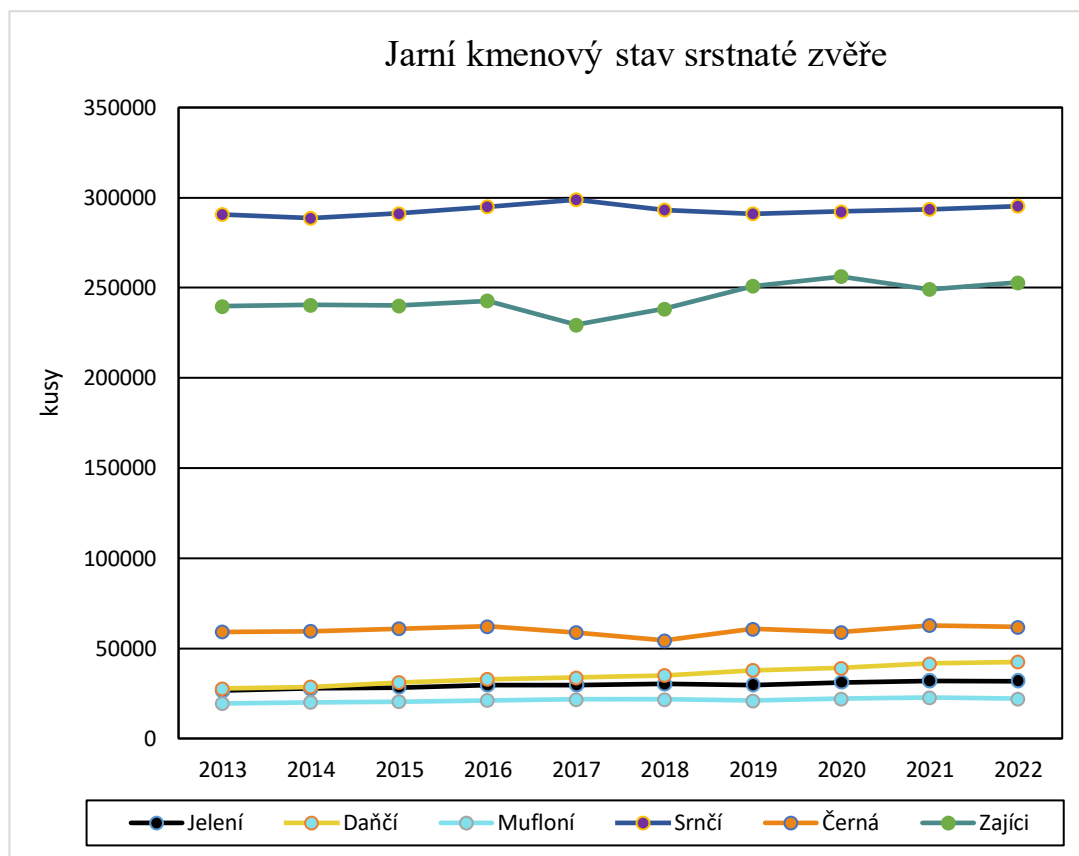
V následující tabulce dostupné na webovém portálu Českého statistického úřadu (ČSÚ) jsou podle oficiálních dat České republiky vypsány počty jednotlivých druhů zvěře podle celostátního sčítání a míra odstřelu téže zvěře (czso.cz).

Stav a lov vybraných druhů zvěře 2013–2022										
Zvěř	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
kusy										
Stav a lov hlavních druhů zvěře										
Jarní kmenový stav										
Jelení	26 618	27 666	28 223	29 495	29 789	30 289	29 773	31 039	31 916	31 784
Daňčí	27 774	28 598	31 099	32 880	33 734	34 950	37 799	39 058	41 663	42 452
Mufloní	19 435	20 076	20 471	21 143	21 707	21 663	20 949	22 138	22 730	22 029
Smrčí	290 661	288 656	291 241	294 952	298 852	293 283	291 070	292 311	293 565	295 327
Černá	59 175	59 517	60 966	62 134	58 746	54 456	60 863	59 086	62 676	61 915
Zajíci	239 705	240 484	240 045	242 751	229 545	238 310	250 949	256 197	249 156	252 836
Odstřel										
Jelení	23 578	23 361	23 978	26 152	27 878	28 287	29 017	29 842	30 792	32 884
Daňčí	16 404	16 761	18 968	20 402	23 069	23 800	28 978	30 982	33 250	38 653
Mufloní	9 222	9 059	9 495	9 506	9 400	9 531	10 105	10 580	10 019	10 245
Smrčí	105 680	100 348	99 828	100 834	103 455	102 229	103 018	105 570	107 433	114 100
Černá	152 250	168 974	185 496	160 139	229 182	137 823	239 818	160 811	230 905	177 877
Zajíci	37 513	39 591	36 181	32 785	26 729	28 941	43 579	32 210	29 009	33 691

Tabulka 1 - Stav a lov vybraných druhů zvěře za období 2013-2022 (zdroj: www.czso.cz)



Graf 1 - Výše odstřelů zvěře v ČR dle ČSÚ za období 2013-2022 (zdroj: vlastní)



Graf 2- Jarní kmenový stav zvěře v ČR dle ČSÚ za období 2013-2022 (zdroj: vlastní)

Mimo naši původních druhů zvěře byl zaznamenán vysoký nárůst k nám introdukovaných druhů zvěře, mezi které se řadí například daněk skvrnitý (*Dama dama*), jelen sika japonský (*Cervus nippon*) nebo muflon (*Ovis aries musimon*). V některých státech evropského kontinentu mimo ČR jsou lokality, ve kterých určité druhy zvěře u navýšili svojí početní hustotu natolik, že zde došlo k naplněním ekologickým, biologickým nebo socioekonomickým kritériím odpovídajícím stavu přemnožení (Carpio a kol., 2021).

3.9 Srnčí zvěř (*Capreolus capreolus*)

Jak uvádí Menzel 2009, srnčí zvěř je nejběžnější a nejpočetnější spárkatou přežvýkavou zvěří v České republice a ve srovnání s ostatní spárkaté přežvýkavé zvěří je konstitučně nejmenší. Jak dále dodává Červený a kol. (2004), srnec obecný je nejmenším zástupcem jelenovitých u nás.

3.9.1 Vědecká klasifikace

Srnec obecný (*Capreolus capreolus*) je řazen do řádu sudokopytníků (*Artiodactyla*), do podřádu přežvýkavců (*Ruminantia*), do čeledi jelenovitých (*Cervidae*), do podčeledi jelenů (*Cervinae*) a do rodu srnce (*Capreolus*) (Červený a kol., 2016).

3.9.2 Areál rozšíření

Areál rozšíření srnčí zvěře zahrnuje výraznou většinu Evropy, část oblasti Asie a severní Afriku. Původem tato zvěř obývala okraje stepí a lesostepí, proto se v dnešní době na našem území vyskytuje v nejvyšších počtech na otevřené krajině s menšími lesíky, remízky a poli. Díky své dobré vlastnosti adaptace na přírodní podmínky žije na různých stanovištích, od polí s intenzivním zemědělstvím až po rozsáhlé horské lesní komplexy na celém našem území. Srnčí zvěř se v hojných počtech vyskytuje na celém území České republiky (Červený a kol., 2004).

3.9.3 Potravní nároky

Ve srovnání s ostatními zástupci jelenovitých u nás, má srnčí zvěř relativně malý bachor a je tak dobře přizpůsobena k příjmu dobře stavitelné potravy obsahující vysokou koncentraci živin, která prochází trávicím ústrojím jen relativně krátkou dobu (Menzel, 2009).

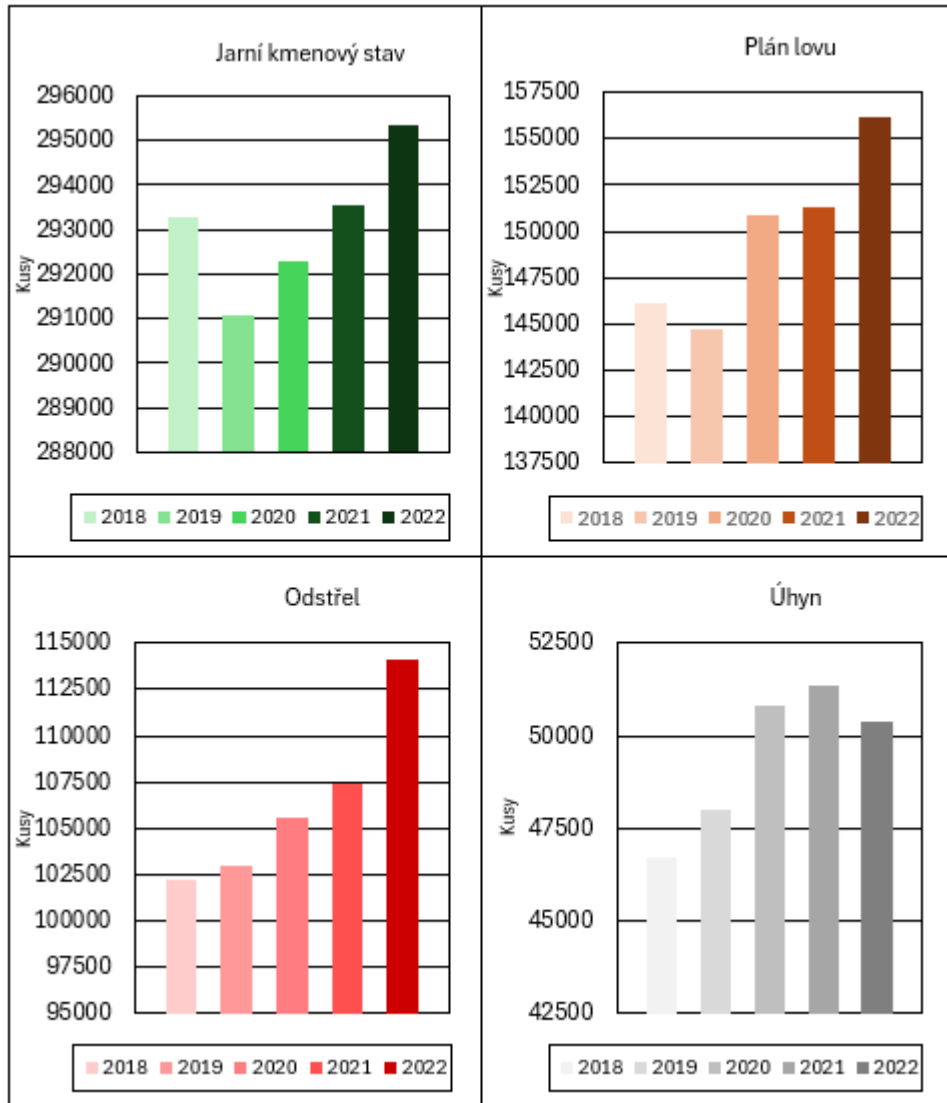
Objem bachoru tvoří přibližně 6 % objemu těla, u jelení zvěře je to okolo 16 %. Příjem potravy je dán pastevními periodami, přičemž během jedné z nich přijme poměrně málo potravy, proto se musí pastvit několikrát denně, a to zhruba 8–12krát. To znamená že k příjmu potravy dochází zhruba každé dvě hodiny a bachor nikdy zcela nenaplní, maximálně do 60 % svého objemu (Hanzal a kol. 2017).

3.9.4 Početní stavy podle statistických výkazů ČR

V následující tabulce jsou uvedeny početní stavy srnčí zvěře v České republice za období od roku 2018 do 2022. Data jsou převzata z oficiálního webu ČSÚ (czso.cz).

Početni stavy srnčí zvěře					
Rok	Druh zvěře	Plán lovu zvěře	Odstřel	Úhyn	Jarní kmenový stav
rok 2018	Srnec obecný	57483	48122	10819	113083
	Srna	49499	30500	19774	109104
	Snče	39110	23607	16132	71096
	Celkem	146092	102229	46725	293283
rok 2019	Srnec obecný	56705	47298	11827	112139
	Srna	48988	31408	20086	108013
	Snče	38994	24312	16083	70918
	Celkem	144687	103018	47996	291070
rok 2020	Srnec obecný	59232	48403	12398	113149
	Srna	51440	32263	21513	108063
	Snče	40256	24904	16882	71099
	Celkem	150928	105570	50793	292311
rok 2021	Srnec obecný	59123	49462	12147	113670
	Srna	51544	33244	21761	108762
	Snče	40628	24727	17418	71133
	Celkem	151295	107433	51326	293565
rok 2022	Srnec obecný	60989	51569	12120	112993
	Srna	53395	35449	21322	110630
	Snče	41781	27082	16923	71704
	Celkem	156165	114100	50365	295327

Tabulka 2 - Statistické výkazy srnčí zvěře v ČR za roky 2018-2022 (zdroj: vlastní)

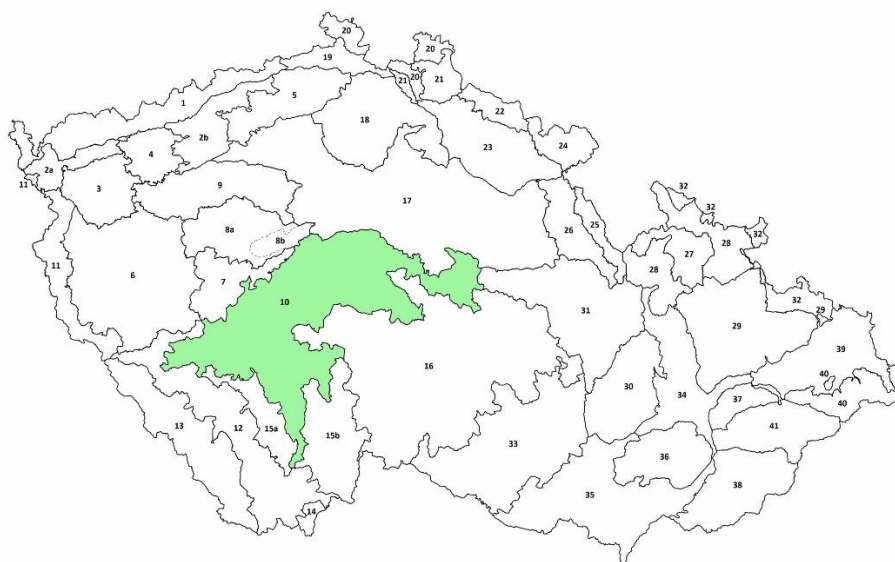


Obrázek 6 - Vývoj početních stavů srnčí zvěře v rozmezí let 2018-2022 (zdroj: vlastní)

4 Metodika

4.1 Charakteristika a popis lokality

Zkusné plochy se nacházejí na území lesních majetků České zemědělské univerzity v Praze (ČZU) se sídlem v Kostelci nad Černými lesy. Ty se nacházejí v jedné ze 4 částí Středočeské pahorkatiny, v Benešovské pahorkatině, která má rozlohu čítající 2 410 km² a leží na území středních a severních částí jižních Čech s označením přírodní lesní oblasti (PLO) 10 – Středočeská pahorkatina (viz Obrázek 7). Celková rozloha Středočeské pahorkatiny je 6 328 km², nadmořská výška se pohybuje v rozmezí od 250 do 729 m n. m. V Benešovské pahorkatině protékají řeky Vltava, Sázava, Otava a nejvyšším bodem je se 638 m n.m. Stráž u Leletic.



Obrázek 7 - Středočeská pahorkatina (zdroj: www.uhul.cz)

4.2 Lesy České zemědělské univerzity v Praze v Kostelci nad Černými lesy

Lesy ČZU, jsou vysokoškolským lesním statkem České zemědělské univerzity v Praze. Jejich hlavní prioritou je zajištění praxí a cvičení pro studenty ČZU v Praze, podporou při zpracovávání odborných prací a výzkumných úkolů. Tímto podnikem každým rokem projde něco okolo 4 000 studentů. Lesy ČZU jsou majetkem České zemědělské univerzity již od roku 1935. Jejich hlavní činností a náplní, je poskytnutí zázemí pro výuku a demonstraci lesnických oborů (lesy.czu.cz).

4.2.1 Lesní správa Lesů ČZU

Lesní správa, sídlící v Kostelci nad Černými lesy, hospodaří na necelých 7 000 ha. Z této výměry je 5 000 ha vlastních a 2 000 ha pronajatých lesních majetků. Součástí těchto majetků je také obora Aldašín, která má rozlohu 100 ha (lesy.czu.cz).

Lesní správa se skládá ze 7 lesnických úseků:

1. Svojetice
2. Truba
3. Ostrák
4. Bohumile
5. Skalice
6. Radlice – Kachní louže
7. Vlkančice

Výkon práva myslivosti je provozován ve dvou honitbách, a to v honitbě Bohumile o celkové výměře 2904 ha a v honitbě Radlice o celkové výměře 855 ha, kterými jsou lesy ČZU držiteli. Dále je zde provozována obora Aldašín, která má výměru 100 ha (lesy.czu.cz).

4.2.1.1 Druhy zvěře a jejich početní stavy v Lesích ČZU

Mezi hlavní druhy zvěře, které se na pozemcích honiteb Lesů ČZU vyskytují, patří zejména zvěř srnčí, dančí, mufloní a černá. Lov zvěře je provozován individuálním lovem za doprovodu zkušených doprovodů, nebo na společných lovech na spárkatou zvěř (lesy.czu.cz).

4.2.1.1.1 Management chovu a lovu srnčí zvěře v honitbě Radlice

Jarní kmenový stav v roce 2018 dle výsledků ze sčítání zvěře k 31.1. běžného roku činil 53 kusů srnčí zvěře, z toho 23 kusů srnců, 23 kusů srn a 7 kusů srnčat. Skutečný lov zvěře-odstřel činil 4 kusy srnce, 18 kusů srn a 7 kusů srnčat, celkem tedy bylo uloveno 29 kusů srnčí zvěře a úhynů byly 2 kusy (1 kus srny, 1 kus srnčete) (viz Tabulka 3) (Roční výkaz o honitbě, stavu a lovu zvěře, 2018).

Rok	Druh zvěře	Jarní kmenový stav	Lov
2018	Srnec obecný	23	4
	Srna	23	18
	Srnče	7	7
	Celkem	53	29

Tabulka 3 - Výsledky mysliveckého hospodaření za rok 2018 (zdroj: vlastní)

Jarní kmenový stav v roce 2019 dle výsledků ze sčítání zvěře k 31.3. běžného roku činil 53 kusů srnčí zvěře, z toho 23 kusů srnce, 23 kusů srny a 7 kusů srnčat. Návrh plánu lovu byl

stanoven na celkových 48 kusů zvěře srnčí (20 kusů srnec, 19 kusů srna, 9 kusů srnče) (viz Tabulka 4) (Roční výkaz o honitbě, stavu a lovu zvěře, 2019).

Rok	Druh zvěře	Jarní kmenový stav	Lov
2019	Srnec obecný	23	20
	Srna	23	19
	Srnče	7	9
	Celkem	53	18

Tabulka 4 - Výsledky mysliveckého hospodaření za rok 2019 (zdroj: vlastní)

Jarní kmenový stav v roce 2020 dle výsledků ze sčítání zvěře k 31.3. běžného roku činil 53 kusů srnčí zvěře, z toho 20 kusů srnce, 22 kusů srny a 11 kusů srnčat. Skutečný lov zvěře-odstřel činil 35 kusy srnce, 35 kusů srn a 28 kusů srnčat, celkem tedy bylo uloveno 98 kusů srnčí zvěře (viz Tabulka 5) (Roční výkaz o honitbě, stavu a lovu zvěře, 2020).

Rok	Druh zvěře	Jarní kmenový stav	Lov
2020	Srnec obecný	20	35
	Srna	22	35
	Srnče	11	28
	Celkem	53	98

Tabulka 5 - Výsledky mysliveckého hospodaření za rok 2020 (zdroj: vlastní)

Jarní kmenový stav v roce 2021 dle výsledků ze sčítání zvěře k 31.3. běžného roku činil 53 kusů srnčí zvěře, z toho 20 kusů srnce, 20 kusů srny a 13 kusů srnčat. Skutečný lov zvěře-odstřel činil 36 kusy srnce, 29 kusů srn a 29 kusů srnčat, celkem tedy bylo uloveno 94 kusů srnčí zvěře (viz Tabulka 6) (Roční výkaz o honitbě, stavu a lovu zvěře, 2021).

Rok	Druh zvěře	Jarní kmenový stav	Lov
2021	Srnec obecný	20	36
	Srna	20	29
	Srnče	13	29
	Celkem	53	94

Tabulka 6 - Výsledky mysliveckého hospodaření za rok 2021 (zdroj: vlastní)

Jarní kmenový stav v roce 2022 dle výsledků ze sčítání zvěře k 31.3. běžného roku činil 47 kusů srnčí zvěře, z toho 19 kusů srnce, 18 kusů srny a 10 kusů srnčat. Skutečný lov zvěře-odstřel činil 35 kusy srnce, 36 kusů srn a 28 kusů srnčat, celkem tedy bylo uloveno 99 kusů srnčí zvěře (viz Tabulka 7) (Roční výkaz o honitbě, stavu a lovu zvěře, 2022).

Rok	Druh zvěře	Jarní kmenový stav	Lov
2022	Srnec obecný	19	35
	Srna	18	36
	Srnče	10	28
	Celkem	47	99

Tabulka 7 - Výsledky mysliveckého hospodaření za rok 2022 (zdroj: vlastní)

Jarní kmenový stav v roce 2023 dle výsledků ze sčítání zvěře k 31.3. běžného roku činil 42 kusů srnčí zvěře, z toho 14 kusů srnce, 20 kusů srny a 8 kusů srnčat. Skutečný lov zvěře – odstřel činil 59 kusy srnce, 68 kusů srn a 54 kusů srnčat, celkem tedy bylo uloveno 181 kusů srnčí zvěře (viz Tabulka 8) (Roční výkaz o honitbě, stavu a lovu zvěře, 2023).

Rok	Druh zvěře	Jarní kmenový stav	Lov
2023	Srnec obecný	14	59
	Srna	20	68
	Srnče	8	54
	Celkem	42	181

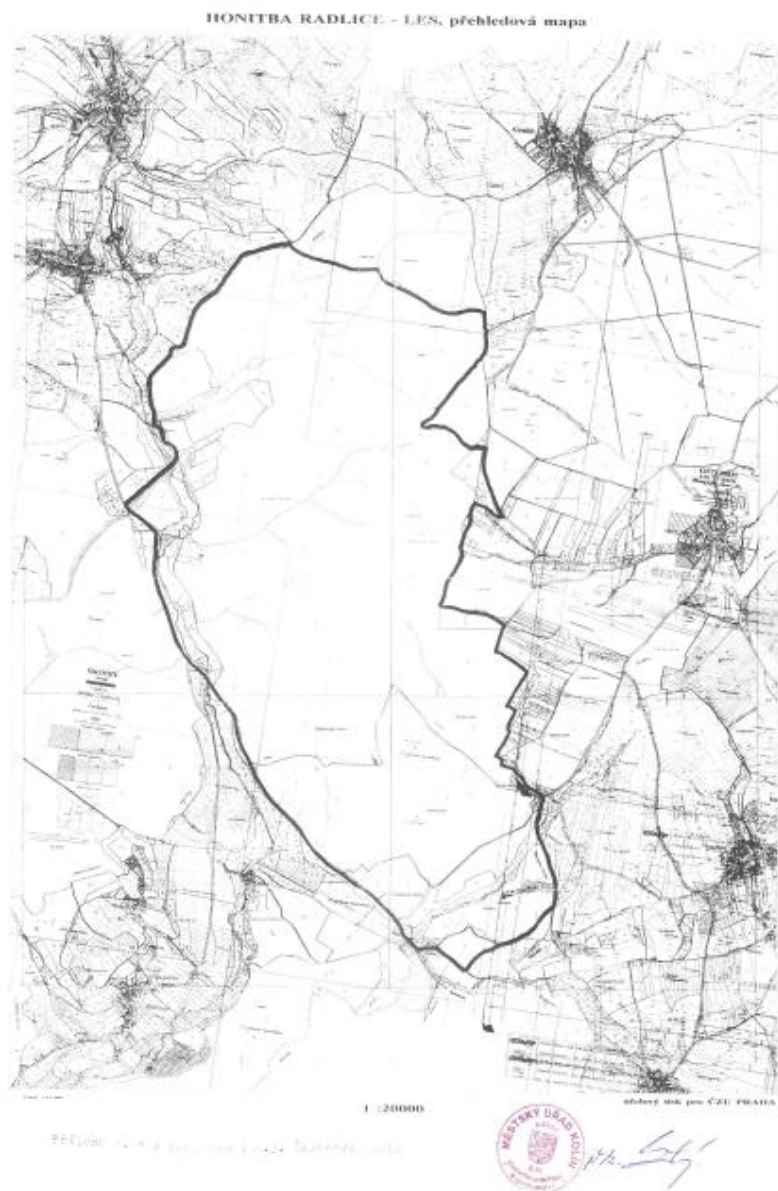
Tabulka 8 - Výsledky mysliveckého hospodaření za rok 2023 (zdroj: vlastní)

4.3 Základní informace o honitbě Radlice

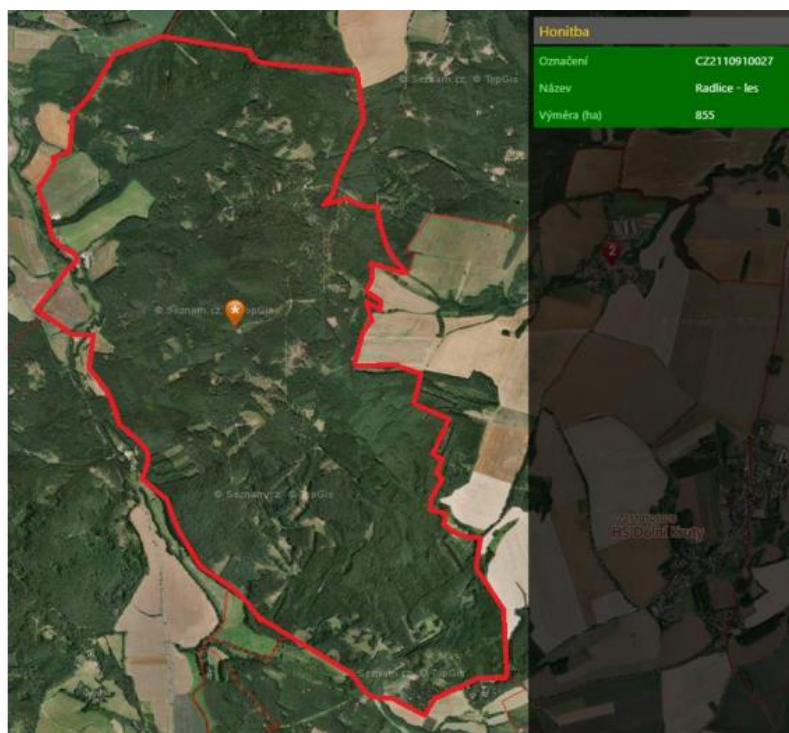
Honitba Radlice má výměru 855 ha, z toho 60 ha je zemědělská půda, 790 ha je lesní půda, 1 ha zaujímá vodní plocha a ostatní pozemky zaujímají celkem 4 ha. V honitbě jsou přítomna příkrmovací zařízení, která čítají 18 slanisek, 3 zásypy a 18 krmelců (kniha Lesů ČZU).

Minimální stavy srnčí zvěře jsou v honitbě Radlice stanoveny na celkových 21 kusů, přičemž normovaný stav činí 53 kusů. Minimální stavy drobné zvěře, v tomto případě zajíce polního, jsou stanoveny na 42 kusů, normovaný stav na 153 kusů. Minimální stav bažanta obecného mimo bažantnice je stanoven na 42 kusů, normovaný stav poté na 136 kusů (kniha Lesů ČZU).

4.3.1 Mapový zákres honitby Radlice



Obrázek 8 - Mapový zákres honitby Radlice (zdroj: kniha Lesů ČZU)



Obrázek 9 – Mapový zakres honitby Radlice (zdroj: www.uhul.cz)

4.4 Popis a definice zkusných ploch

Sběr dat proběhl na předem vybraných a vytvořených párových plochách za účelem vyhodnocení vlivu zvěře na přirozenou obnovu lesních dřevin, která na daných stanovištích probíhá. Zkusné plochy mají jednotnou velikost 25 m² a jsou na každém stanovišti v párech, vždy oplocená a neoplocená.

Každý čtverec (oplocených i neoplocených ploch) byl pomocí kolíků a provázků rozdělený na 25 dílčích čtverců, každý o ploše 1 m².

Jako plot oplocené plochy sloužila klasická dřevěná oplocenka, která se běžně používá v lesnictví a se kterou se můžeme setkat i běžně v lesích mimo Lesy ČZU. Tato oplocenka nám pro tento výzkum zajišťovala absenci škod způsobených zvěří.

21	22	23	24	25
16	17	18	19	20
11	12	13	14	15
6	7	8	9	10
1	2	3	4	5

Obrázek 10 - Rozdělení plochy na čtverce 1 m² a vyznačení směru sběru dat (zdroj: vlastní)



Obrázek 11 - Párové zkusné plochy, oplocená a neoplocená (zdroj: vlastní)



Obrázek 12 - Párové zkusné plochy, oplocená a neoplocená (zdroj: vlastní)

4.4.1 Popis způsobu sběru dat

Sběr a zápis dat probíhal ve dvojicích až čtveřicích měřičů, kdy jeden ze dvojice měřil všechny jedince dřevin v konkrétním čtverci a naměřené veličiny v cm hlásil společně s druhem dřeviny a případným poškozením druhému spolupracovníkovi. Ten data zapisoval pod názvem dané plochy, číslem konkrétního čtverce a zkratkou dřeviny s její výškou a na neoplocených plochách s případným poškozením a to bočním (BO), terminálním (TO) nebo jejich kombinacemi. Tímto způsobem byly změřeny veškeré dřeviny na každé ploše. Takto kvalifikovány byly škody vzniklé pouze v roce, ve kterém měření probíhalo, tudíž byly hodnoceny vždy jako škody nové.

Pomůckami při měření dat byly svinovací a rozkládací metr, papír s podložkou, tužka, sprej na vyznačení směru sběru, náhradní kolíky, provázek, sekera a hřebíky, kdyby bylo potřeba opravit oplocenou plochu nebo znovu vyznačit čtverce.

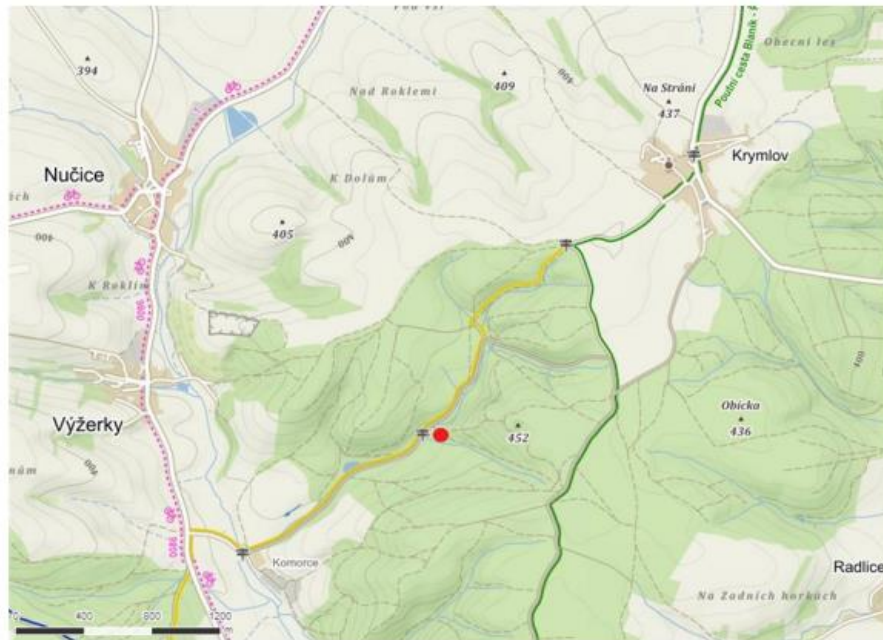
4.4.2 Zkusná plocha č. 1

Plocha č.1 (dále ZP1) se nachází v katastrálním území Radlice u Barchovic (KÚ: 600938). Plocha leží poblíž Komoreckého potoka, který pramení na západním svahu lokality, která má místní název U dobré vody.

Zkusná plocha se nachází přibližně 75 m východně od rozcestí s místním názvem V Potočinách, v mírně svažitém terénu orientovaném na jihozápad, v nadmořské výšce okolo 373 m n.m.

Dřevinná skladba v místě a blízkém okolí zkusné plochy je tvořena výhradně jednou dřevinnou, a to smrkem ztepilým.

Souřadnice ZP1 jsou 49.9426667N, 14.9067500E



Legenda

- Zkusná plocha č. 1

Obrázek 13 - ZP1 (zdroj: www.mapy.cz)

4.4.2.1 Definice území ZP 1

Výpis z hospodářské knihy	
Les. úřad / ORP	Kolín / 2110
LHC	116201 Lesy ČZU
Lesní oblast	10 Středočeská pahorkatina
Útvar	11 Lesní správa
Úsek	8 Lhotky
LT	3D7
SLT	3D
Terénní typ	11 do 8, únosný
LVS	3 dubobukový
Obmýtlí / obnov. doba	90 / 30
Hospodářský soubor	2 Násečný
Popis por. Skupiny	Kmenovina v údolí s potokem. Vrtouš. JS, DB. Další LT 306.
Popis porostu	Porost na JZ svahu
Porostní skupina	08

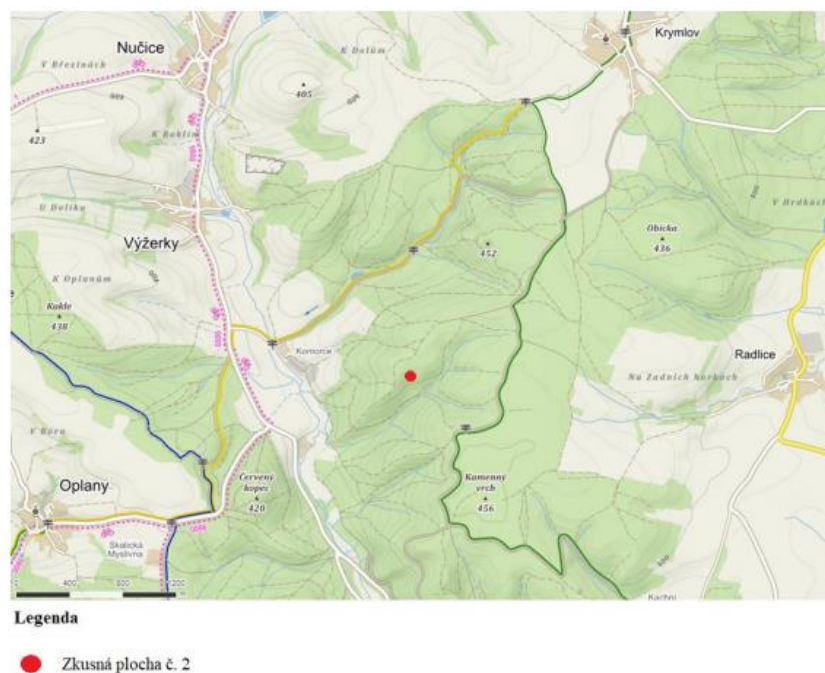
Tabulka 9 - Základní informace o způsobu hospodaření na ZP1 (zdroj: www.lesy.czu.cz)

4.4.3 Zkusná plocha č. 2

Plocha č.2 (dále ZP2) se nachází v katastrálním území Radlice u Barchovic (KÚ: 600938). Plocha leží v oblasti s místním názvem Radlický revír a nachází se v přibližné nadmořské výšce 412 m n.m.

Lokalita, v níž se zkusná plocha nachází, je orientovaná jihovýchodním směrem a leží nad Růžovou roklí, která je několik desítek metrů vzdálená jižním směrem. Zhruba 1 km od zkusné plochy se nachází pozemní komunikace, hlavní silnice vedoucí mezi obcemi Výžerky a Vlkančice.

ZP2 se nachází na souřadnicích 49.9342222N, 14.9055556E.



Obrázek 14 - ZP2 (zdroj: www.mapy.cz)

4.4.3.1 Definice území ZP 2

Výpis z hospodářské knihy	
Les. úřad / ORP	Kolín / 2110
LHC	116201 Lesy ČZU
Lesní oblast	10 Středočeská pahorkatina
Útvar	11 Lesní správa
Úsek	8 Lhotky
LT	3S6
SLT	3S
Terénní typ	11 do 8, únosný
LVS	3 dubobukový
Obmýetí / obnov. doba	130 / 30
Hospodářský soubor	3 Holosečný
Popis por. Skupiny	DB na terénním zlomu nízký. Další LT 3S3. Vrtouš. BR, JR, HB, JS.
Popis porostu	Porost na JV svahu nad roklí. ÚSES č. 400103/0001 - Rokle
Porostní skupina	08

Tabulka 10 - Základní informace o způsobu hospodaření na ZP2 (zdroj: www.lesy.czu.cz)

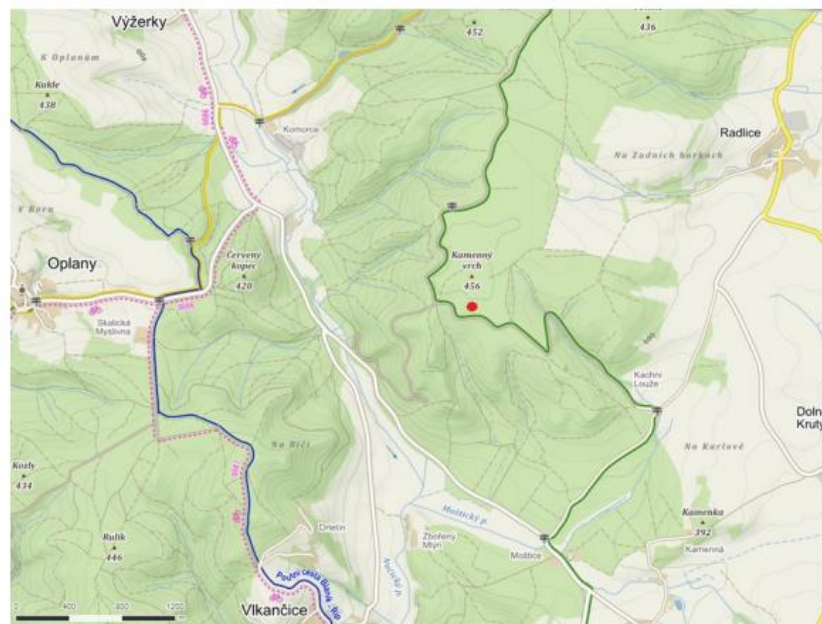
4.4.4 Zkusná plocha č. 3

Plocha č.2 (dále ZP2) se nachází v katastrálním území Vlkančice (KÚ: 783943). Plocha leží pod oblastí s místním názvem Kamenný vrch, který je vysoký 456 m n. m.

Samotná plocha je umístěná v nadmořské výšce okolo 448 m n. m, několik desítek metrů od Lichtenštejnského památníku, nedaleko lesní cesty, která spojuje rozcestí Růžové rokle s Kachní louží – háj. ZP3 je vzdálená od této cesty přibližně 70 m.

V této lokalitě je porost tvořený převážně duby, smrkem ztepilým a břízou bělokorou.

ZP3 se nachází na souřadnicích 49.9237500, 14.9135833E.



Legenda

● Zkusná plocha č. 3

Obrázek 15 - ZP3 (zdroj: www.mapy.cz)

4.4.4.1 Definice území ZP 3

Výpis z hospodářské knihy	
Les. úřad / ORP	Kolín / 2110
LHC	116201 Lesy ČZU
Lesní oblast	10 Středočeská pahorkatina
Útvar	11 Lesní správa
Úsek	8 Lhotky
LT	3S7
SLT	3S
Terénní typ	11 do 8, únosný
LVS	3 dubobukový
Obmýti / obnov. doba	130 / 30
Hospodářský soubor	3 Holosečný
Popis por. Skupiny	Kmenovina. DB netvárný. (pařezina) Vrtouš. LP. Další LT 3I1
Popis porostu	Rovina až mírný J sklon
Porostní skupina	09

Tabulka 11 - Základní informace o způsobu hospodaření na ZP3 (zdroj: www.lesy.czu.cz)

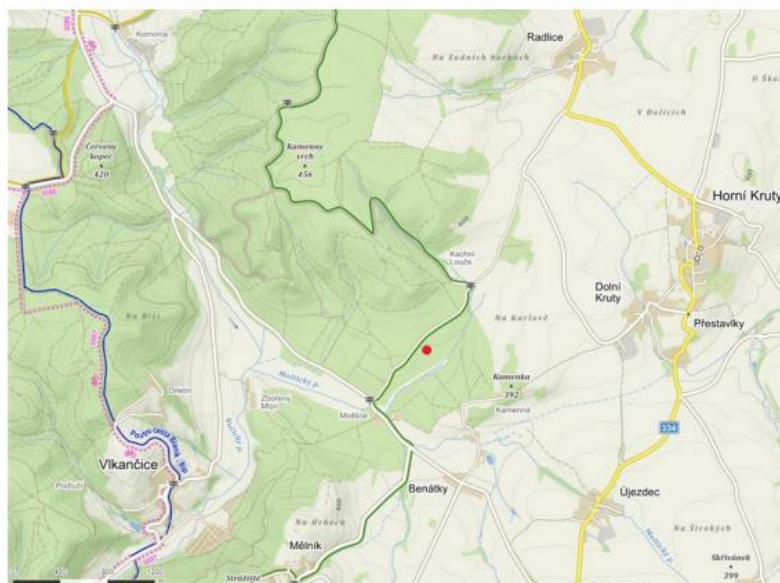
4.4.5 Zkusná plocha č. 4

Plocha č. 4 (dále ZP4) se nachází v katastrálním území Mělník nad Sázavou (KÚ: 775827). Plocha leží v oblasti, která se jmenuje Kachní louže, nedaleko této oblasti je přítok Moštického potoka s přibližnou nadmořskou výškou 349 m n. m.

ZP4 je vzdálená přibližně 35 m od lesní cesty, která je spojnicí rozcestí Kachní louže – háj s rozcestím Moštice.

Dřevinná skladba, kde se plocha nachází je tvořená porosty dubů, borovice lesní, buku lesního a smrku ztepilém.

ZP4 se nachází na souřadnicích 49.9120833N, 14.9271389E.



Legenda

- Zkusná plocha č. 4

Obrázek 16 - ZP4 (zdroj: www.mapy.cz)

4.4.5.1 Definice území ZP 4

Výpis z hospodářské knihy	
Les. úřad / ORP	Kutná hora / 2112
LHC	116201 Lesy ČZU
Lesní oblast	10 Středočeská pahorkatina
Útvar	11 Lesní správa
Úsek	8 Lhotky
LT	3H5
SLT	3H
Terénní typ	11 do 8, únosný
LVS	3 dubobukový
Obmýtl / obnov. doba	100 / 20
Hospodářský soubor	3 Holosečný
Popis por. Skupiny	Kmen. s přírod. zmlaz. podél skup. 6a. Vrtouš. MD. Další LT 305, 3I5, 3H1. Uvolnit nárosty a dopl. BK a JD
Popis porostu	Převážně mírný J svah. Východní hranici tvoří potok
Porostní skupina	10

Tabulka 12 - Základní informace o způsobu hospodaření na ZP4 (zdroj: www.lesy.czu.cz)

4.4.6 Statistické vyhodnocení získaných dat

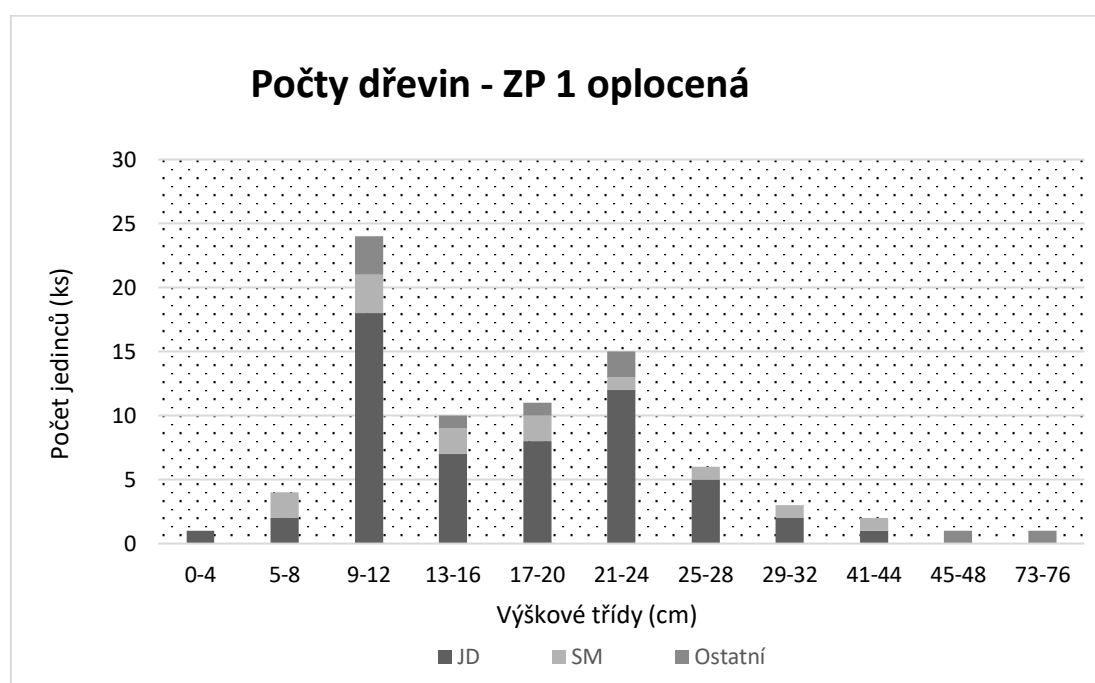
Základní zpracování dat proběhlo v programu MS Excel (Redmond, USA). Statistické testy byly provedeny v programu R Studio (R Core Team 2020). Zde se data ze zkoumaných ploch nahrála a použila se na test normality (Shapirův-Wilkův test). Normalita dat byla ve všech případech zamítnuta ($p < 0.05$). Následně byl použit neparametrický Kruskal-Wallis test pro data, která nemají normální rozdělení. Byla porovnávána výška přirozené obnovy na neoplocených a oplocených plochách v rámci jedné plochy (tedy zvláště pro Radlice 1, 2, 3 a 4) tedy test dvou variant bez následných mnohonásobných porovnaní (ekvivalent k Mann-Whitney U-testu). Porovnání bylo provedeno na hladině 95% pravděpodobnosti ($p = 0.05$).

5 Výsledky

5.1 Zkusná plocha č. 1

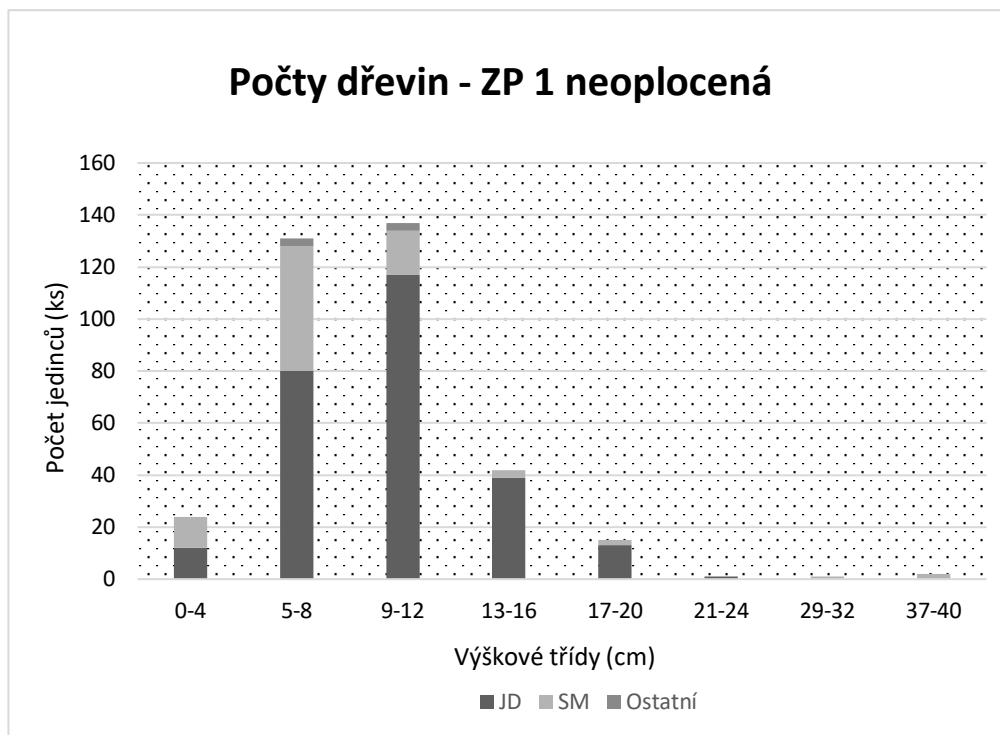
5.1.1 Zhodnocení přirozené obnovy za rok 2023 na ploše ZP 1

Na ZP 1 oplocené bylo naměřeno celkem 81 jedinců přirozené obnovy (32400 ks/ha). Z tohoto množství bylo 58 jedinců (71,60 %; 23200 ks/ha) jedle bělokoré a 13 jedinců (16,05 %; 5200 ks/ha) smrku ztepilého. Zbývajících 10 jedinců (12,35 %; 4000ks/ha) tvořily ostatní dřeviny, jejichž jednotlivé procentuální zastoupení na ploše bylo menší než 5 %. Jednalo se o 3 jedince (3,70 %; 1200 ks/ha) dubu letního, 3 jedince (3,70 %; 1200 ks/ha) jeřábu ptačího, 2 jedince (2,47 %; 800 ks/ha) douglasky tisolisté, 1 jedince (1,23 %; 400 ks/ha) jasanu ztepilého a o 1 jedince (1,23 %; 400 ks/ha) javoru klenu. Grafické znázornění přirozené obnovy dle zastoupení jednotlivých druhů dřevin na ploše je zobrazeno v Obrázek 17 níže.



Obrázek 17 - Znázornění přirozené obnovy dle výškových tříd na ZP 1 – oplocená (zdroj: vlastní)

Na ZP 1 neoplocené bylo naměřeno celkem 353 jedinců přirozené obnovy (141200 ks/ha). Z tohoto množství bylo 262 jedinců (74,22 %; 104800 ks/ha) jedle bělokoré a 85 jedinců (24,08 %; 34000 ks/ha) smrku ztepilého. Zbývajících 6 jedinců (1,70 %; 2400ks/ha) tvořily ostatní dřeviny, jejichž jednotlivé procentuální zastoupení na ploše bylo menší než 5 %. Jednalo se o 5 jedinců (1,42 %; 2000 ks/ha) dubu letního a 1 jedince (0,28 %; 400 ks/ha) jeřábu ptačího. Grafické znázornění přirozené obnovy dle zastoupení jednotlivých druhů dřevin na ploše je zobrazeno v Obrázek 18.



Obrázek 18 - Znárodnění přirozené obnovy dle výškových tříd na ZP 1 – neoplocená (zdroj: vlastní)

5.1.1.1 Porovnání přirozené obnovy mezi oplocenou a neoplocenou ZP 1

U oplocené plochy byl ve srovnání s neoplocenou výrazně nižší počet jedinců přirozené obnovy, rozdíl činil 272 jedinců (tj. 108800 ks/ha) ve prospěch neoplocené plochy.

U oplocené plochy bylo pozorováno výrazně vyšší zastoupení jednotlivých výškových tříd (dále VT), kdy nejvyšší počet jedinců bylo zastoupeno ve VT 9-12 cm (24 ks; tj. 9600 ks/ha) a nejvyšší jedinec byl zastoupený ve VT 73-76 cm.

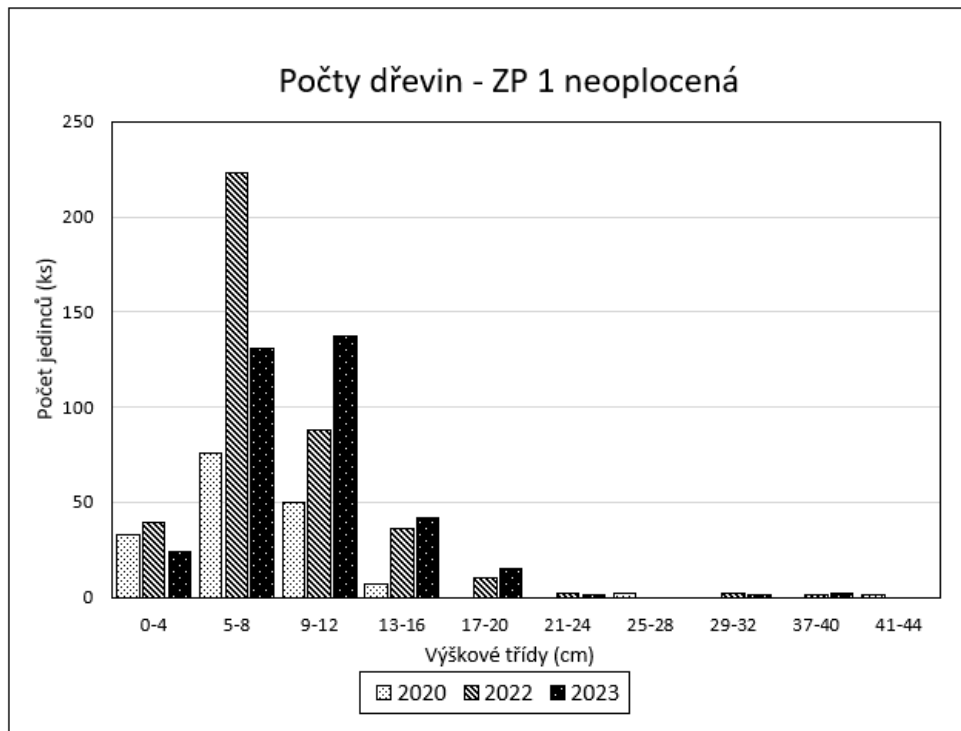
U neoplocené plochy bylo ve srovnání s oplocenou výrazně vyšší zastoupení jedinců přirozené obnovy ale výrazně nižší počet VT. Nejvíce jedinců bylo zastoupených ve VT 9-12 (137 ks; tj. 54800 ks/ha) a 5-8 cm (131 ks; tj. 52400 ks/ha), naopak ve VT 21-24; 29-32 a 37-40 byl zastoupený vždy pouze jeden jedinec přirozené obnovy (tj. 400 ks/ha).

Při porovnání těchto párových ploch je patrné, že v oplocené ploše je sice výrazně nižší zastoupení jedinců přirozené obnovy, zato jsou zastoupeny ve výrazně vyšších počtech VT.

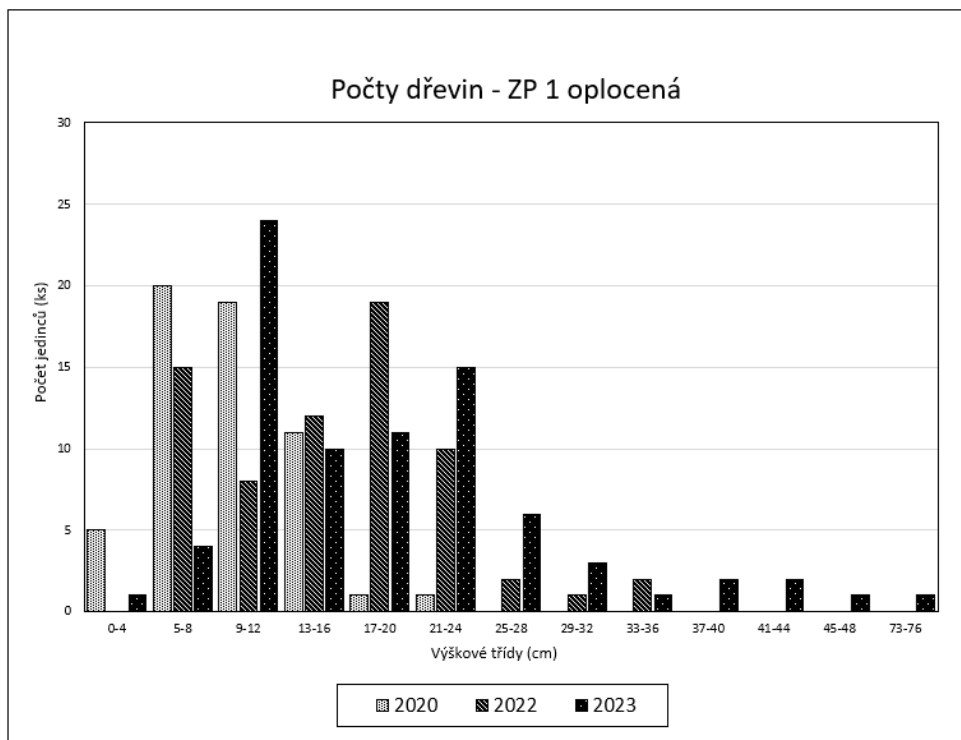
5.1.2 Vývoj výškových tříd mezi roky 2020, 2022 a 2023

Na následujícím obrázku je znázorněný vývoj jednotlivých VT na neoplocené ploše ZP 1 během let 2020, 2022 a 2023. Zde je patrný především výrazný pozitivní přesun 5-8 VT mezi jedinci roku 2020 a 2022 (z 76 ks na 223ks; tj. z 30400 ks/ha na 89200 ks/ha), kdy počet jedinců zastoupených v jednotlivých VT razantně vzrostl. Mezi lety 2022 a 2023 došlo

k poklesu přesunu mezi jedinci v 5-8 VT (z 223 ks; tj. 89200 ks/ha na 131 ks; tj. 52400 ks/ha) a úbytku jedinců dřevin.



Obrázek 19 - Vývoj výškových tříd během let 2020, 2022 a 2023 (zdroj: vlastní)



Obrázek 20 - Vývoj výškových tříd během let 2020, 2022 a 2023 (zdroj: vlastní)

5.1.3 Zhodnocení škod na neoplocené ploše ZP 1 za rok 2023

Poškození dřevin zvěří bylo hodnoceno podle 3 možných variant poškození, a to poškození terminálním okusem (TO), bočním okusem (BO) a kombinací obou okusů.

Na této ploše byla nejčastěji poškozená jedle bělokorá, kdy bylo poškozeno celkem 37 jedinců (14,12 %), z toho 1 jedinec (0,38 %) TO, 3 jedinci (1,15 %) BO a kombinací obou poškození 33 jedinců (12,60 %). Celkový počet jedle bělokoré bez poškození činil 225 jedinců (85,88 %). Dále bylo poškozeno 5 jedinců (5,88 %) smrku ztepilého kombinací TO a BO. Celkový počet smrku ztepilého bez poškození činil 80 jedinců (94,12 %).

Zhodnocení celkového poškození jedinců přirozené obnovy je zobrazeno v Tabulka 13 níže.

Procentuální poškození dřevin na ZP 1					
Dřevina (Σ ks)	TO	BO	Kombinace TO a BO	Celkem poškozeno	Bez poškození
Jedle bělokorá ($\Sigma=262$)	0,38	1,15	12,60	14,12	85,88
Smrk ztepilý ($\Sigma=85$)	0	0	5,88	5,88	94,12

Tabulka 13 - Procentuální poškození neoplocené ZP 1 (zdroj: vlastní)

5.1.4 Srovnání výšek přirozené obnovy na oplocené a neoplocené ploše ZP 1 v letech 2020, 2022 a 2023

ZP 1		2020	2022	2023
	hodnoty			
Oplocená	n	57	70	85
Neoplocená	n	198	405	350
Oplocená	h	9,65	15,74	18,3
Neoplocená	h	7,86	8,36	9,4
Kruskal-Wallis	p	0,04044	2,2E-16	2,2E-16

Tabulka 14 - Porovnání výšek PO na ZP 1 v letech 2020, 2022 a 2023 (zdroj: vlastní)

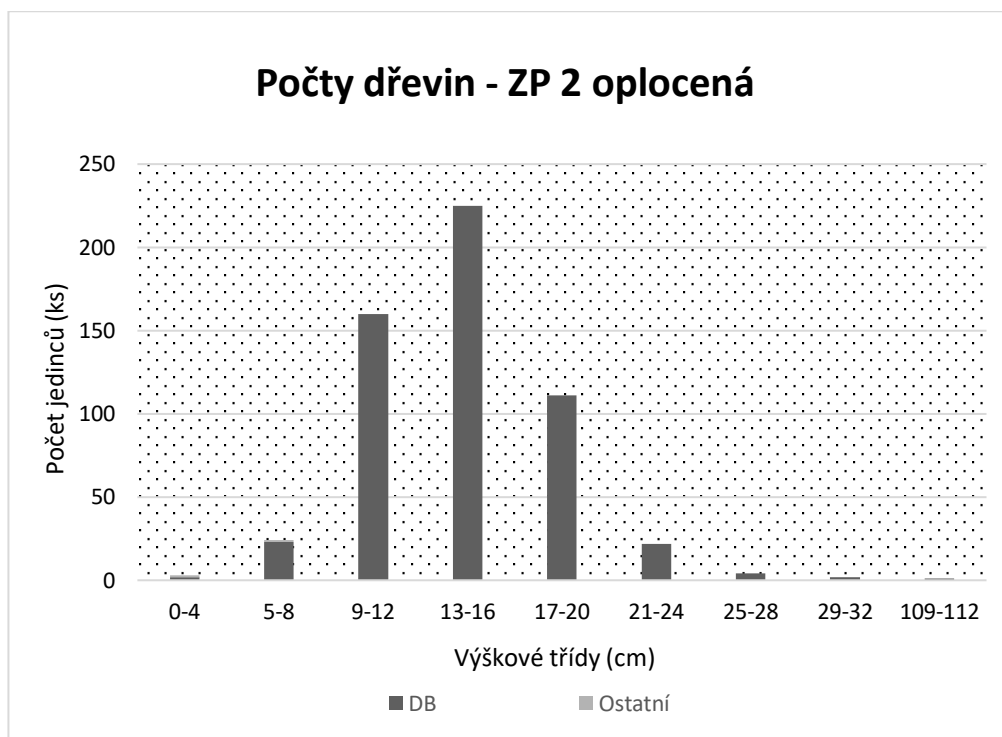
Dle výsledných hodnot ve srovnání jednotlivých let je patrné, že ve všech letech jsou hodnoty *h* (průměrná výška jedinců na ploše) oplocené plochy výrazně vyšší.

Dle výsledných hodnot *n* (celkový počet dřevin) je patrný plynulý přesun počtu dřevin u oplocené plochy, naopak na neoplocené ploše došlo mezi rokem 2022 a 2023 ke stagnaci.

5.2 Zkusná plocha č. 2

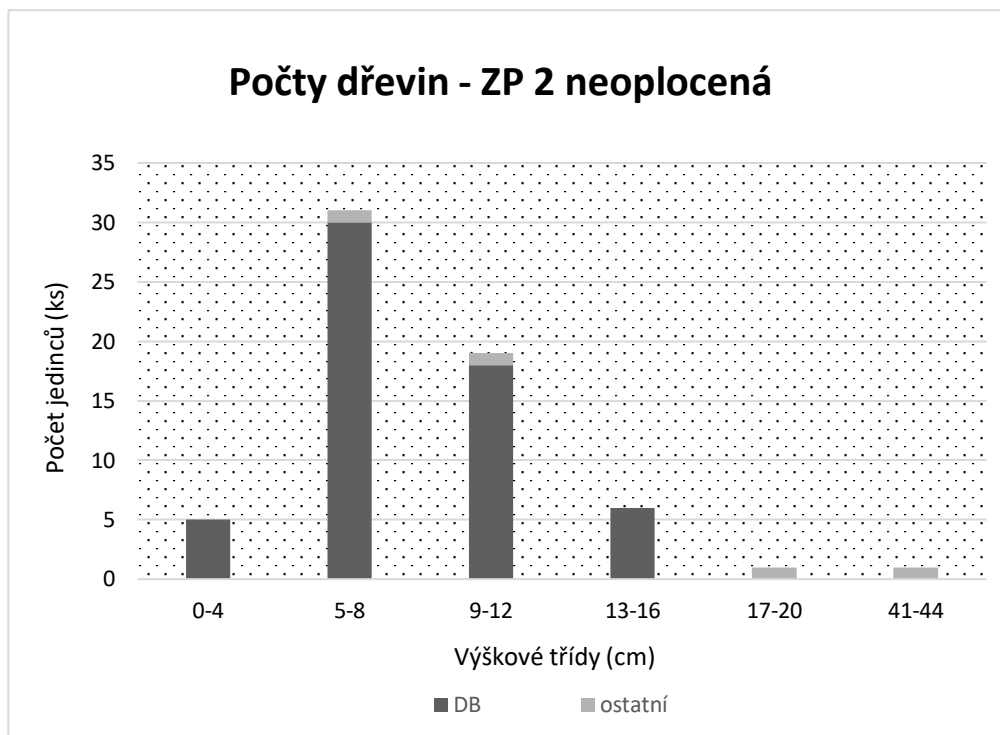
5.2.1 Zhodnocení přirozené obnovy za rok 2023 na ploše ZP 2

Na ZP 2 oplocené bylo naměřeno celkem 552 jedinců přirozené obnovy (220800 ks/ha). Z tohoto množství bylo 550 jedinců (99,64 %; 220000 ks/ha) dubu letního. Zbývající 2 jedince (0,36 %; 800ks/ha) tvořila ostatní dřevina, jejíž procentuální zastoupení na ploše bylo menší než 5 %. Jednalo se o 2 jedince (0,36 %; 800 ks/ha) lípy srdčité. Grafické znázornění přirozené obnovy dle zastoupení jednotlivých druhů dřevin na ploše je zobrazeno v Obrázek 21.



Obrázek 21 - Znázornění přirozené obnovy dle výškových tříd na ZP 2 – oplocená (zdroj: vlastní)

Na ZP 2 neoplocené bylo naměřeno celkem 63 jedinců přirozené obnovy (25200 ks/ha). Z tohoto množství bylo 59 jedinců (93,65 %; 23200 ks/ha) dubu letního. Zbývající 4 jedince (6,35 %; 2400ks/ha) tvořili ostatní dřeviny, jejichž jednotlivé procentuální zastoupení na ploše bylo menší než 5 %. Jednalo se o 3 jedince (4,76 %; 1200 ks/ha) lípy srdčité a o 1 jedince (1,59 %; 400 ks/ha) buku lesního. Grafické znázornění přirozené obnovy dle zastoupení jednotlivých druhů dřevin na ploše je zobrazeno v Obrázek 22



Obrázek 22 - Znázornění přirozené obnovy dle výškových tříd na ZP 2 – neoplocená (zdroj: vlastní)

5.2.1.1 Porovnání přirozené obnovy mezi oplocenou a neoplocenou ZP 2

U oplocené plochy byl ve srovnání s neoplocenou výrazně vyšší počet jedinců přirozené obnovy, rozdíl činil 489 jedinců (tj. 195600 ks/ha) ve prospěch oplocené plochy.

U oplocené plochy bylo pozorováno výrazně vyšší zastoupení jednotlivých výškových tříd i počet jedinců přirozené obnovy. Nejvyšší počet jedinců zde bylo zastoupeno ve VT 13-16 cm (225 ks; tj 90000 ks/ha) a nejvyšší jedinec byl zastoupený ve VT 29-32 cm.

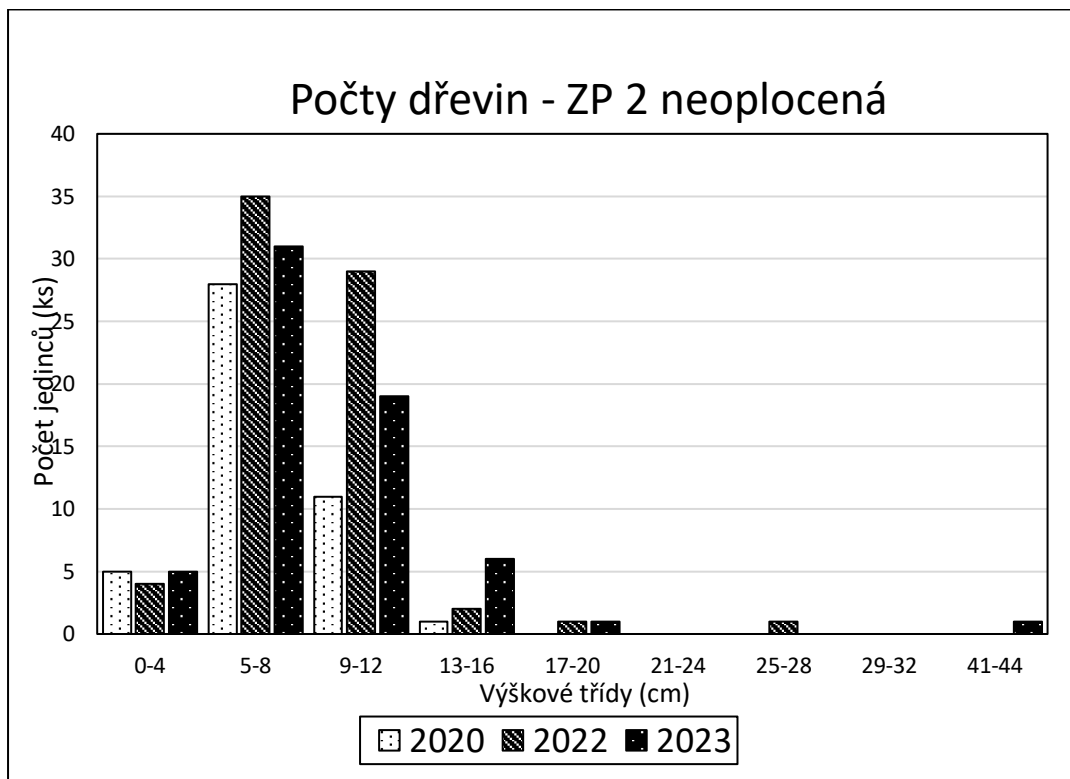
U neoplocené plochy bylo ve srovnání s oplocenou výrazně nižší zastoupení jedinců přirozené obnovy a výrazně nižší počet VT. Nejvíce jedinců bylo zastoupených ve VT 5-8 cm (31 ks; tj. 12400 ks/ha), naopak ve VT 17-20 a 41-44 cm byl zastoupený vždy pouze jeden jedinec (400 ks/ha) přirozené obnovy.

Při porovnání těchto párových ploch je patrné, že v oplocené ploše bylo vyšší zastoupení jedinců přirozené obnovy a byli zde zastoupeny ve výrazně vyšších počtech VT.

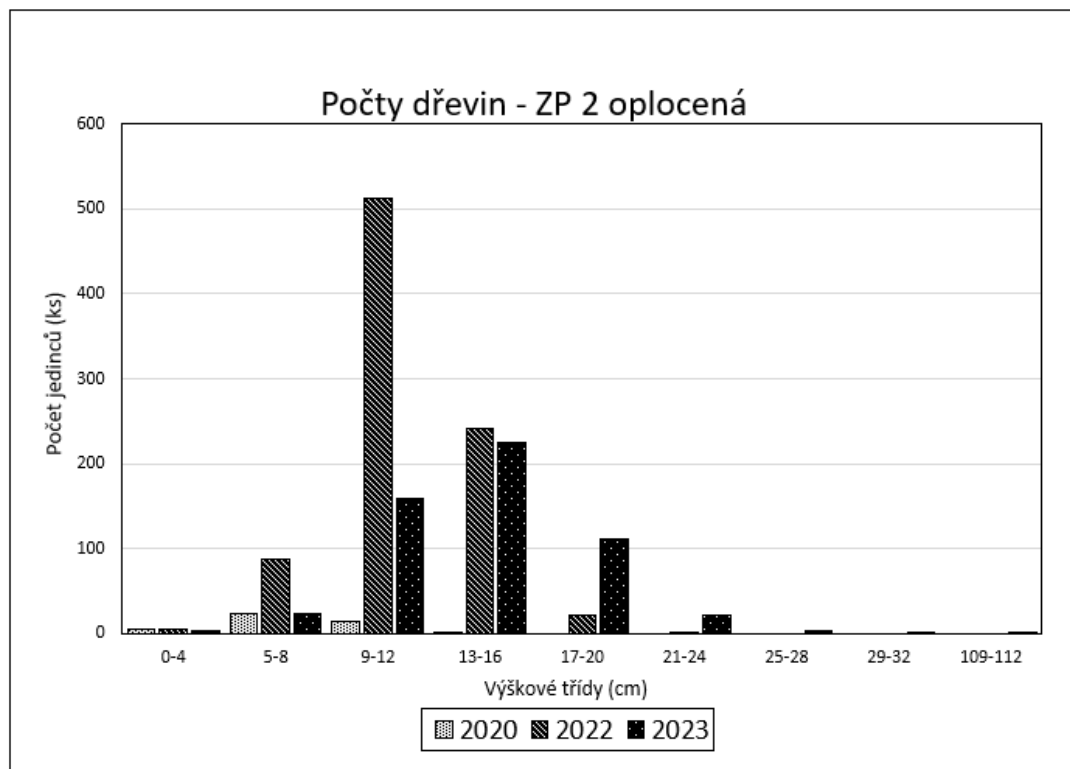
5.2.2 Vývoj výškových tříd mezi roky 2020, 2022 a 2023

Na následujícím obrázku je znázorněný vývoj jednotlivých VT na neoplocené ploše ZP 2 během let 2020, 2022 a 2023. Zde je patrný výrazný přesun ve VT 9-12 cm mezi jedinci v letech 2020 a 2022 (z 11 ks na 29 ks; tj. z 4400 ks/ha na 11600 ks/ha). Vysoký nárůst jedinců byl pozorován během všech let u VT v 13-16 cm. Dlouhodobě bylo pozorováno vysoké

zastoupení jedinců přirozené obnovy ve VT 5-8 cm (z 28 na 35 na 31; tj. z 11200 ks/ha na 14000 ks/ha na 12400 ks/ha).



Obrázek 23 - Vývoj výškových tříd během let 2020, 2022 a 2023 (zdroj: vlastní)



Obrázek 24 - Vývoj výškových tříd během let 2020, 2022 a 2023 (zdroj: vlastní)

5.2.3 Zhodnocení škod na neoplocené ploše ZP 2 za rok 2023

Poškození dřevin zvěří bylo hodnoceno podle 3 možných variant poškození, a to poškození terminálním okusem (TO), bočním okusem (BO) a kombinací obou okusů.

Na této ploše byl nejčastěji poškozen dub letní, kdy bylo poškozeno celkem 8 jedinců (13,56 %) a to kombinací obou poškození. Celkový počet dubu letního bez poškození činí 51 jedinců (86,44 %). Dále byly poškozeny 2 jedinci (66,67 %) lípy srdčité kombinací TO a BO. Celkový počet jedinců lípy srdčité bez poškození činil 1 jedince (33,33 %). Dále byl poškozený 1 jedinec (100 %) buk lesní kombinací TO a BO.

Zhodnocení celkového poškození jedinců přirozené obnovy je zobrazeno v Tabulka 15.

Procentuální poškození dřevin na ZP 2					
Dřevina (Σ ks)	TO	BO	Kombinace TO a BO	Celkem poškozeno	Bez poškození
Dub letní ($\Sigma=59$)	0	0	13,56	13,56	86,44
Buk lesní ($\Sigma=1$)	0	0	100,00	100,00	0
Lípa srdčitá ($\Sigma=3$)	0	0	66,67	66,67	33,33

Tabulka 15 - Procentuální poškození neoplocené ZP 2 (zdroj: vlastní)

5.2.4 Srovnání výšek přirozené obnovy na oplocené a neoplocené ploše ZP 2 v letech 2020, 2022 a 2023

ZP 2		2020	2022	2023
	hodnoty			
Oplocená	n	45	870	552
Neoplocená	n	44	72	63
Oplocená	h	7,57	11,3	14,37
Neoplocená	h	7,33	8,46	8,79
Kruskal-Wallis	p	0,5211	2,20E-16	2,20E-16

Tabulka 16 - Porovnání výšek PO na ZP 2 v letech 2020, 2022 a 2023 (zdroj: vlastní)

Dle výsledných hodnot ve srovnání jednotlivých let je patrné, že v roce 2020 v hodnotě h (průměrná výška jedinců na ploše) není statisticky významný rozdíl. Naopak v letech 2022 a 2023 jsou hodnoty h oplocené plochy výrazně vyšší.

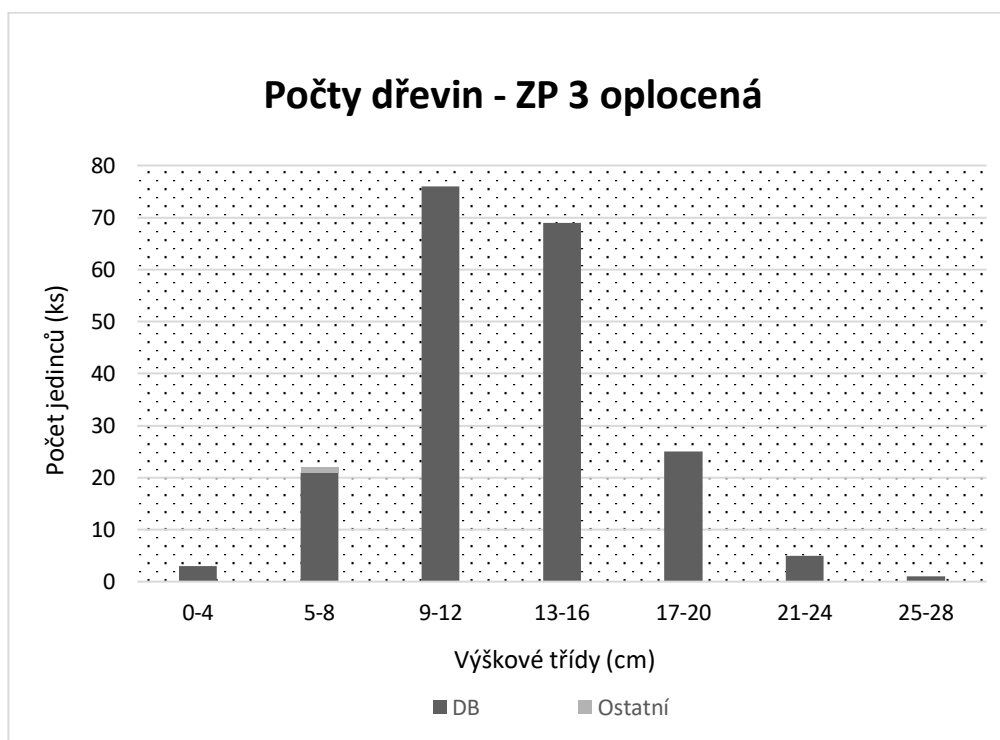
Dle výsledných hodnot n (celkový počet dřevin) je patrný razantní nárůst dřevin na oplocené ploše mezi roky 2020 a 2022, následně mezi roky 2022 a 2023 došlo ke stagnaci. U

neoplocené plochy byl nárůst mezi roky 2020 a 2022 výrazně nižší a mezi roky 2022 a 2023 došlo ke stagnaci.

5.3 Zkusná plocha č. 3

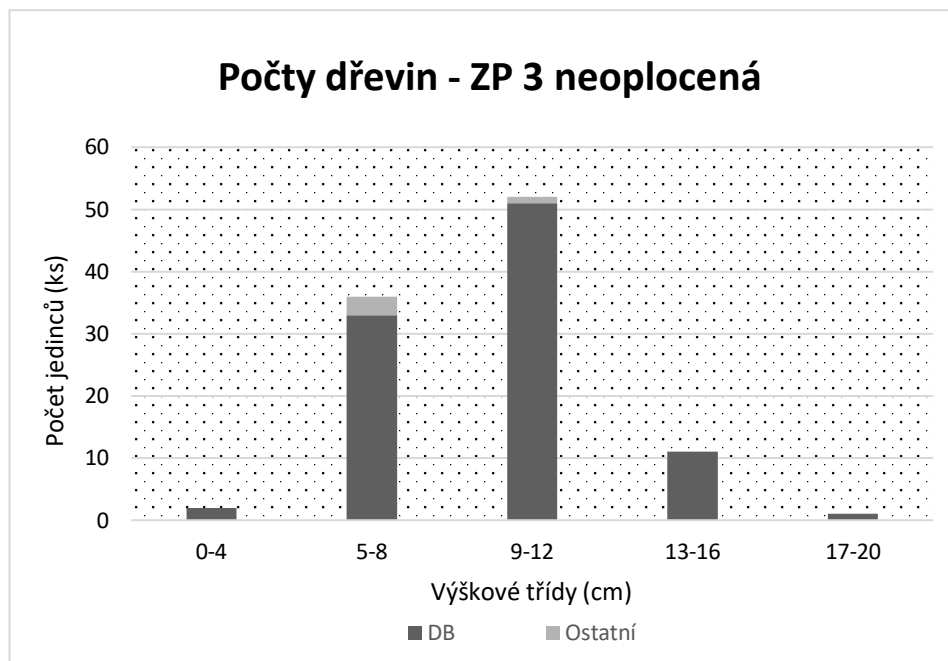
5.3.1 Zhodnocení přirozené obnovy za rok 2023 na ploše ZP 3

Na ZP 3 oplocené bylo naměřeno celkem 201 jedinců přirozené obnovy (80400 ks/ha). Z tohoto množství bylo 200 jedinců (99,50 %; 80000 ks/ha) dubu letního. Zbývajících 1 jedince (0,50 %; 400ks/ha) tvořila dřevina, jejíž procentuální zastoupení na ploše bylo menší než 5 %. Jednalo se o 1 jedince (0,50 %; 400 ks/ha) smrku ztepilého. Grafické znázornění přirozené obnovy dle zastoupení jednotlivých druhů dřevin na ploše je zobrazeno v Obrázek 22.



Obrázek 22 - Znázornění přirozené obnovy dle výškových tříd na ZP 2 – neoplocená (zdroj: vlastní)

Na ZP 3 neoplocené bylo naměřeno celkem 102 jedinců přirozené obnovy (40800 ks/ha). Z tohoto množství bylo 98 jedinců (96,08 %; 39200 ks/ha) dubu letního. Zbývajících 4 jedince (3,92 %; 1600ks/ha) tvořili ostatní dřeviny, jejichž jednotlivé procentuální zastoupení na ploše bylo menší než 5 %. Jednalo se o 2 jedince (1,96 %; 800 ks/ha) smrku ztepilého a o 2 jedince (1,96 %; 800 ks/ha) jasanu ztepilého. Grafické znázornění přirozené obnovy dle zastoupení jednotlivých druhů dřevin na ploše je zobrazeno v Obrázek 23.



Obrázek 23 - Znárodnění přirozené obnovy dle výškových tříd na ZP 3 – neoplocená (zdroj: vlastní)

5.3.1.1 Porovnání přirozené obnovy mezi oplocenou a neoplocenou ZP 3

U oplocené plochy byl ve srovnání s neoplocenou výrazně vyšší počet jedinců přirozené obnovy, rozdíl činil 99 jedinců (tj. 39600 ks/ha) ve prospěch oplocené plochy.

U oplocené plochy bylo pozorováno výrazně vyšší zastoupení jednotlivých výškových tříd i počet jedinců přirozené obnovy. Nejvyšší počet jedinců zde bylo zastoupeno ve VT 9-12 cm (76 ks; tj. 30400 ks/ha) a nejvyšší jedinec byl zastoupený ve VT 25-28 cm.

U neoplocené plochy bylo ve srovnání s oplocenou výrazně nižší zastoupení jedinců přirozené obnovy a výrazně nižší počet VT. Nejvíce jedinců bylo zastoupených ve VT 9-12 cm (52 ks; tj. 20800 ks/ha), naopak ve VT 17-20 cm byl zastoupený vždy pouze jeden jedinec (400 ks/ha) přirozené obnovy, který byl nejvyšším jedincem.

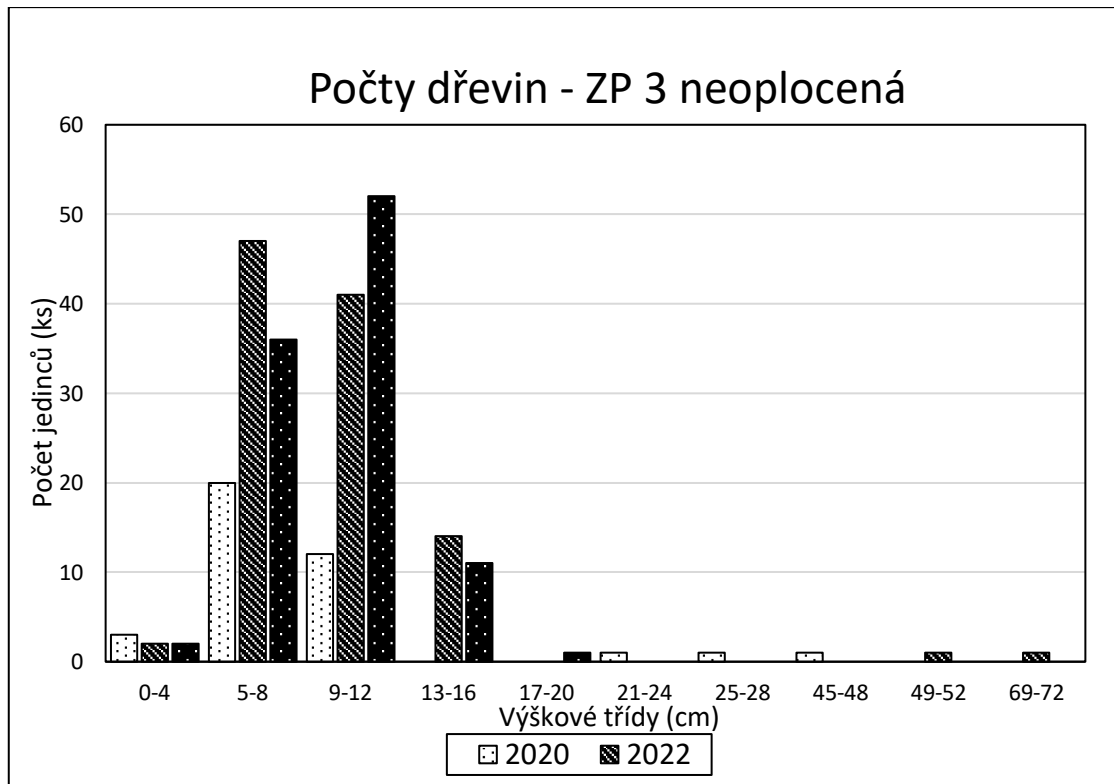
Při porovnání těchto párových ploch je patrné, že v oplocené ploše je výrazně vyšší zastoupení jedinců přirozené obnovy, které zde jsou zastoupeny ve výrazně vyšších počtech VT a dochází zde k výrazně lepšímu přesunu mezi VT než u plochy neoplocené.

5.3.2 Vývoj výškových tříd mezi roky 2020, 2022 a 2023

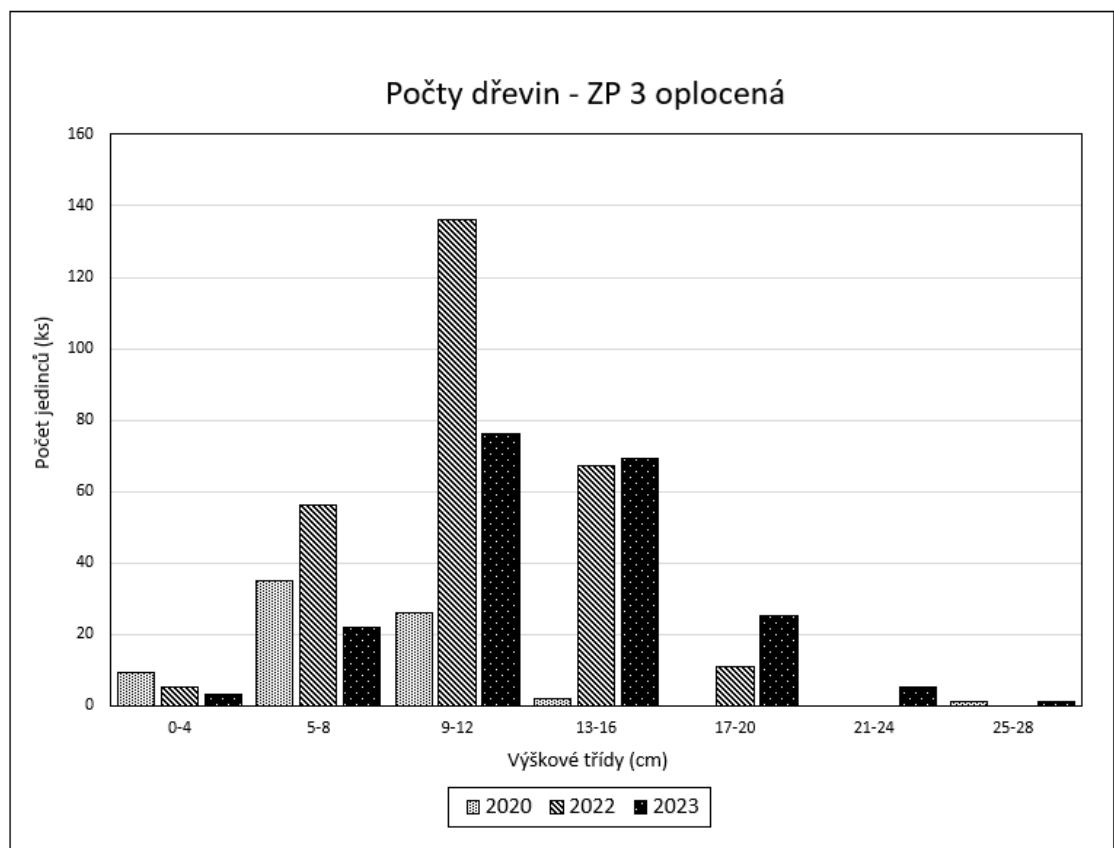
Na následujícím obrázku je znázorněn vývoj jednotlivých VT na neoplocené ploše ZP 3 během let 2020, 2022 a 2023. Výrazný nárůst jedinců ve VT zde byl pozorován u VT 5-8 a

9-12 cm mezi roky 2020 a 2022 (ze 12 ks na 41 ks; tj. z 4800 ks/ha na 16400 ks/ha). Podobný ale již ne tolik výrazný nárůst byl také pozorován u stejných VT mezi roky 2022 a 2023 (ze

41 ks na 52 ks; tj. z 16400 ks/ha na 20400 ks/ha). Výrazná stagnace nastala od VT 17-20 cm, kdy zastoupení dřevin v jednotlivých VT bylo vždy jeden kus na ploše (tj. 400 ks/ha).



Obrázek 24 - Vývoj výškových tříd během let 2020, 2022 a 2023 (zdroj: vlastní)



Obrázek 25 - Vývoj výškových tříd během let 2020, 2022 a 2023 (zdroj: vlastní)

5.3.3 Zhodnocení škod na neoplocené ploše ZP 3 za rok 2023

Poškození dřevin zvěří bylo hodnoceno podle 3 možných variant poškození, a to poškození terminálním okusem (TO), bočním okusem (BO) a kombinací obou okusů.

Na této ploše byl nejčastěji poškozen dub letní, kdy bylo poškozeno celkem 5 jedinců (5,10 %) a to kombinací obou poškození. Celkový počet dubu letního bez poškození činí 93 jedinců (94,90 %). Dále byl poškozen 1 jedinec (50,00 %) jasanu ztepilého kombinací TO a BO. Celkový počet jedinců jasanu ztepilého bez poškození činil 1 jedince (50,00 %).

Zhodnocení celkového poškození jedinců přirozené obnovy je zobrazeno v Tabulka 17 níže.

Procentuální poškození dřevin na ZP 3					
Dřevina (Σ ks)	TO	BO	Kombinace TO a BO	Celkem poškozeno	Bez poškození
Dub letní ($\Sigma=98$)	0	0	5,10	5,10	94,90
Jasan ztepilý ($\Sigma=2$)	0	0	50,00	50,00	50,00

Tabulka 17 - Procentuální poškození neoplocené ZP 3 (zdroj: vlastní)

5.3.4 Srovnání výšek přirozené obnovy na oplocené a neoplocené ploše ZP 3 v letech 2020, 2022 a 2023

ZP 3		2020	2022	2023
	hodnoty			
Oplocená	n	73	275	201
Neoplocená	n	38	106	102
Oplocená	h	7,77	10,87	12,62
Neoplocená	h	9,55	10,07	9,53
Kruskal-Wallis	p	0,3244	7,97E-06	8,77E-13

Tabulka 18 - Porovnání výšek PO na ZP 3 v letech 2020, 2022 a 2023 (zdroj: vlastní)

Dle výsledných hodnot ve srovnání jednotlivých let je patrné, že v roce 2020 v hodnotě h (průměrná výška jedinců na ploše) není statisticky významný rozdíl. Naopak v letech 2022 a 2023 jsou hodnoty h oplocené plochy výrazně vyšší.

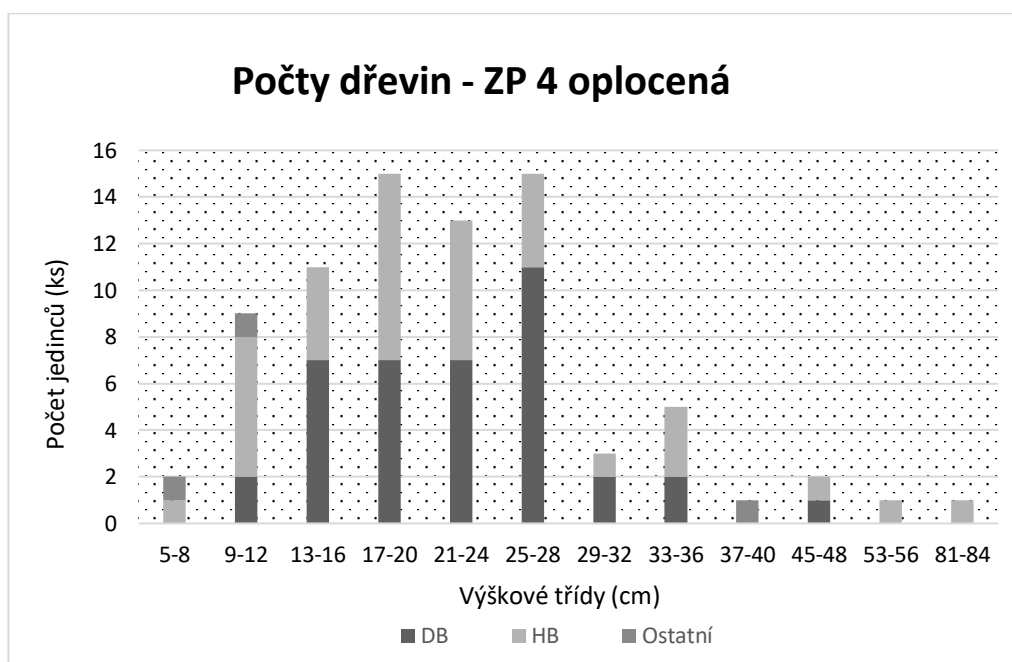
Dle výsledných hodnot n (celkový počet dřevin) je patrný razantní nárůst počtu dřevin u oplocené plochy mezi roky 2020 a 2022, poté mezi roky 2022 a 2023 došlo ke stagnaci.

U neoplocené plochy byl nárůst mezi roky 2020 a 2022 také výrazný a mezi roky 2022 a 2023 došlo ke stagnaci.

5.4 Zkusná plocha č. 4

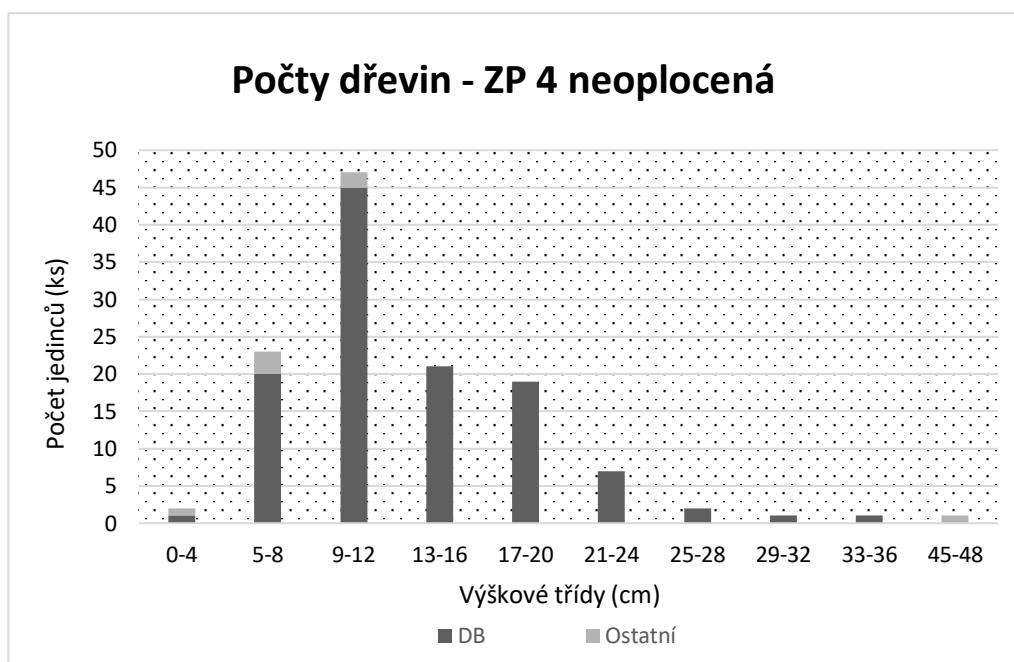
5.4.1 Zhodnocení přirozené obnovy za rok 2023 na ploše ZP 4

Na ZP 4 oplocené bylo naměřeno celkem 78 jedinců přirozené obnovy (31200 ks/ha). Z tohoto množství bylo 39 jedinců (50,00 %; 20000 ks/ha) dubu letního a 36 jedinců (46,15 %; 14400 ks/ha) habru obecného. Zbývající 3 jedince (3,85 %; 1600ks/ha) tvořila ostatní dřevina, jejíž procentuální zastoupení na ploše bylo menší než 5 %. Jednalo se o 3 jedince (3,85 %; 1200 ks/ha) smrku ztepilého. Grafické znázornění přirozené obnovy dle zastoupení jednotlivých druhů dřevin na ploše je zobrazeno v Obrázek 26.



Obrázek 26 - Znázornění přirozené obnovy dle výškových tříd na ZP 4 – oplocená (zdroj: vlastní)

Na ZP 4 neoplocené bylo naměřeno celkem 124 jedinců přirozené obnovy (49600 ks/ha). Z tohoto množství bylo 117 jedinců (94,35 %; 46800 ks/ha) dubu letního. Zbývajících 7 jedinců (5,65 %; 2800ks/ha) tvořili ostatní druhy dřevin, jejichž jednotlivé procentuální zastoupení na ploše bylo menší než 5 %. Jednalo se o 4 jedince (3,23 %; 1600 ks/ha) habru obecného a o 3 jedince (2,42 %; 1200 ks/ha) smrku ztepilého. Grafické znázornění přirozené obnovy dle zastoupení jednotlivých druhů dřevin na ploše je zobrazeno v Obrázek 27.



Obrázek 27 - Znázornění přirozené obnovy dle výškových tříd na ZP 4 – neoplocená (zdroj: vlastní)

5.4.1.1 Porovnání přirozené obnovy mezi oplocenou a neoplocenou ZP 4

U oplocené plochy byl ve srovnání s neoplocenou plochou nižší počet jedinců přirozené obnovy, rozdíl zde činil 46 jedinců (tj. 18400 ks/ha) ve prospěch neoplocené plochy.

U oplocené plochy bylo pozorováno výrazně vyšší zastoupení jednotlivých VT. Nejvyšší počet jedinců zde bylo zastoupeno ve VT 17-20 cm (15 ks; tj. 6000 ks/ha), 21-24 cm (13 ks; tj. 5200 ks/ha) a 25-28 cm (15 ks; tj. 6000 ks/ha) a nejvyšší jedinci byly zastoupeny ve VT 81-84 cm.

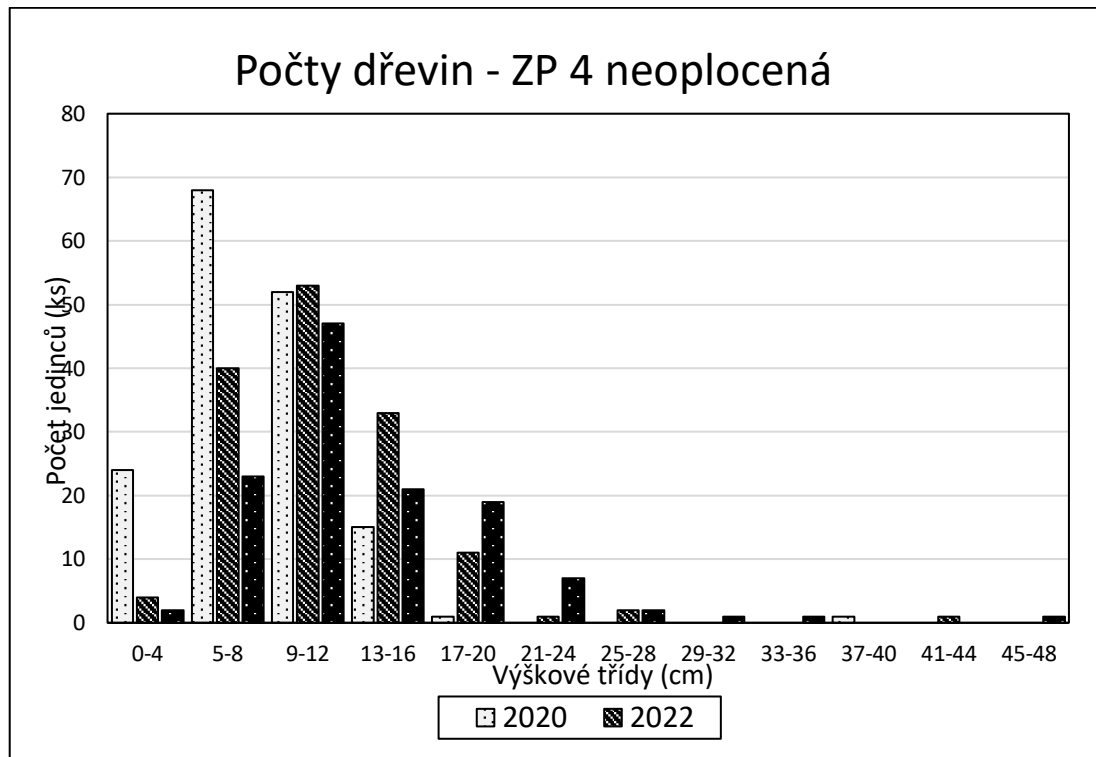
U neoplocené plochy bylo ve srovnání s oplocenou vyšší zastoupení jedinců přirozené obnovy a výrazně nižší počet VT. Nejvíce jedinců bylo zastoupených ve VT 9-12 cm (47 ks; tj. 18800 ks/ha), naopak útlum počtů jedinců nastává od 25-28 VT (2 ks; tj. 800 ks/ha).

Při porovnání těchto párových ploch je patrné, že v oplocené ploše je nižší zastoupení jedinců přirozené obnovy, zato jsou jedinci zastoupeny ve výrazně větší škále VT než na ploše neoplocené, kde je počet jedinců přirozené obnovy vyšší, zato jsou zastoupeny v užší škále VT.

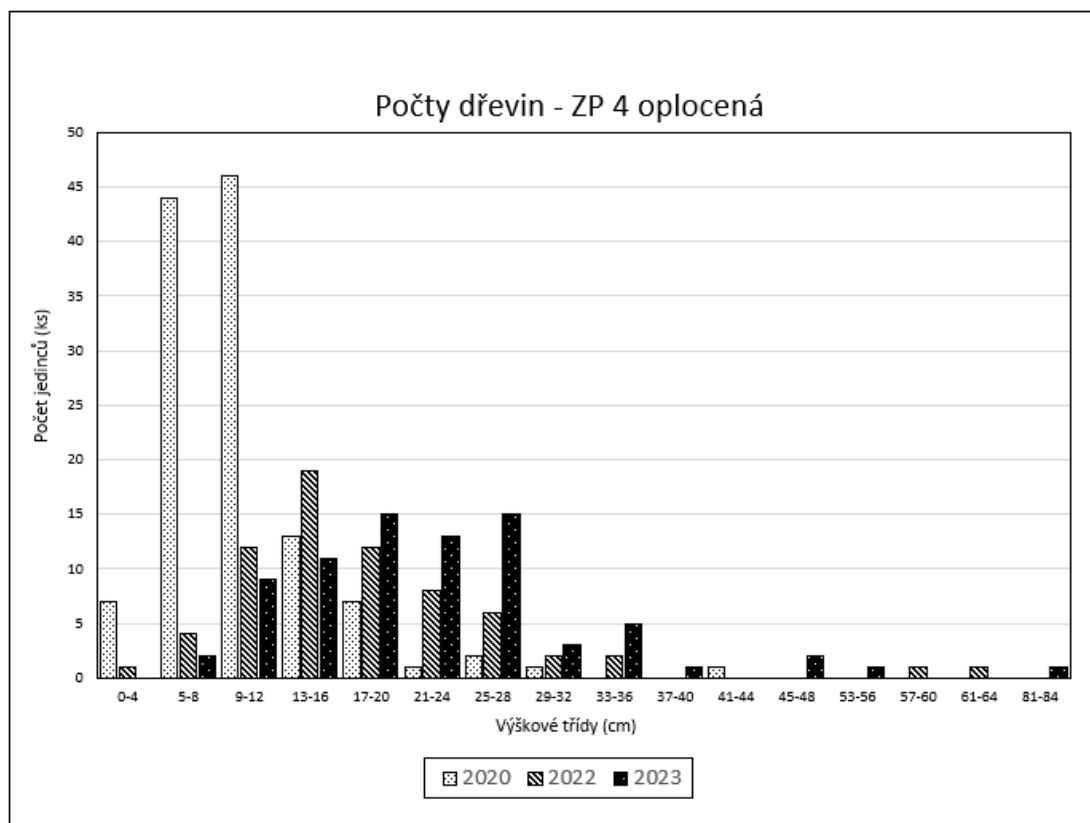
5.4.2 Vývoj výškových tříd mezi roky 2020, 2022 a 2023

Na následujícím obrázku je znázorněný vývoj jednotlivých VT na neoplocené ploše ZP 4 během let 2020, 2022 a 2023. U valné většiny VT byla pozorována výrazná stagnace v přesunu mezi jednotlivými VT mezi všemi porovnávanými roky. Mezi VT 0-4 cm a 13-16 cm docházelo k meziročnímu poklesu přesunu jedinců mezi VT. Za rok 2020 se

z původních 24 ks přesunuly do roku 2022 pouze 4 ks (tj. z 9600 ks/ha na 1600 ks/ha) a následně do roku 2023 se přesunuly 2 ks (tj. z 1600 ks/ha na 800 ks/ha). Průměrně nejvyšší počet dřevin byl ve všech pozorovaných letech v 9-12 VT, kde v roce 2020 bylo 52 ks (tj. 20800 ks/ha), v roce 2022 53 ks (tj. 21200 ks/ha) a v roce 2023 47 ks (tj. 18800 ks/ha).



Obrázek 28 - Vývoj výškových tříd během let 2020, 2022 a 2023 (zdroj: vlastní)



Obrázek 29 - Vývoj výškových tříd během let 2020, 2022 a 2023 (zdroj: vlastní)

5.4.3 Zhodnocení škod na neoplocené ploše ZP 4 za rok 2023

Poškození dřevin zvěří bylo hodnoceno podle 3 možných variant poškození, a to poškození terminálním okusem (TO), bočním okusem (BO) a kombinací obou okusů.

Na této ploše byl poškozený pouze dub letní, kdy bylo poškozeno celkem 7 jedinců (5,98 %) a to 4 jedinci (4,42 %) TO, 1 jedinec (0,85 %) BO a 2 jedinci (1,71 %) kombinací TO a BO. Celkový počet dubu letního bez poškození činí 110 jedinců (94,02 %).

Zhodnocení celkového poškození jedinců přirozené obnovy je zobrazeno v Tabulka 19 níže.

Procentuální poškození dřevin na ZP 4					
Dřevina (Σ ks)	TO	BO	Kombinace TO a BO	Celkem poškozeno	Bez poškození
Dub letní (Σ=117)	3,42	0,85	1,71	5,98	94,02

Tabulka 19 - Procentuální poškození neoplocené ZP 4 (zdroj: vlastní)

5.4.4 Srovnání výšek přirozené obnovy na oplocené a neoplocené ploše ZP 4 v letech 2020, 2022 a 2023

ZP 4		2020	2022	2023
	hodnoty			
Oplocená	n	122	68	78
Neoplocená	n	161	145	124
Oplocená	h	10,23	18,21	22,71
Neoplocená	h	8,43	11,15	13,27
Kruskal-Wallis	p	0,00501	7,16E-11	4,92E-14

Tabulka 20 - Porovnání výšek PO na ZP 4 v letech 2020, 2022 a 2023 (zdroj: vlastní)

Dle výsledných hodnot ve srovnání jednotlivých let je patrné, že ve všech letech jsou hodnoty h (průměrná výška jedinců na ploše) oplocené plochy výrazně vyšší.

Dle výsledných hodnot n (celkový počet dřevin) je patrná stagnace počtu dřevin u oplocené plochy mezi roky 2020 a 2022, poté mezi roky 2022 a 2023 došlo k mírnému nárůstu.

U neoplocené plochy došlo k celkové stagnaci mezi všemi hodnocenými roky 2020, 2022 a 2023.

6 Diskuze

6.1 Problematika škod zvěří na lesních porostech

Škody působené na lesních porostech jsou doposud neuspokojivě řešeným tématem lesnické veřejnosti v mnoha zemích Evropy, Českou republiku nevyjímaje.

Mezi stále aktuálnější riziko, spojováno nejen s lesními ekosystémy, patří změna klimatických podmínek. Tato změna představuje významnou hrozbu pro lesní hospodářství a může mít do budoucna výrazný vliv a dopad na prostředí i v kontextu s kombinací vícero faktorů spojených s různými negativními činiteli. V této souvislosti existuje mnoho výzkumů a prací, které se zaměřují na lesní ekosystémy a jejich adaptaci na tyto změny. Bolte a kol., (2009) spatřuje klimatickou změnu jako jeden z faktorů, jenž bude mít v budoucnu zásadní vliv na produkci lesních porostů. V souvislosti se změnami klimatu je mnohými odborníky stále více poukazováno na důležitost přirozené obnovy lesních dřevin, která je ve svém principu, jak uvádí Vacek a kol., (2020); Poleno a kol., (2009); Ammer a kol., (2019) založena na dřevinné a strukturální diverzitě. Hlavním rizikem ohrožení růstu přirozené obnovy je vliv zvěře, který může představovat rozhodující limitující faktor. Významným druhem zvěře, jenž negativně ovlivňuje vývoj lesních porostů je srnec obecný, který jakožto okusovač představuje hlavní riziko pro přirozenou obnovu lesních dřevin.

Srnčí zvěř dle svých dispozic, jak uvádí Engesser (2015), působí škody na dřevinách nejčastěji do výšky okolo 130 cm, a to především okusováním bočních a terminálních výhonů dřevin, kdy především u poškozování terminálů významně negativně ovlivňuje vývoj dané dřeviny a její odrůstání. To znamená, že ohroženými dřevinami jsou především jedinci v prvních růstových fázích, jako je například nálet či nárost (Valente a kol., 2020).

Proto jak dodávají Mysterud a Østbye (2004) má tato zvěř významný a nezanedbatelný negativní vliv na obnovu lesních dřevin a v kontextu se zalesňováním holin po kůrovcové kalamitě představuje srnčí zvěř hrozbu pro úspěšnou obnovu těchto ploch.

Hlavním rizikem spojeným s poškozením zvěří jsou její početní stavy (Valente a kol., 2020). Toto tvrzení potvrzují Guardy a kol., (2022), kteří dle výsledků své studie popisují přímou úměru početních stavů srnčí zvěře na jednotku plochy s množstvím škod, které tato zvěř působí. Brault a kol., (2023) vnímají početnost zvěře jako výrazný limitující faktor složení a struktury lesních ekosystémů, která je závislá na rovnováze mezi škodami spárkatou zvěří a schopností poškozených dřevin tolerovat tento stresor a přizpůsobit se na něj.

Dodor a kol., (2023) popisují vliv zvěře na složení lesních společenstev prostřednictvím svých preferencí ve výběru potravy. Na uváděných modelech této studie popisují možnosti možného vývoje lesů v kontextu s takovými vlivy na prostředí, které odpovídají aktuálnímu tempu růstu v mnoha regionech Evropy.

6.2 Zhodnocení přirozené obnovy

Ke zjištění míry vlivu srnčí zvěře na přirozenou obnovu lesních dřevin, byla v honitbě Radlice použita metoda měření každoročního přírůstku dřevin, které pocházejí z právě zde odrůstající přirozené obnovy na zkušných párových plochách. K rozdílnému druhovému zastoupení dřevin na plochách došlo jen zřídka a jednalo se především o vtroušené dřeviny, jejichž procentuální zastoupení na ploše bylo menší než 5 %. Nejčastěji zastoupené druhy dřevin oplocené plochy se rovnali zastoupení neoplocené párové ploše.

Mezi hlavní výhodu této metody lze jednoznačně zahrnout vytvořením ploch v prvním roce výzkumu a následné ponechání ploch do nadcházejících let. Dále se již plochy nemění a slouží ke sběru dat po několik po sobě jdoucích let.

Z hlediska zkvalitnění tohoto výzkumu je žádoucí monitorovat a zaznamenávat data tímto způsobem na těchto plochách po několik let, ideálně alespoň po dobu pěti let, kdy bude znát určitý vývoj porostu.

Za nevýhodu této metody lze označit časovou náročnost, neboť po zřízení a vyznačení těchto ploch je potřeba ploch, především ty oplocené pravidelně kontrolovat a monitorovat, aby nedošlo k jejich narušení či poškození. V případě poškození oplocené plochy by mohlo vlivem různých druhů zvěře dojít k ovlivnění přirozené obnovy a tím výslednému zkreslení dat. Z finančního hlediska je tato metoda závislá na více faktorech, například na druhu oplocení oplocených ploch, dostupnosti materiálu apod.

Podobný princip monitorování škod zvěří je také popsána v české legislativě, kde je ve vyhlášce č.101/1996 Sb. V § 5 uvedeno, že vlastník u majetků o výměře nad 50 ha má provádět sledování působení zvěře na nálety, nárosty a kultury pomocí kontrolních a srovnávacích ploch v počtu nejméně jedna plocha (oplocenka) na 500 ha (Vyhláška č.101/1996 Sb.).

Podobnou metodu zkušných ploch použili Vacek a kol., (2014), kdy na dvou srovnávacích trvalých výzkumných plochách zkoumali přirozenou obnovu lesního porostu v přírodní rezervaci Černý důl, která je součástí CHKO Orlické hory. Obdobné metodické postupy popsali také Bergquist a Örlander (1993), kdy pozorovali vliv srnčí zvěře na zalesňovaných holinách, které pro tento účel posloužily jako zkusné výzkumné plochy, jejichž rozloha byla náhodná.

Jako další možný způsob získání objektivních dat, lze například uvést metodu založenou na pozorování pruhových transektů, kterou například použili Čermák a Mrvka (2005). Tato metoda spočívá ve vytvoření pruhových tzv. transektů o libovolné šířce několika metrů a délce i několika set metrů. V tomto případě byla zvolena šířka 3 m a délka 100 m a tento transekt nebyl nijak fixován. Při pochůzce porostem byly zaznamenány dřeviny s poškozením zvěří do 1,5 m. Nevýhodou této metody je možnost přehlédnutí poškozeného jedince a nezapočítání jej do výsledků. V souvislosti s dosaženými výsledky, se dospělo k závěru, že k dosažení co možná nejlepších výsledků lze dosáhnout při vytvoření odpovídajícího počtu ploch na zkoumaném území, čím vyšší počet je, tím je pravděpodobnost dosažení výsledků odpovídajících skutečnosti vyšší.

Jak například uvádí ve své knize Engesser (2015), jedince jedle bělokoré srnčí zvěř v podobě semenáčků okusuje cíleně a tento okus zpravidla vede k její mortalitě. Ideální délka

trvání tohoto výzkumu ve stejné lokalitě při zachování ploch na stejném místě by měla být alespoň 3 a více let.

Po vyhodnocení výsledků bylo zjištěno, že míra poškození se na jednotlivých neoplocených plochách liší v závislosti na druhovém a početním zastoupení dřevin. Nejvyšší míra poškození byla pozorována na neoplocené zkusné ploše ZP 2, kde bylo celkem poškozeno 17,46 % jedinců přirozené obnovy, z tohoto počtu se jednalo u 12,70 % o dub letní. Na druhém místě z hlediska poškození byla plocha ZP 1, kde bylo celkem poškozeno 11,90 % jedinců přirozené obnovy, z tohoto počtu se jednalo u 10,48 % o jedli bělokorou. Na zbylých neoplocených zkusných plochách byly výsledné hodnoty poškození podobné, u ZP 3 bylo poškozeno 5,88 % jedinců (4,90 % dub letní) a u ZP 4 bylo poškozeno 5,65 % jedinců, a to dubu letního.

Procentuální poškození jednotlivých druhů dřevin, jejichž jednotlivé zastoupení na ploše bylo vyšší než 5 %, představují se 14,12 % (37 ks z 262 ks) poškození jedle bělokoré (tj. zhruba o 32 % méně, než celorepublikový průměr (ÚHÚL, 2023)), se 7,27 % (20 ks z 275 ks) poškození dubu letního (tj. zhruba o 33 % méně, než celorepublikový průměr (ÚHÚL, 2023)) a s 5,56 % (5 ks z 90 ks) poškození smrku ztepilého (tj. o zhruba 10 % méně, než celorepublikový průměr (ÚHÚL, 2023)). U všech těchto zastoupených druhů dřevin bylo výrazně nižší, než je celorepublikový průměr.

Dřevinami bez poškození zvěří byli jeřáb ptačí a habr obecný, neboť jejich celkové zastoupení na všech neoplocených plochách dohromady činilo pouze 9 jedinců. Poškození ostatních vtroušených dřevin jejichž jednotlivé procentuální zastoupení na ploše bylo nižší než 5 % představovalo 50 % (1 ks ze 2 ks) u jasanu ztepilého, 100 % u buku lesního (1 ks z 1 ks) a 66,66 % (2 ks ze 3 ks) lípy srdčité.

Zjištěné výsledky, poukazující na relativně nízkou míru poškození (v rámci ČR), byly dosaženy mimo jiné především vlivem intenzivního lovu srnčí zvěře, který se v honitbě Radlice uplatňuje. Ve srovnání s výsledky studie autorů Holíka a kol., (2020), dochází u některých hlavních dřevin k podobným výsledkům. Například u buku lesního, kde odchylka v jednotlivých výsledcích v procentuálním poškození všech jedinců činí několik jednotek procent. Ostatní dřeviny nelze porovnat, z důvodu rozdílné druhové skladby.

V porovnání s jinými studiemi, zaměřenými na vyhodnocování škod zvěří na neoplocených zkusných plochách, zde byly naměřeny výrazně nižší míry poškození dřevin způsobených zvěří.

Například ve srovnání se studií autorů Borowski a kol., (2021), ve které bylo celkové poškození dřevin na zkusné ploše 22,0 %, je více než dvojnásobné oproti výsledkům této práce, kde bylo celkem poškozeno a zvěří ovlivněno 10,28 % jedinců přirozené obnovy. Borowski a kol., (2021) dále uvádějí, že nejvyšší míra poškození byla pozorována u dřevin javoru klenu (37 %), habru obecném (37 %) a buku lesním (26 %). Oproti tomu v této práci bylo největší poškození pozorováno na jedincích jedle bělokoré (14,12 %), dubu letním (7,27 %) a smrku ztepilém (5,56 %). Z porovnání těchto výsledků je patrné, že průměrné poškození obou studií se liší o 11,72 %, což poukazuje na rozdílnost lokalit a koncepci managementu zvěře na těchto porovnávaných lokalitách.

Dalším srovnáním této práce je se studií Ammer (1996), který se ve studii zaměřoval na škody srncí zvěře, kdy dle výsledků jeho studie docházelo k opakovanému významnému ovlivňování různých druhů dřevin a tím se měnila dřevinná skladba na neoplocených plochách. Ve výsledcích udává míru poškození u jedle bělokoré, kdy bylo negativně ovlivněno 41 % jedinců, což představuje o 26,88 % více než tomu bylo v této práci. Druhé významné poškození udává na jedincích smrku ztepilého, kde bylo poškozeno 12 % jedinců, což je ve srovnání s touto prací o 6,44 % více.

Rozdílné výsledky byly pravděpodobně zapříčiněny rozdílnými počtenými stavy zvěře, množství potravní nabídky a dřevinnému zastoupení.

Při optimálních počtených stavech zvěře, by malá míra škod mohla mít pozitivní vliv a dopad na cílové hospodářské dřeviny při aplikaci přirozené obnovy lesních dřevin, jak tomu je v honitbě Radlice, kde probíhá tato víceletá studie. Konôpka a kol., (2021) popisují ve své studii pozitivní vliv okusem zvěře ovlivněných vtroušených necílových dřevin na hlavní hospodářské dřeviny, kterým se tak vlivem okusu ostatních druhů snižuje konkurence a vykazují zvýšenou kvalitu než jim odpovídající jedinci na oplocených plochách, kde je oplocením eliminován vliv zvěře.

Škody zvěří jsou závislé na souhře více okolností, a to především v první řadě na počtených stavech zvěře na jednotku plochy a množství potravní nabídky. Dalšími ovlivňujícími faktory jsou druhové zastoupení dřevin a množství vtroušených necílových tzv. pionýrských dřevin, celkové pojetí lesnického managementu a rozvolnění porostů.

Regulaci škod lze účinně ovlivnit pojetím managementu zvěře, kdy při intenzivním lovu spárkaté zvěře, v tomto případě srncí zvěře lze výrazně snížit škody zvěří a také zlepšit kondici zvěře.

7 Závěr

Hlavním cílem tohoto výzkumu bylo ověření míry vlivu, jakým srnčí zvěř (*Capreolus capreolus*) ovlivňuje vývoj přirozené obnovy lesních dřevin v lesní honitbě Radlice, která je dlouhodobě součástí pozemků obhospodařovaných Lesy ČZU spadající pod Českou zemědělskou univerzitu v Praze.

Z dosažených výsledků z nasbíraných dat lze usoudit, že způsob mysliveckého hospodaření se srnčí zvěří, který zde spočívá v intenzivním lovu, má významný vliv na míru škod na lesních přirozeně se obnovujících porostech. Míra škod, jež byla na těchto srovnávacích výzkumných plochách zaznamenána, je s porovnáním s jinými pracemi nebo s inventarizací škod zvěří na lesním hospodářství České republiky téměř zanedbatelná.

Z výsledků této studie dále vyplývá významný vliv početní hustoty srnčí zvěře na přirozenou obnovu porostu, který na této lokalitě byl ovlivněn intenzivním lovem a tím došlo ke snížení populační hustoty na jednotku plochy což ve výsledku vedlo ke snížení množství vzniklých škod. Dalším zjištěným faktem této studie je, že k úplné eliminaci škod zvěří na obnovovaném porostu pravděpodobně nikdy nedojde, což ani není cílem, neboť zvěř do lesa v ekologicky únosné míře patří ale lze mysliveckým hospodařením výrazně ovlivnit celkové množství škod zvěří.

Negativním zjištěním této studie by mohlo být to, že nejvyšší množství škod bylo způsobených srnčí zvěří na jedincích dřevin jedle bělokoré, dubu letního a smrku ztepilého. Nelze opomenout fakt, že v tomto ohledu při přirozené obnově hraje významnou roli dřevinná skladba dřevin v okolí srovnávacích ploch, kdy se na těchto plochách vyskytovalo v rozmezí od 2 do 6 druhů dřevin. Zajímavým zjištěním byla míra škod působených na dubu letním, ke kterým docházelo na plochách s jeho dominantním zastoupením. Naopak na plochách, kde byly více zastoupeny jehličnaté dřeviny, konkrétně jedle a smrk ke škodám na dubu nedošlo a zvěř upřednostnila v okusu právě tyto jehličnaté dřeviny. Tento výsledek poukazuje na atraktivitu jednotlivých druhů dřevin a na fakt, že pokavaď je možnost volby mezi více druhy dřevin, srnčí zvěř si vybírá a upřednostňuje pro ni ty atraktivnější.

Ze všech těchto výsledků lze usoudit, že přirozená obnova lesních dřevin je vhodnější volbou, jak dosáhnout požadovaných cílů i z pohledu snižování škod na lesních porostech. Při využívání přirozené obnovy se do dřevinné skladby vtrousí mnohem více necílových druhů dřevin, které svojí přítomností zvyšují biodiverzitu prostředí, odolnost, stabilitu a pestrost porostu. Na těchto vtroušených necílových dřevinách jsou případné škody v určitém množství zanedbatelné.

Závěrem je potřeba zdůraznit, že prezentované výsledky odpovídají období ve čtvrtém roce po založení zkusných ploch a je zde patrný vývoj a početnost jednotlivých druhů dřevin na jednotlivých plochách a jejich růstové vlastnosti se odrážejí v přesunu naměřených dřevin mezi jednotlivými výškovými stupni.

Výsledky jednoznačně prokázaly vhodnost metod realizovaného mysliveckého managementu a na základě zjištěných výsledků je nutné v tomto způsobu hospodaření nadále pokračovat, je-li jedním z hlavních cílů stávajícího lesnického, ale i mysliveckého managementu, podpora přirozené obnovy lesních dřevin na těchto lokalitách.

8 Literatura

AGESTAM, E.; KARLSSON, M.; NILSSON, U. Mixed Forests as a Part of Sustainable Forestry in Southern Sweden [online]. *Journal of Sustainable Forestry*, Volume 21, 2006, no. 2-3. Pages 101-117 [cit. 2024-03-27]. Dostupné z WWW: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1300/J091v21n02_07>, ISSN 1054-9811

AKASHI, N.; AKIRA, U.; HIROYUKI, U. The browsing ratio as an index of the impact of deer browsing on tree seedlings [online]. *Trees, Forests and People*, Volume 8, 2022, no. 100276 [cit. 2024-03-17]. Dostupné z WWW: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666719322000838>>, ISSN 2666-7193

ALBERT, M.; SCHMIDT, M. Standort-Leistungs-Modelle für die Entwicklung von waldbaulichen Anpassungsstrategien unter Klimawandel. *Archiv für Forstwesen und Landschaftsökologie*. Berlin: Deutscher Landwirtschaftsverlag, 2012, pages 57-71. ISSN 1862-4669.

AMMER, CH. Diversity and forest productivity in a changing climate [online]. *New Phytologist*, Volume 221, 2019, no. 1, pages 50-66 [cit. 2024-03-17]. Dostupné z WWW: <<https://nph.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/nph.15263>>, ISSN 0028-646X

AMMER, CH. Impact of ungulates on structure and dynamics of natural regeneration of mixed mountain forests in the Bavarian Alps [online]. *Forest Ecology and Management*, Volume 88, 1996, no. 1–2, pages 43-53 [online]. *Forests*, Volume 12, 2021, no. 6 [cit. 2024-03-27]. Dostupné z WWW: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S037811279603808X>>, ISSN 0378-1127, DOI: 10.1016/S0378-1127(96)03808-X

BAUHUS, J.; FORRESTER, D. I.; GARDINER, B.; JACTEL, H.; VALLEJO, R.; PRETZSCH, H. Ecological Stability of Mixed-species Forests: ecology and management [online]. Berlin: Springer – Verlag, 2017 [cit. 2024-03-27]. Dostupné z WWW: <https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-662-54553-9_7#citeas>, ISBN 978-3-662-54551-5.

BEGUIN, J.; POTHIER, D.; PRÉVOST, M. Can the impact of deer browsing on tree regeneration be mitigated by shelterwood cutting and strip clearcutting? [online]. *Forest Ecology and Management*, Volume 257, issue 1, 2009, pages 38-45 [cit. 2024-03-27]. Dostupné z WWW: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378112708006324>>, ISSN 0378-1127

BERGQUIST, J.; ÖRLANDER, G. Browsing damage by roe deer on Norway spruce seedlings planted on clearcuts of different ages: 1. Effect of slash removal, vegetation development, and

roe deer density [online]. *Forest Ecology and Management*, Volume 105, 1998, no. 1–3, pages 283-293 [cit. 2024-03-27]. Dostupné z WWW: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378112797002971>>, ISSN 0378-1127, DOI: 10.1016/S0378-1127(97)00297-1

BOLTE, A.; AMMER, CH.; LÖF, M.; MADSEN, P.; NABUURS, G.J.; SCHALL, P.; SPATHELF, P.; ROCK, J. Adaptive forest management in central Europe: Climate change impacts, strategies and integrative concept [online]. *Scandinavian Journal of Forest Research*, Volume 24, 2009, no. 6, pages 473-482 [cit. 2024-03-17]. Dostupné z WWW: <<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/02827580903418224?scroll=top&needAccess=true>>, DOI: 10.1080/02827580903418224

BOROWSKI, Z.; GIL, W.; BARTOŃ, K.; ZAJĄCZKOWSKI, G.; ŁUKASZEWICZ, J.; TITTENBRUN, A.; RADLIŃSKI, B. Density-related effect of red deer browsing on palatable and unpalatable tree species and forest regeneration dynamics [online]. *Forest Ecology and Management*, Volume 496, 2021, no. 119442 [cit. 2024-03-17]. Dostupné z WWW: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378112721005314>>, ISSN 0378-1127

BRAULT, B.; TREMBLAY, JP.; THIFFAULT, N.; ROYO, A. A.; CÔTÉ S. D. Successful forest restoration using plantation at high deer density: How neighboring vegetation drives browsing pressure and tree growth [online]. *Forest Ecology and Management*, Volume 549, 2023, no. 121458, [cit. 2024-03-27]. Dostupné z WWW: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378112723006928>>, ISSN 0378-1127

BROCK, C.; MORERA-PUJOL, V.; MURPHY, K.J.; NIEUWENHUIS, M.; CIUTI, S. Predicting forest damage using relative abundance of multiple deer species and national forest inventory data [online]. *Forest Ecology and Management*, Volume 550, 2023, no. 121506 [cit. 2024-03-27]. Dostupné z WWW: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378112723007405>>, ISSN 0378-1127, DOI: 10.1016/j.foreco.2023.121506

CARPIO, A.J.; APOLLONIO, M.; ACEVEDO, P. Wild ungulate overabundance in Europe: contexts, causes, monitoring and management recommendations [online]. *Mammal Review*, Volume 51, 2021, no. 1, pages 95-108 [cit. 2024-03-27]. Dostupné z WWW: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/mam.12221>>, ISSN 0305-1838, DOI: 10.1111/mam.12221

ČERVENÝ, J.; KAMLER, J.; KHOLOVÁ, H.; KOUBEK, P.; MARTÍNKOVÁ, N. *Encyklopedie myslivosti*. 1. vyd. Praha: Ottovo nakladatelství, s r.o., 2004. 591 s. ISBN 80-7181-901-8

ČERVENÝ, J.; ŠŤASTNÝ, K.; FARKAČ, J.; KOUBEK, P.; NOVÁKOVÁ, P. Zoologie lesnická: obratlovci-textová část. 1. vyd. Praha: Druckovo, spol. s r.o., 2016. 344 s. ISBN 978-80-213-2692-7

Česká republika. Ministerstvo zemědělství. Vyhláška č. 101 ze dne 28. března 1996, kterou se stanoví podrobnosti o opatřeních k ochraně lesa a vzor služebního odznaku a vzor průkazu lesní strážce. In Sběrka zákonů České republiky. 1996, částka 33/1996. Dostupné také z www: Sběrka zákonů a Sběrka mezinárodních smluv - Ministerstvo vnitra České republiky (mvcr.cz)

Česká republika. Parlament ČR. Zákon č. 289 ze dne 3. listopadu 1995 o lesích a o změně některých zákonů (lesní zákon). In Sběrka zákonů České republiky. 1995, částka 76/1995. Dostupné také z www: Sběrka zákonů a Sběrka mezinárodních smluv - Ministerstvo vnitra České republiky (mvcr.cz)

D'APRILE, D.; VACCHIANO G.; MELONI, F.; GARBARINO, M.; MOTTA, R.; DUCOLI, V.; PARTEL, P. Effects of Twenty Years of Ungulate Browsing on Forest Regeneration at Ecology and Management, Volume 488, 2021, no. 119019 [cit. 2024-03-17]. Dostupné z WWW: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378112721001080>>, ISSN 0378-1127

DIDION, M.; KUPFERSCHMID, A.D.; WOLF, A.; et al. Ungulate herbivory modifies the effects of climate change on mountain forests [online]. Climatic Change, Volume 109, 2011, pages 647-669 [cit. 2024-03-17]. Dostupné z WWW: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s10584-011-0054-4>>

DOBOR, L.; BALDO, M.; BÍLEK, L.; BARKA, I.; MÁLIŠ, F.; ŠTĚPÁNEK, P.; HLÁSNY, T. The interacting effect of climate change and herbivory can trigger large-scale transformations of European temperate forests [online]. Global Change Biology, Volume 30, 2024, no. 2 [cit. 2024-03-27]. Dostupné z WWW: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/gcb.17194?src=getftr>>, ISSN 1354-1013, DOI: 10.1111/gcb.17194

BOROWSKI, Z.; GIL, W.; BARTOŃ, K.; ZAJĄCZKOWSKI, G.; ŁUKASZEWICZ, J.; TITTENBRUN, A.; RADLIŃSKI, B. Density-related effect of red deer browsing on palatable and unpalatable tree species and forest regeneration dynamics [online]. Forest Ecology and Management, Volume 496, 2021, no. 119442 [cit. 2024-03-27]. Dostupné z WWW: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378112721005314>>, ISSN 0378-1127, DOI: 10.1016/j.foreco.2021.119442

Dopady vlivu zvěře na lesní ekosystémy: komplexní pohled a možnosti řešení: sborník příspěvků: 19.5.2022, Krajský úřad Plzeňského kraje ... Plzeň. 1. vyd. Praha: Česká lesnická společnost, z.s., 2022, 60 s. ISBN 978-80-02-02976-2.

EAGRI, 2017. Lesní ochranná služba (LOS). Ministerstvo zemědělství České republiky [online]. 2017-02-24 [2024-03-27]. Dostupné z WWW: <<https://eagri.cz/public/portal/>>

ENGESSER, E. Škody způsobované srnčí zvěří: okus a vytloukání. Přeložil Miroslav Hartl. 1. vyd. Praha: Grada, 2015. 111 s. ISBN 978-80-247-5479-6.

GAUDRY, W.; GAILLARD, JM.; SAÏD, S.; MÅRELL, A.; BALTZINGER, CH.; ROCQUENCOURT, A.; BONENFANT, CH. Population density and plant availability interplay to shape browsing intensity by roe deer in a deciduous forest [online]. *Forest Ecology and Management*, Volume 515, 2022, no. 120153 [cit. 2024-03-17]. Dostupné z WWW: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378112722001475>>, ISSN 0378-1127

GILL, R.M.A.; JOHNSON, A.L.; FRANCIS, A.; HISCOCKS, K.; PEACE, A.J. Changes in roe deer (*Capreolus capreolus* L.) population density in response to forest habitat succession [online]. *Forest Ecology and Management*, Volume 88, no. 1–2, 1996, pages 31-41 [cit. 2024-03-27]. Dostupné z WWW: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378112796038078>>, ISSN 0378-1127, DOI: 10.1016/S0378-1127(96)03807-8

GROOM, Q. J. Book review [online]. *Biological Conservation*, Volume 141, 2008, no. 4, page 1161 [cit. 2024-03-27]. Dostupné z WWW: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0006320708000578>>, ISSN 0006-3207, DOI: 10.1016/j.biocon.2008.02.003

HANZAL, V.; a kol. Péče o zvěř a životní prostředí. 1. vyd. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze ve spolupráci s Druckvo, spol. s r.o., 2017. 382 s. ISBN 978-80-213-2805-1

HART, V. Úvod do myslivosti: historie, zvyky, tradice. 1. upravené vyd. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, 2017. 319 s. ISBN 978-80-213-2808-2.

Hmyzí škůdci našich lesů. Praha: Ministerstvo zemědělství ve spolupráci s Výzkumným ústavem lesního hospodářství a myslivosti, v.v.i., 2015. 20 s. ISBN 978-80-7434-206-6.

HROMAS, J.; a kol. Myslivost. 1. vyd. Písek: Matice lesnická spol. s r.o., 2008. 560 s. ISBN 978-80-86271-00-2

IJIMA, H.; OKA, T. Fences are more effective than repellents in reducing deer browsing on planted two conifer species but their effectiveness is reduced by higher deer density, deeper snow, and steeper slope [online]. *Forest Ecology and Management*, Volume 546, 2023, no. 121328 [cit. 2024-03-17]. Dostupné z WWW: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378112723005625>>, ISSN 0378-1127

KONÔPKA, B.; ŠEBEŇ, V.; PAJTÍK, J.; SHIPLEY, LA. Excluding Large Wild Herbivores Reduced Norway Spruce Dominance and Supported Tree Species Richness in a Young, Naturally Regenerated Stand [online]. *Forests*, Volume 12, 2021, no. 6, 737 pages [cit. 2024-03-27]. Dostupné z WWW: <<https://www.mdpi.com/1999-4907/12/6/737>>, ISSN 1999-4907, DOI: [10.3390/f12060737](https://doi.org/10.3390/f12060737)

KORBAS, M.; WEGOREK, P.; ZAMOJSKA, J.; DANIELEWICZ, J.; JAJOR, E.; DWORZANSKA, D.; BANDYK, A.; HOROSZKIEWICZ-JANKA, J. Influence of *Capreolus capreolus* L. and *Cervus elaphus* L. feeding simulation on disease incidence rate and maize yielding [online]. 2016, Volume 25, no. 10, pages 4269-4276 [cit. 2024-03-27]. Dostupné z WWW: <<https://web-b-ebshost-com.infozdroje.czu.cz/>> , ISSN 1018-4619

KÖBEL, M.; PRÍNCIPE, A.; SOARES, C.; PINHO, P.; NUNES, A.; BRANQUINHO, C. More than trees: Stand management can be used to improve ecosystem diversity, structure and functioning 20 years after forest restoration in drylands [online]. *Science of The Total Environment*, Volume 902, 2023, no. 166107 [cit. 2024-03-27]. Dostupné z WWW: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969723047320>>, ISSN 0048-9697, DOI: 10.1016/j.scitotenv.2023.166107

KUPKA, I. Pěstování lesů I. 1. vyd. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, 2008. 133 s. ISBN 978-80-213-1782-6.

KUPKA, I. Přirozená a umělá obnova: přednosti, nevýhody a omezení: sborník referátů. Kostelec nad Černými lesy: Česká zemědělská univerzita v Praze, Lesnická a environmentální fakulta, Katedra pěstování lesů, 2004. ISBN 80-213-1147-9

LUBOCKÝ, J.; LORENC, F.; SAMEK, M.; KNÍŽEK, M.; LIŠKA, J. Škodliví činitelé v lesích Česka 2022/2023. Přípravky na ochranu lesa – realita a budoucnost [online]. *Zpravodaj ochrany lesa*. Průhonice: Lesní ochranná služba, 2023. 83 s. [cit. 2024-03-17]. Dostupné z WWW: <https://www.vulhm.cz/files/uploads/2023/04/ZOL_26_2023.pdf>

MARADA, P.; CUKOR, j.; KUBĚNKA, m.; LINDA, r.; VACEK, z.; VACEK, s. New agri-environmental measures have a direct effect on wildlife and economy on conventional agricultural land [online]. *Peerj*, Volume 11, 2023 [cit. 2024-03-17]. Dostupné z WWW: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10038087/>>, ISSN 2167-8359. Dostupné z: DOI: 10.7717/peerj.15000

MARADA, P.; CUKOR, J.; LINDA, R.; VACEK, Z.; VACEK, S.; HAVRÁNEK, F. Extensive Orchards in the Agricultural Landscape: Effective Protection against Fraying Damage Caused by Roe Deer [online]. *Sustainability*, Volume 11, 2019, no. 3738 [cit. 2024-03-17]. Dostupné

z WWW: <<https://www.mdpi.com/2071-1050/11/13/3738>>, ISSN 2071-1050, DOI: 10.3390/su11133738

MENZEL, K. Chov a lov srnčí zvěře. Líbeznice: Víkend s r.o., 2009. 134 s. ISBN 978-80-86891-28-6

MENZEL, K. Chov a lov srnčí zvěře. Líbeznice: Víkend, 2009. 133 s. ISBN 978-80-86891-28-6.

MEZEI, P.; BLAŽENEC, M.; GRODZKI, W.; et al. Influence of different forest protection strategies on spruce tree mortality during a bark beetle outbreak [online]. *Annals of Forest Science*, 2017, Volume 74, no. 65 [cit. 2024-03-17]. Dostupné z WWW: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s13595-017-0663-9>>, ISSN 1286-4560, DOI: 10.1007/s13595-017-0663-9

Možnosti eliminace škod zvěří na lesních porostech: sborník příspěvků: 21.1.2016, Národní zemědělské muzeum, Praha. 1. vyd. Praha: Česká lesnická společnost, z.s., 2016. 54 s. ISBN 978-80-02-02634-1.

MYSTERUD, A.; ØSTBYE, E. Roe deer (*Capreolus capreolus*) browsing pressure affects yew (*Taxus baccata*) recruitment within nature reserves in Norway [online]. *Biological Conservation*, Volume 120, 2004, no. 4, pages 545-548 [cit. 2024-03-27]. Dostupné z WWW: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0006320704001521>>, ISSN 0006-3207, DOI: 10.1016/j.biocon.2004.03.027

Paneveggio Reserve [online]. Italy: *Forests* 11. 2020, no. 6, article 612 [cit. 2024-03-27]. Dostupné z WWW: <<https://www.mdpi.com/1999-4907/11/6/612>>

PEŠKOVÁ, V.; HOLUŠA, J. Klimatická změna a její dopad do oblasti pěstování a ochrany lesa: sborník z odborného semináře: 14.9.2017 Praha, 21.9.2017 Brno. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta lesnická a dřevařská, 2017. 26 s. ISBN 978-80-213-2777-1.

POLENO, Z.; VACEK, S. Pěstování lesů. I., Ekologické základy pěstování lesů. 2. upr. a dopl. vyd. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce, 2011. 319 s. ISBN 978-80-87154-99-1.

POLENO, Z.; VACEK, S.; PODRÁZSKÝ, V. Pěstování lesů II., Teoretická východiska pěstování lesů. 1. vyd. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce, 2007. 463 s. ISBN 978-80-7084-656-8.

POLENO, Z.; VACEK, S.; PODRÁZSKÝ, V. Pěstování lesů. III., Praktické postupy pěstování lesů. 1. vyd. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce, 2009. 951 s. ISBN 978-80-87154-34-2

PODRÁZSKÝ, V. Základy ekologie lesa. 1. vyd. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, 2014. 144 s. ISBN 978-80-213-2515-9.

PODRÁZSKÝ, V.; BALÁŠ, M. Základy ekologie lesa. 2. vyd. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, 2022. 100 s. ISBN 978-80-213-3169-3.

Přirozená a umělá obnova: přednosti, nevýhody a omezení: sborník referátů: Kostelec nad Černými lesy 23. března 2004. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, Lesnická a environmentální fakulta, Katedra pěstování lesů, 2004. 100 s. ISBN 80-213-1147-9

R CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing [version 4.0.5 (2021-03-31) "Shake and Throw"] [Computer software]. R Foundation for Statistical Computing. Vienna, Austria, 2021 [online] [cit. 2024-03-17]. Dostupné z WWW: <<https://www.R-project.org/>>

RESENDE, A.F.; KRAINOVIC M., P.; BRANCALION H.S., P.; WEIDLICH W.A., E.; RODRIGUES, R.R.; STRASSBURG, B.; LOYOLA, R. Forest Restoration. Editor(s): Samuel M. Scheiner. Encyclopedia of Biodiversity (Third Edition) [online]. Academic Press, 2024, Pages 799-813 [cit. 2024-03-27]. Dostupné z WWW: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128225622000864>>, ISBN 9780323984348, DOI: 10.1016/B978-0-12-822562-2.00086-4

SAHOO, G.; MAJID WANI, A.; PRUSTY, M.; RAY, M. Effect of globalization and climate change on forest – A review [online]. Materials Today: Proceedings, Volume 80, part 3, 2023, pages 2060-2063 [cit. 2024-03-27]. Dostupné z WWW: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214785321044680>>, ISSN 2214-7853, DOI: 10.1016/j.matpr.2021.06.113

SIMON, J.; KOLÁŘ, C.. Economic evaluation of bark stripping by red deer on the basis of analysis on a time growth series of spruce stands in the Hrubý Jeseník Mts. [online]. Praha: Journal of Forest Science, 2001, Volume 47, no. 9, pages 402-409 [cit. 2024-03-17]. Dostupné z WWW: <<https://www.cabidigitallibrary.org/doi/full/10.5555/20013154808>>, ISSN 1805-935X

SPRÁVA NÁRODNÍHO PARKU ČESKÉ ŠVÝCARSKO. Požár v NP České Švýcarsko [online] [cit. 2024-03-17]. Dostupné z WWW: <<https://www.npcs.cz/pozar-v-np-ceske-svycarsko>>

ŠIMEK, J. Přirozená obnova smrku. 2. vyd. Tábor: Frank, 1993. 55 s. ISBN 80-7084-056-0

Škodliví činitelé v lesích Česka ...: sborník referátů z celostátního semináře s mezinárodní účastí: ... Praha: Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v.v.i., [1998?]. ISSN 1211-9342

ŠKOLNÍ LESNÍ PODNIK V KOSTELCI NAD ČERNÝMI LESY. Lesní správa, myslivost a rybářství [online] [cit. 2024-03-17]. Dostupné z WWW: <<https://lesy.czu.cz/cs/r-11201-strediska/r-11354-lesni-sprava-myslivost-a-rybarstvi>>

ŠRÁMEK, V.; NOVOTNÝ, R. Povětrnostní podmínky a abiotická poškození v roce 2022. In: Lorenc F. (ed.): Škodliví činitelé v lesích Česka 2022/2023 – Přípravky na ochranu lesa – realita a budoucnost [online]. Sborník referátů z celostátního semináře s mezinárodní účastí. Průhonice: Zpravodaj ochrany lesa, 2023, str. 71-74. [cit. 2024-03-17]. Dostupné z WWW: <<https://www.vulhm.cz/aktivity/vydavatelstva-cinnost/zpravodaj-ochrany-lesa/>>

ŠTÍCHA, V.; a kol. Lesní hospodářství. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, 2015. 265 s. ISBN 978-80-213-2613-2

ŠVARC, J.; a kol. Ochrana proti škodám působeným zvěří. 1. vyd. Praha: SZN, 1981. 146 s. Lesnictví, myslivost a vodní hospodářství

ŠVESTKA, M. Moderní metody ochrany lesa: Sborník referátů ze semináře 29. setkání lesníků tří generací. Praha: Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti Jíloviště – Strnady, 2005. 48 s. ISSN 1211-9342, ISBN 80-86461-46-7

VACEK, Z.; CUKOR, J.; LINDA, R.; VACEK, S.; ŠIMŮNEK, V.; BRICHTA, J.; GALLO, J.; PROKŮPKOVÁ, A. Bark stripping, the crucial factor affecting stem rot development and timber production of Norway spruce forests in Central Europe [online]. Forest Ecology and Management, Volume 474, 2020, no. 118360 [cit. 2024-03-27]. Dostupné z WWW: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378112720311294>>, ISSN 0378-1127

VACEK, Z.; PROKUPKOVÁ A.; VACEK, S.; BULUŠEK, D.; ŠIMŮNEK, V.; HÁJEK, V.; KRÁLÍČEK, I. Mixed vs. monospecific mountain forests in response to climate change: structural and growth perspectives of Norway spruce and European beech [online]. Forest Ecology and Management, Volume 488, 2021, no. 119019 [cit. 2024-03-27]. Dostupné z WWW: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378112721001080>>, ISSN 0378-1127

VACEK, Z.; VACEK, S.; BÍLEK, L.; BALÁŠ, M. Základy pěstování lesů. 1. vyd. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, 2020. 120 s. ISBN 978-80-213-3043-6

VACEK, Z.; VACEK, S.; BÍLEK, L.; KRÁL, J.; REMEŠ, J.; BULUŠEK, D.; KRÁLÍČEK, I. 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 [online]. Czech republic: Forests 5, 2014, no. 11, pages 2929-2946 [cit. 2024-03-27]. Dostupné z WWW: <<https://www.mdpi.com/1999-4907/5/11/2929>>

VACEK, S.; VACEK, Z.; BÍLEK, L.; REMEŠ, J.; BALÁŠ, M.; PODRÁZSKÝ, V.; ŠTEFANČÍK, I.; CUKOR, J. Pěstování účelových lesů – lesů zvláštního určení a lesů ochranných. 2. vyd. (upravené a doplněné). Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, 2022. 255 s. ISBN 978-80-213-3204-1.

VACEK, S.; REMEŠ, J.; VACEK, Z.; BÍLEK, L.; ŠTEFANČÍK, I.; BALÁŠ, M.; PODRÁZSKÝ, V. Pěstování lesů. 1. vyd. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, 2018. 391 s. ISBN 978-80-213-2891-4

VACEK, S.; REMEŠ, J.; VACEK, Z.; BÍLEK, L.; ŠTEFANČÍK, I.; BALÁŠ, M.; PODRÁZSKÝ, V. Pěstování lesů. 2. vyd. (upravené a doplněné). Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, 2022. 343 s. ISBN 978-80-213-3203-4.

VACEK, S.; REMEŠ, J.; BÍLEK, L.; PODRÁZSKÝ, V.; VACEK, Z.; ŠTEFANČÍK, I.; BALÁŠ, M. Pěstování přírodě blízkých lesů. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta lesnická a dřevařská, 2015. ISBN 9788021325968.

VACEK, Z.; VACEK, S.; CUKOR, J.; BULUŠEK, D.; SLÁVIK, M.; et al. Dendrochronological data from twelve countries proved definite growth response of black alder (*Alnus glutinosa* [L.] Gaertn.) to climate courses across its distribution range [online]. Central European Forestry Journal, Volume 68, 2022, no. 3, pages 139-153 [cit. 2024-03-27]. Dostupné z WWW: <https://web.nlcsk.org/wp-content/uploads/2022/07/Vacek_etal.pdf>, ISSN 2454-0358, DOI:10.2478/forj-2022-0003

VACEK, Z.; VACEK, S.; CUKOR, J. European forests under global climate change: Review of tree growth processes, crises and management strategies [online]. Journal of Environmental Management, Volume 332, 2023, no. 117353 [cit. 2024-03-17]. Dostupné z WWW: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S030147972300141X>>, ISSN 0301-4797

VACEK, Z.; VACEK, S.; PODRÁZSKÝ, V.; BALÁŠ, M. Lesní ekosystémy a jejich management. 1 vyd. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, 2020. 198 s. ISBN 978-80-213-3059-7

VALENTE, A.M.; ACEVEDO, P.; FIGUEIREDO, A.M.; FONSECA, C.; TORRES, R.T. Overabundant wild ungulate populations in Europe: management with consideration of socio-ecological consequences [online]. *Mammal Review*, 2020, Volume 50, no. 4 [cit. 2024-03-17]. Dostupné z WWW: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/mam.12202>>, DOI: 10.1111/mam.12202

VÝZKUMNÝ ÚSTAV LESNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ A MYSLIVOSTI, v. v. i. [online]. [cit. 2024-03-27]. Dostupné z WWW: <<https://www.vulhm.cz/>>

WU, Y.; YANG, Z.; CHEN, S.; SUI, M.; ZHANG, G.; LIU, Q.; CHEN, D.; DING, F.; ZANG, L. How do species richness and its component dependence vary along the natural restoration in extremely heterogeneous forest ecosystems? [online]. *Journal of Environmental Management*, Volume 354, 2024, no. 120265 [cit. 2024-03-27]. Dostupné z WWW: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301479724002512>>, ISSN 0301-4797, DOI: 10.1016/j.jenvman.2024.120265

ZELLER, L.; PRETZSCH, H. Effect of forest structure on stand productivity in Central European forests depends on developmental stage and tree species diversity [online]. *Forest Ecology and Management*, Volume 434, 2019, pages 193-204 [cit. 2024-03-17]. Dostupné z WWW: <https://www.researchgate.net/publication/330074837_Effect_of_forest_structure_on_stand_productivity_in_Central_European_forests_depends_on_developmental_stage_and_tree_species_diversity>, ISSN 03781127, DOI 10.1016/j.foreco.2018.12.024

9 Seznam použitých zkratek a symbolů

ČSÚ = Český statistický úřad
UHÚL = Ústav hospodářské úpravy lesů
VULHM = Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti
ks = kusy
cm = centimetr
m = metr
m³ = metr krychlový
km = kilometr
m² = metr čtvereční
km² = kilometr čtvereční
ha = hektar
ks/ha = kus na hektar
% = procento
§ = paragraf
Sb. = sbírky
č. = číslo
mil. = milion
PLO = přírodní lesní oblast
z.s. = zapsaný spolek
ČR = Česká republika
KÚ = katastrální území
ORP = obec s rozšířenou působností
LT = lesní typ
SLT = soubor lesních typů
LVS = lesní vegetační stupně
LHC = lesní hospodářský celek
KPS = kontrolní srovnávací plocha
MZD = meliorační a zpevňující dřeviny
BO = boční okus
TO = terminální okus
m n. m. = metry nad mořem
ZP = zkusná plocha
JD = jedle bělokorá (*Abies alba*)
SM = smrk ztepilý (*Picea abies*)
BK = buk lesní (*Fagus sylvatica*)
DB = dub letní (*Quercus robur*)
JA = jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*)
JV = javor babyka (*Acer campestre*)
JVklen = javor klen (*Acer pseudoplatanus*)
JŘ = jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia*)
MD = modřín opadavý (*Larix decidua*)

DG = douglaska tisolistá (*Pseudotsuga menziesii*)

LP = lípa srdčitá (*Tilia cordata*)

CO₂ = oxid uhličitý

h = hodnota celkového počtu oplocených jedinců

n = hodnota průměrné výšky jedinců na dané ploše

10 Seznam tabulek, obrázků a grafů

Tabulka 1 - Stav a lov vybraných druhů zvěře za období 2013-2022 (zdroj: www.czso.cz)...	36
Tabulka 2 - Statistické výkazy srnčí zvěře v ČR za roky 2018-2022 (zdroj: vlastní).....	39
Tabulka 3 - Výsledky mysliveckého hospodaření za rok 2018 (zdroj: vlastní)	42
Tabulka 4 - Výsledky mysliveckého hospodaření za rok 2019 (zdroj: vlastní)	43
Tabulka 5 - Výsledky mysliveckého hospodaření za rok 2020 (zdroj: vlastní)	43
Tabulka 6 - Výsledky mysliveckého hospodaření za rok 2021 (zdroj: vlastní)	43
Tabulka 7 - Výsledky mysliveckého hospodaření za rok 2022 (zdroj: vlastní)	44
Tabulka 8 - Výsledky mysliveckého hospodaření za rok 2023 (zdroj: vlastní)	44
Tabulka 9 - Základní informace o způsobu hospodaření na ZP1 (zdroj: lesy.czu.cz)	50
Tabulka 10 - Základní informace o způsobu hospodaření na ZP2 (zdroj: lesy.czu.cz)	51
Tabulka 11 - Základní informace o způsobu hospodaření na ZP3 (zdroj: lesy.czu.cz)	53
Tabulka 12 - Základní informace o způsobu hospodaření na ZP4 (zdroj: lesy.czu.cz)	55
Tabulka 13 - Procentuální poškození neoplocené ZP 1 (zdroj: vlastní).....	59
Tabulka 14 - Porovnání výšek PO na ZP 1 v letech 2020, 2022 a 2023 (zdroj: vlastní)	59
Tabulka 15 - Procentuální poškození neoplocené ZP 2 (zdroj: vlastní).....	63
Tabulka 16 - Porovnání výšek PO na ZP 2 v letech 2020, 2022 a 2023 (zdroj: vlastní)	63
Tabulka 17 - Procentuální poškození neoplocené ZP 3 (zdroj: vlastní).....	67
Tabulka 18 - Porovnání výšek PO na ZP 3 v letech 2020, 2022 a 2023 (zdroj: vlastní)	67
Tabulka 19 - Procentuální poškození neoplocené ZP 4 (zdroj: vlastní).....	71
Tabulka 20 - Porovnání výšek PO na ZP 4 v letech 2020, 2022 a 2023 (zdroj: vlastní)	72
Obrázek 1 - Velký vývojový cyklus lesa přírodních smrčín v boreální tajze (obrázek nahoře) a malý vývojový cyklus v horských smrčínách na Slovensku (obrázek dole) (zdroj: www.google.cz)	25
Obrázek 2 - Typologie přežvýkavců podle potravy (Hromas a kol., 2008)	31
Obrázek 3 - Vyznačené kontrolní a srovnávací plochy na území České republiky (zdroj: www.uhul.cz).....	34
Obrázek 4 - Inventarizace škod zvěří na lesním hospodářství 2010 (zdroj: www.uhul.cz)	35
Obrázek 5 - Inventarizace škod zvěří na lesním hospodářství 2015 (zdroj: www.uhul.cz)	35
Obrázek 6 - Vývoj početních stavů srnčí zvěře v rozmezí let 2018-2022 (zdroj: vlastní).....	40
Obrázek 7 - Středočeská pahorkatina (zdroj: www.uhul.cz).....	41
Obrázek 8 - Mapový zakres honitby Radlice (zdroj: kniha Lesů ČZU)	45
Obrázek 9 – Mapový zakres honitby Radlice (zdroj: uhul.cz)	46
Obrázek 10 - Rozdělení plochy na čtverce 1 m ² a vyznačení směru sběru dat (zdroj: vlastní)	47
Obrázek 11 - Párové zkusné plochy, oplocená a neoplocená (zdroj: vlastní)	47
Obrázek 12 - Párové zkusné plochy, oplocená a neoplocená (zdroj: vlastní)	48
Obrázek 13 - ZP1 (zdroj: www.mapy.cz).....	49
Obrázek 14 - ZP2 (zdroj: www.mapy.cz).....	51
Obrázek 15 - ZP3 (zdroj: www.mapy.cz).....	52
Obrázek 16 - ZP4 (zdroj: www.mapy.cz).....	54
Obrázek 17 - Znázornění přirozené obnovy dle výškových tříd na ZP 1 – oplocená (zdroj: vlastní)	56
Obrázek 18 - Znázornění přirozené obnovy dle výškových tříd na ZP 1 – neoplocená (zdroj: vlastní)	57
Obrázek 19 - Vývoj výškových tříd během let 2020, 2022 a 2023 (zdroj: vlastní).....	58

Obrázek 20 - Vývoj výškových tříd během let 2020, 2022 a 2023 (zdroj: vlastní).....	58
Obrázek 21 - Znázornění přirozené obnovy dle výškových tříd na ZP 2 – oplocená (zdroj: vlastní)	60
Obrázek 22 - Znázornění přirozené obnovy dle výškových tříd na ZP 2 – neoplocená (zdroj: vlastní)	64
Obrázek 23 - Znázornění přirozené obnovy dle výškových tříd na ZP 3 – neoplocená (zdroj: vlastní)	65
Obrázek 24 - Vývoj výškových tříd během let 2020, 2022 a 2023 (zdroj: vlastní).....	66
Obrázek 25 - Vývoj výškových tříd během let 2020, 2022 a 2023 (zdroj: vlastní).....	66
Obrázek 26 - Znázornění přirozené obnovy dle výškových tříd na ZP 4 – oplocená (zdroj: vlastní)	68
Obrázek 27 - Znázornění přirozené obnovy dle výškových tříd na ZP 4 – neoplocená (zdroj: vlastní)	69
Obrázek 28 - Vývoj výškových tříd během let 2020, 2022 a 2023 (zdroj: vlastní).....	70
Obrázek 29 - Vývoj výškových tříd během let 2020, 2022 a 2023 (zdroj: vlastní).....	71
Graf 1 - Výše odstřelů zvěře v ČR dle ČSÚ za období 2013-2022 (zdroj: vlastní).....	36
Graf 2- Jarní kmenový stav zvěře v ČR dle ČSÚ za období 2013-2022 (zdroj: vlastní).....	37

11 Samostatné přílohy