

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta životní prostředí

Katedra pěstování lesů



**Struktura, dynamika a management přirozené obnovy
smíšených lesů ve vztahu ke škodách zvěří v severní části**

Dobříšské pahorkatiny

Diplomová práce

Vypracoval: Gustav Plíhal

Vedoucí diplomové práce: Ing. Zdeněk Vacek, Ph.D.

© 2023 ČZU v Praze

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. Gustav Plíhal

Regionální environmentální správa

Název práce

Struktura, dynamika a management přirozené obnovy smíšených lesů ve vztahu ke škodách zvěří v severní části Dobříšské pahorkatiny

Název anglicky

Structure, Dynamics and Management of Natural Regeneration of Mixed Forests in Relation to Game Damage in the Northern Part of Dobříšská Pahorkatina

Cíle práce

Získat poznatky o struktuře, diverzitě a dynamice přirozené obnovy ve smíšených porostech v severní části Dobříšské pahorkatiny s akcentem na škody okusem spárkatou zvěří.

Metodika

- Rozbor problematiky škod způsobených zvěří na lesních porostech a přirozené obnově a přírodě blízkých způsobů pěstování lesa, a to zejména na živných stanovištích nižších poloh ve střední Evropě se zaměřením na smíšené porosty v oblasti Středočeské pahorkatiny (termín říjen 2022).
- Charakteristika zájmové oblasti v severní části Dobříšské pahorkatiny a zejména pak stanovištních a porostních poměrů vybraných lokalit v zájmových honitbách (termín listopad 2022).
- Charakteristika vybraných trvalých výzkumných ploch ve smíšených porostech v zájmovém území (termín prosinec 2022).
- Standardní biometrická měření jedinců přirozené obnovy na minimálně 12 výzkumných plochách o rozměrech 5×5 m (6× oplocenka a 6× kontrola) a následné hodnocení škod zvěří (termín leden 2023).
- Aplikace standardních biometrických a matematicko-statistických metod (termín únor 2023).
- Porovnání kvantitativních a kvalitativních parametrů obnovy v průběhu opakovaných měření v posledních dvou letech (termín únor 2023).
- Vyhodnocení získaných poznatků o přirozené obnově a škodách zvěří na jednotlivých výzkumných plochách v severní části Dobříšské pahorkatiny pro tvorbu přírodě blízkého managementu pěstebního a mysliveckého managementu, a to zejména pro řízenou přirozenou obnovu smíšených lesů na živných stanovištích nižších poloh (termín březen 2023).

Doporučený rozsah práce

Minimálně 50 stran textu.

Klíčová slova

obnova lesa, přírodě blízké hospodaření, ochrana lesa, škody okusem, Středočeská pahorkatina

Doporučené zdroje informací

- Ammer, C. (1996): Impact of ungulates on structure and dynamics of natural regeneration of mixed mountain forests in the Bavarian Alps. *Forest Ecology and Management*, 88: 1-2: 43-53.
- 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.
- Reimoser, F., Armstrong, H., Suchant, R. (1999): Measuring forest damage of ungulates: what should be considered. *Forest Ecology and Management*, 120: 1-3: 47-58.
- Slanař, J., Vacek, Z., Vacek, S., Bulušek, D., Cukor, J., Štefančík, I., Bílek, L., Král, J. (2017): Long-term transformation of submontane spruce-beech forests in the Jizerské hory Mts.: dynamics of natural regeneration. *Central European Forestry Journal*, 63: 213-225.
- Vacek, S., Prokúpková, A., Vacek, Z., Bulušek, D., Šimůnek, V., Králíček, I., Prausová, R., Hájek, V. (2019): Growth response of mixed beech forests to climate change, various management and game pressure in Central Europe. *Journal of Forest Science*, 65: 331-345.
- Vacek, S., Simon, J., Remeš, J. et al. (2007): Obhospodařování bohatě strukturovaných a přírodě blízkých lesů. Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce, s.r.o., 447 s.
- Vacek, S., Vacek, Z., Schwarz, O. et al. (2009): Obnova lesních porostů na výzkumných plochách v národních parcích Krkonoš. *Folia forestalia Bohemica*. Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce, s.r.o., č. 11, 288 s.
- Vacek, S., Vacek, Z., Ulbrichová, I., Bulušek, D., Prokúpková, A., Král, J., Vančura, K. (2019): Biodiversity dynamics of differently managed lowland forests left to spontaneous development in Central Europe. *Austrian Journal of Forest Science*, 163: 249-282.
- 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.
- Vacek, Z. (2017): Structure and dynamics of spruce-beech-fir forests in Nature Reserves of the Orlické hory Mts. in relation to ungulate game. *Central European Forestry Journal*, 63: 1: 23-34.

Předběžný termín obhajoby

2022/23 LS – FŽP

Vedoucí práce

Ing. Zdeněk Vacek, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra pěstování lesů

Konzultant

Ing. Jiří Novák, Ph.D.

Elektronicky schváleno dne 29. 4. 2022

doc. Ing. Lukáš Bílek, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 29. 7. 2022

prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

Děkan

V Praze dne 30. 01. 2023

1906

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma: Struktura, dynamika a management přirozené obnovy smíšených lesů ve vztahu ke škodách zvěří v severní části Dobříšské pahorkatiny 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 31.3.2023

Poděkování

Rád bych také poděkoval vedoucímu mé diplomové práce Ing. Zdeňku Vackovi, Ph.D. za cenné konzultace a rady při vytváření práce. Dále bych rád poděkoval lesním pracovníkům za poskytnutí informací, materiálů a pomoc při výběru jednotlivých lokalit. Mé poděkování patří také rodině, přítelkyni, přátelům a kolegům za podporu a pomoc při zaznamenávání dat při terénních pracích.

Abstrakt:

Přirozená obnova je nedílnou součástí při vývoji a obnově lesa. Lesním hospodářům snižuje ekonomickou zátěž a zachovává přirozenou strukturu lesa. Z těchto a mnoha dalších důvodů je třeba tuto přirozenou obnovu podporovat a chránit, a to zejména před škodami zvěří. Cílem této diplomové práce bylo získat poznatky o struktuře, diverzitě a dynamice přirozené obnovy ve smíšených porostech v severní části Dobříšské pahorkatiny s akcentem na škody okusem spárkatou zvěří za období 2020-2022. Cílem práce bylo tříleté pozorování 12 ti výzkumných ploch na šesti územích. Na každém území se nacházely dvě plochy, z nichž jedna byla oplocená a druhá neoplocená. Každá jednotlivá plocha byla o velikosti 500 × 500 cm (25 m²). V těchto plochách pak probíhalo každoroční zaznamenávání dat o přirozené obnově. Data byla zaznamenávána vždy ve stejné časové období a zahrnovala data o druhu dřeviny, výškovou strukturu a identifikaci poškození dřeviny. Každoroční hustota obnovy se pohybovala v rozmezí 18 800 ks/ha – 321 600 ks/ha. Při vyhodnocení dat vyplývá, že každoročně nejzastoupenější dřevina je jedle bělokorá (*Abies alba M.*), která na zkoumaných plochách tvořila průměrně 55 % zastoupených dřevin. Množství přirozené obnovy klesla oproti výchozímu roku 2020 o -6 % (80 800 ks/ha) a to zejména na neoplocených plochách, v případě oplocených ploch je množství obnovy stabilní. Na ubývající přirozenou obnovu nemá vliv výšková struktura, která každoročně dosahuje vyšších skupin. Kvalitu přirozené obnovy ovlivňuje okus spárkaté zvěře, která zde poškozují terminální a boční výhony. Každoročně nejčastější okus je na terminálních výhonech. Míra okusu je však závislá na ochraně porostu. V případě neoplocených ploch jde meziroční nepravidelný poškození v mezích 0,7-3,6 %. U oplocených ploch přichází po oplocení k rapidnímu útlumu okusu, kdy v roce 2021 nebyl zaznamenán žádný okus. Každoročně byla nejčastěji poškozována bříza bělokorá (*Betula pendula Roth*), která zaznamenala poškození v průměru u 17 % jedinců. Celkově, oplocení oproti kontrolní ploše mělo signifikantní vliv na průměrnou výšku přirozené obnovy, nicméně nebyl zjištěn významný vliv na hustotu či počty vyskytujících se druhů dřevin. Z tohoto výzkumu vyplývá (i přes jeho relativně krátkou dobu), že zřízení oplocenek kladně přispívá k odrůstání přirozené obnovy a při její pravidelné údržbě k eliminaci škod lesní zvěří.

Klíčová slova: obnova lesa, přírodě blízké hospodaření, ochrana lesa, škody okusem, Středočeská pahorkatina

Abstract:

Natural regeneration is an integral part of forest development and restoration. It reduces the economic burden on forest managers and preserves the natural structure of the forest. For these and many other reasons, it is necessary to support and protect this natural regeneration, especially from damages caused by ungulates. The aim of this thesis was to obtain knowledge about the structure, diversity, and dynamics of natural regeneration in mixed stands in the northern part of the Dobříšská pahorkatina with an emphasis on browsing damage by ungulates during the period 2020-2022. The goal of the study was a three-year observation of 12 research plots in six areas. Each area had two plots, one fenced and the other unfenced, with each plot measuring 500×500 cm (25 m^2). Annual data on natural regeneration was recorded in these plots, including data on the species of tree, height structure, and identification of tree damage. The annual density of regeneration ranged from 18,800 pcs/ha to 321,600 pcs/ha. Evaluation of the data revealed that the most represented tree species annually was the Silver fir (*Abies alba* M.), which averaged 55 % of the represented trees in the studied plots. The amount of natural regeneration decreased by -6 % (80,800 pcs/ha) compared to the baseline year of 2020, especially on unfenced plots, while the amount of regeneration on fenced plots remained stable. The height structure, which reaches higher groups annually, does not affect the declining natural regeneration. The quality of natural regeneration is influenced by browsing damage caused by ungulates, which damage the terminal and lateral shoots. The most frequent browsing is on the terminal shoots annually. However, the degree of browsing damage depends on forest protection. In the case of unfenced plots, the interannual irregular damage ranges from 0.7-3.6 %. After fencing, there was a rapid reduction in browsing damage, with no browsing observed in 2021. Birch (*Betula pendula* Roth) was the most frequently damaged species, with damage recorded on an average of 17 % of individuals annually. Overall, fencing had a significant effect on the average height of natural regeneration compared to the control plot, but no significant effect was found on density or number of tree species. This research shows (despite its relatively short duration) that establishing fenced plots positively contributes to natural regeneration and regular maintenance helps to eliminate damages caused by forest ungulates.

Keywords: forest regeneration, close-to-nature forestry, forest protection, browsing damage, Central Bohemian Uplands.

Obsah

Obsah	9
1 Úvod.....	16
2 Cíle práce	17
3 Rozbor problematiky	18
3.1 Ontogenetický vývoj lesa	18
3.1.1 Velký vývojový cyklus	18
3.1.2 Malý vývojový cyklus	20
3.2 Obnova lesa.....	21
3.2.1 Přirozená obnova	21
3.2.2 Umělá obnova	22
3.2.3 Kombinovaná obnova	23
3.3 Statická struktura porostu.....	24
3.3.1 Struktura porostu.....	24
3.3.2 Věková skladba.....	24
3.3.3 Druhová skladba	24
3.4 Ochrana lesních kultur a nárůstů před poškozením zvěří	25
3.4.1 Biotechnická ochrana.....	25
3.4.2 Mechanická ochrana	25
3.4.3 Chemická ochrana.....	27
3.4.4 Myslivecká preventivní ochrana.....	28
3.5 Problematika škod způsobených zvěří	28
3.6 Druhy škod způsobených zvěří	29
3.6.1 Škody okusem.....	29
3.6.2 Škody ohryzem a loupáním	30
3.6.3 Škody vytloukáním	30
3.7 Hlavní dřeviny zájmového území	31
3.7.1 Smrk ztepilý (<i>Picea abies</i> L. Karst.).....	31
3.7.2 Jedle bělokora (<i>Abies alba</i> Mill).....	32
3.7.3 Borovice lesní (<i>Pinus sylvestris</i> L.)	34
3.7.4 Modřín opadavý (<i>Larix decidua</i> Mill.).....	35
3.7.5 Buk lesní (<i>Fagus sylvatica</i> L.).....	36
3.7.6 Dub letní (<i>Quercus robur</i> L.).....	38
3.7.7 Bříza bělokora (<i>Betula pendula</i> Roth)	39
3.7.8 Javor klen (<i>Acer pseudoplatanus</i> L.)	40
3.7.9 Habr obecný (<i>Carpinus betulus</i> L.)	41
3.8 Popis a základní charakteristika zvěře vyskytující se v zájmové lokalitě.....	43
3.8.1 Srnec obecný (<i>Capreolus capreolus</i>).....	43

3.8.2	Prase divoké (<i>Sus scrofa</i>).....	44
3.8.3	Daněk skvrnitý (<i>Dama Dama</i>).....	45
4	Materiál a metodika.....	46
4.1	Středočeská pahorkatina.....	46
4.2	Charakteristika zájmové oblasti	48
4.3	Sběr dat.....	50
4.4	Analýza dat.....	52
5	Výsledky.....	53
5.1	Hustota přirozené obnovy a její druhové zastoupení	53
5.2	Výšková struktura přirozené obnovy	59
5.3	Evidované škody zvěří	65
6	Porovnání výsledků za období 2020-2022.....	67
6.1	Hustota přirozené obnovy a její druhové zastoupení	67
6.2	Výšková struktura přirozené obnovy	76
6.3	Vývoj poškození.....	81
6.4	Interakce mezi strukturou, druhovým složením a variantami	84
7	Diskuse	85
8	Závěr.....	87
9	Seznam použitých zdrojů	89
9.1	Literatura:	89
9.2	Legislativa:.....	97
9.3	Internetové zdroje:	98

Seznam obrázků

Obr. 1 Velký a malý vývojový cyklu (Jelínek 1995).....	19
Obr. 2 Mapa lesních přírodních oblastí (zdroj: ÚHUL.CZ)	46
Obr. 3 Klimatické okresky Dobříšské pahorkatiny (zdroj: ÚHÚL 2022)	47
Obr. 4 Mapa zájmového území včetně číselného označení výzkumných lokalit (Zdroj: mapy.cz).....	48
Obr. 5 Označení počátku měření (Gustav Plíhal 2021)	51
Obr. 6 Rozrastrování plochy (Gustav Plíhal 2022).....	51
Obr. 7 Hustota a druhové zastoupení Vítěce I. neoplocený a oplocený (Gustav Plíhal 2023)	53
Obr. 8 Hustota a druhové zastoupení Vítěce II. neoplocený a oplocený (Gustav Plíhal 2023)	54
Obr. 9 Hustota a druhové zastoupení Nučice I. neoplocený a oplocený (Gustav Plíhal 2023)	55
Obr. 10 Hustota a druhové zastoupení Nučice II. neoplocený a oplocený (Gustav Plíhal 2023)	56
Obr. 11 Hustota a druhové zastoupení Úžice I. neoplocený a oplocený (Gustav Plíhal 2023)	57
Obr. 12 Hustota a druhové zastoupení Úžice II. neoplocený a oplocený (Gustav Plíhal 2023)	58
Obr. 13 Průměrná výška dřevin na území Vítěce I. (Gustav Plíhal 2023)	59
Obr. 14 Průměrná výška dřevin na území Vítěce I. (Gustav Plíhal 2023)	59
Obr. 15 Výšková struktura na území Vítěce II. (Gustav Plíhal 2023)	60
Obr. 16 Průměrná výška dřevin na území Vítěce II. (Gustav Plíhal 2023).....	60
Obr. 17 Výšková struktura na území Nučice I. (Gustav Plíhal 2023)	61
Obr. 18 Průměrná výška dřevin na území Nučice I. (Gustav Plíhal 2023).....	61
Obr. 19 Výšková struktura na území Nučice II. (Gustav Plíhal 2023).....	62
Obr. 20 Průměrná výška dřevin na území Nučice I. (Gustav Plíhal 2023).....	62
Obr. 21 Výšková struktura na území Úžice I. (Gustav Plíhal 2023)	63
Obr. 22 Průměrná výška dřevin na území Úžice I. (Gustav Plíhal 2023).....	63
Obr. 23 Výšková struktura na území Úžice II. (Gustav Plíhal 2023).....	64
Obr. 24 Průměrná výška dřevin na území Úžice II. (Gustav Plíhal 2023)	64
Obr. 25 Evidované škody za rok 2022 (Gustav Plíhal 2023)	65

Obr. 26 Poškození jednotlivých dřevin v roce 2022 (Gustav Plíhal 2023)	66
Obr. 27 Porovnání hustoty a druhového zastoupení na území Vitice I. neoplocený za období 2020-2022 (Gustav Plíhal 2023).....	67
Obr. 28 Porovnání hustoty a druhového zastoupení na území Vitice I. oplocený za období 2020-2022 (Gustav Plíhal 2023).....	68
Obr. 29 Porovnání hustoty a druhového zastoupení na území Vitice II. neoplocený za období 2020-2022 (Gustav Plíhal 2023).....	69
Obr. 30 Porovnání hustoty a druhového zastoupení na území Vitice II. oplocený za období 2020-2022 (Gustav Plíhal 2023).....	69
Obr. 31 Porovnání hustoty a druhového zastoupení na území Nučice I. neoplocený za období 2020-2022 (Gustav Plíhal 2023).....	70
Obr. 32 Porovnání hustoty a druhového zastoupení na území Nučice I. oplocený za období 2020-2022 (Gustav Plíhal 2023).....	71
Obr. 33 Porovnání hustoty a druhového zastoupení na území Nučice II. neoplocený za období 2020-2022 (Gustav Plíhal 2023).....	71
Obr. 34 Porovnání hustoty a druhového zastoupení na území Nučice II. oplocený za období 2020-2022 (Gustav Plíhal 2023).....	72
Obr. 35 Porovnání hustoty a druhového zastoupení na území Úžice I. neoplocený za období 2020-2022 (Gustav Plíhal 2023).....	72
Obr. 36 Porovnání hustoty a druhového zastoupení na území Úžice I. oplocený za období 2020-2022 (Gustav Plíhal 2023).....	73
Obr. 37 Srovnání hustoty a druhové zastoupení na území Úžice II. neoplocený za období 2020-2022 (Gustav Plíhal 2023).....	73
Obr. 38 Porovnání hustoty a druhového zastoupení na území Úžice II. oplocený za období 2020-2022 (Gustav Plíhal 2023).....	74
Obr. 39 Porovnání všech území za zkoumané období 2020-2022 (Gustav Plíhal 2023)	75
Obr. 40 Porovnání oplocených a neoplocených ploch za období 2020-2022 (Gustav Plíhal 2023)	75
Obr. 41 Vývoj průměrné výšky na území Vitice I.za období 2020-2022 (Gustav Plíhal 2023)	76
Obr. 42 Vývoj průměrné výšky na území Vitice II. za období 2020-2022 (Gustav Plíhal 2023)	77

Obr. 43 Vývoj průměrné výšky na území Nučice I. za období 2020-2022 (Gustav Plíhal 2023)	77
Obr. 44 Vývoj průměrné výšky na území Nučice II. za období 2020-2022 (Gustav Plíhal 2023)	78
Obr. 45 Vývoj průměrné výšky na území Úžice I. za období 2020-2022 (Gustav Plíhal 2023)	79
Obr. 46 Vývoj průměrné výšky na území Úžice II. za období 2020-2022 (Gustav Plíhal 2023)	79
Obr. 47 Porovnání všech území za zkoumané období 2020-2022 (Gustav Plíhal 2023)	80
Obr. 48 Porovnání oplocených a neoplocených ploch za období 2020-2022 (Gustav Plíhal 2023)	80
Obr. 49 Porovnání poškození za zkoumané období 2020-2022 (Gustav Plíhal 2023).....	81
Obr. 50 Vývoj poškození terminálního okusu za období 2020-2022 (Gustav Plíhal 2023)	81
Obr. 51 Vývoj poškození terminálního a bočního okusu za období 2020-2022 (Gustav Plíhal 2023).....	82
Obr. 52 Vývoj poškození bočního okusu za období 2020-2022 (Gustav Plíhal 2023)	83

Seznam tabulek

Tabulka 1 Přehled zájmových ploch (Gustav Plíhal 2023)	48
--	----

Seznam použitých zkratk

- BK – Buk lesní
- BO – Borovice lesní
- BŘ – Bříza bělokorá
- ČR – Česká republika
- ČÚZK – Český úřad zeměměřický a katastrální
- ČZU – Česká zemědělská univerzita v Praze
- DG – Douglaska tisolistá
- DB – Dub letní
- DBČ – Dub červený
- HB – Habr obecný
- JD – Jedle bělokorá
- JS – Jasan ztepilý
- KL – Javor klen
- LS – Lesní spáva
- MD – Modřín opadavý
- MZe – Ministerstvo zemědělství
- OS – Topol osika
- PUPFL – Pozemek určený k plnění funkce lesa
- SM – Smrk ztepilý
- ŠLP – Školní lesní podnik
- ÚHÚL – Ústav pro hospodářskou úpravu lesů
- VR – Vrba jíva

1 Úvod

Lesní ekosystém lze definovat mnoha způsoby. Jeden ze zákonů č.114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny nemá o lesu přesně danou definici, oproti zákonu č. 229/1995, kde je les jasně definován jako část pozemku, na kterém se nachází lesní porost a slouží k plnění funkce lesa (PUPFL). Dále například podle Kjótského protokolu lze les definovat jako pozemek o ploše větší než půl hektaru s pokrytím stromové koruny do 30 %, přičemž daný kmen dosahuje minimální výšky 2-5 m (SFCB 2009).

Pro správnou funkci regenerace lesa je důležitá přirozená obnova, která tvoří velkou část regenerace. Správná přirozená obnova tvoří zdraví produktivní lesní ekosystém, který plně plní potřeby pro lidskou činnost (Peřina et al. 1964). Jelikož délka trvání přirozené obnovy trvá mnoho let je důležité dbát na dobré dlouhodobé plánování a zařadit toto plánování do dlouhodobých plánů. Pro správný vývoj přirozené obnovy je důležité, aby půda měla veškeré biologické potřeby (dostatečnou kyselost, vláhu, zákryt, živiny...). V neposlední řadě je potřeba dbát i na ekonomické aspekty (mýtný věk, přírůst, obnovní doba) (Peřina et al. 1964). Poleno et al. (2009) se shodují na výhodách přirozené obnovy z pohledu udržení autochtonních a alochtonních populací, které se v daném území prokázaly spolehlivé. Zadržují zde kvalitní jedince, kteří budou dále plodit geneticky schopné jedince. Výhody jsou i ekonomického rázu, kdy jde o úsporu nákladu na síji (Poleno et al. 2009).

Největší ohrožení přirozené obnovy v dnešní době je velký nárůst počtu spárkaté a černé zvěře. Tato zvěř působí velké škody na lesní půdě a tím i na přirozené či umělé obnově. Škody se projevují zejména okusem, vytloukáním, rozrytím zeminy či spořádání opadlých semen. Každoročně tyto škody stoupají do částech stovek milionu korun.

2 Cíle práce

Hlavním cílem této diplomové práce je získat poznatky o vývoji, stavu, struktuře, dynamice a diverzitě přirozené obnovy ve smíšených porostech v severní části Dobříšské pahorkatiny se zvýšeným důrazem na okus spárkaté zvěře a následného posouzení stavu za poslední 3 roky na porostech LS Kostelec nad Černými lesy.

Rešeršní část této práce se věnuje problematice tématu přirozené a umělé obnovy s jejich výhodami a nevýhodami, škodami, která způsobuje lesní zvěř na lesních kulturách a lesním majetku, výhodami a nevýhodami ochrany lesních kultur. V neposlední řadě je kladený důraz na ekologické nároky hlavních hospodářských dřevin České republiky. Dále se tato práce věnuje i problematice lesní zvěře včetně bionomie zvěře vyskytující se v zájmovém území dobříšské pahorkatiny.

V praktické části bylo cílem shromáždit data v zájmových oblastech za roky 2020, 2021, 2022 a jejich následné vyhodnocení. Celkem se tak jednalo o 12 výzkumných ploch (6 oplocených a 6 neoplocených) o jednotlivé výměře 500×500 cm. Na těchto plochách se zaznamenávaly jedinci přirozené obnovy. U každého jedince byly zaznamenané údaje o pozici, druhu dřeviny, výšce a poškození. Tyto zaznamenané informace byly dále zpracovány v matematických a statistických programech a porovnány s jednotlivými roky a variantami oplocení. A v neposlední řadě navržení mysliveckého a pěstebního opatření.

3 Rozbor problematiky

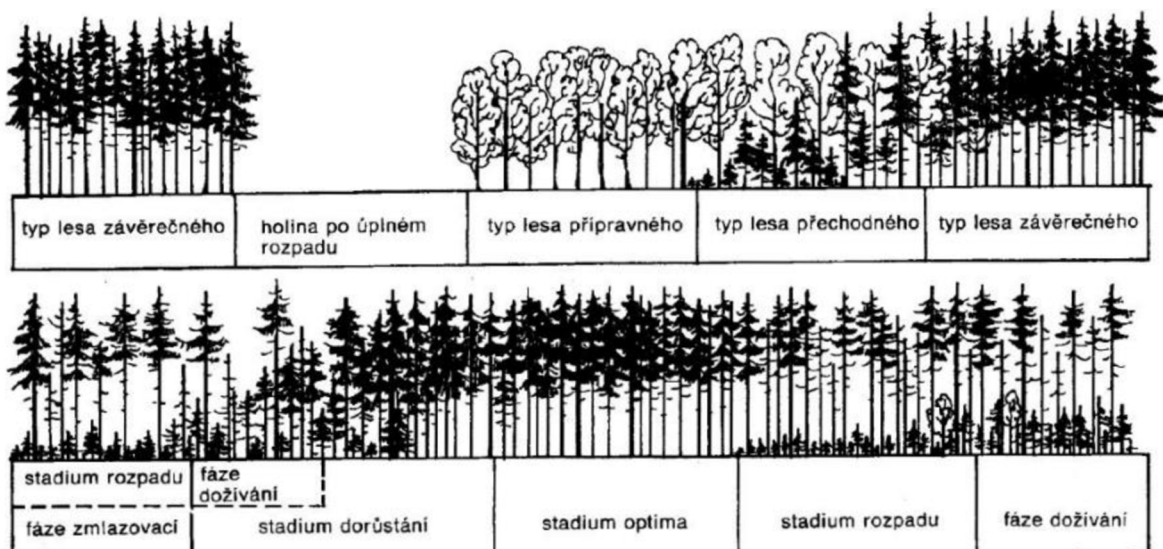
3.1 Ontogenetický vývoj lesa

Všechny lesy se díky svému vývoji a růstu mění. Těmito procesy se les postupně regeneruje a zajišťuje dlouhodobou stabilitu. To ale neznamená, že se tyto změny opakují do nekonečna. Pravidelně dochází k nečekaným změnám v podobě nashromážděných kvantitativních změn. Tyto kvantitativní změny nastolují novou třídu kvality daného lesa. Jako změnu si můžeme představit vnější a vnitřní činitele jako je v případě vnějších činitelů vítr, záplavy, sníh, mráz či požár a v případě vnitřních činitelů houbové choroby či kůrovec (Korpel 1991). S těmito činiteli se nejlépe vypořádává přírodě blízký les, který díky svému složení rychleji regeneruje. Je-li ovšem poškození většího rozsahu nastává k celkovému rozpadu lesa. Z tohoto důvodu se rozlišují dva typy vývoje a regenerace lesa (Podrázský 2014).

Kupka (2004) a Podrázský (2014) popisují velký a malý vývojový cyklus, které jsou podrobněji popsány v následujících podkapitolách.

3.1.1 Velký vývojový cyklus

Velký vývojový cyklus nastává v případě velkých kalamit, které zdecimují velké plochy lesa. Tuto disturbanci může zapříčinit vichřice, lesní požár, kůrovec, lidská činnost, holosečné hospodářství apod. Existují ekosystémy, které na tyto kalamity „čekají“, a nejsou tak bez těchto kalamit schopné obnovy. Mezi tyto ekosystémy patří např. biomy v tajze. V případě holoseče či požáru může nastat, že dotčené území ztratí charakter lesa. Nastává zde větší přísun slunečního světla, který má za následek zamoření plochy bylinným patrem v podobě keřů trav apod. Tato vegetace zde začne být dominantní a zkomplikuje tak možnost růstu lesním dřevinám, které vyžadují volnou plochu. Přípraví zde ovšem vhodné podmínky dřevinám klimaxového typu, které zde postupně zakládají nový les (Kulhavý et al. 2014). Vytváření nového lesa pomocí velkého vývojového cyklu se řadí do tří stádií. Pro lepší představu vytvořil Jelínek (1995) schéma, který této cyklus popisuje obrázek č. 1.



Obr. 1 Velký a malý vývojový cyklus (Jelínek 1995)

Přípravný les

V první fázi začínajícího lesa dochází k růstu pionýrských dřevin zejména listnáčů jako je např. bříza, olše, osika. Tyto pionýrské dřeviny jsou zejména krátkověké s rychlým růstem, velkou reprodukční schopností, nízkými nároky na kvalitu půdy a odolné proti extrémnímu počasí. Tyto dřeviny připraví lepší podmínky pro náročnější dřeviny (Vacek et al. 2011)

Přechodný les

Pionýrské dřeviny jsou už odrostlé a vytvořili tak podmínky pro růst náročnějších dřevin, které vyhledávají spíše stinná místa bez velkých klimatických výkyvů, mezi tyto dřeviny řadíme smrk, jedli, klen, buk apod. Charakteristickým jevem u těchto dřevin je jejich pomalý růst v mladém věku, které s přibývajícím věkem zrychluje a stabilizuje tak pravidelný roční přírůst. Po dosažení určité výšky se ve druhé etáži začínají objevovat klimaxové dřeviny (Vacek et al. 2011).

Závěrečný les

Závěrečný les patří do posledního stádia velkého vývojového cyklu. Klimaxové dřeviny zde nahrazují pionýrské dřeviny. V průběhu času se podmínky na ploše změní do takového stádia že klimaxové dřeviny svojí autoreprodukci zastíní přípravné dřeviny a tím je zatlačí. Vzniká tak klimaxový les s plnohodnotným využitím (Vacek et al. 2011, Podrázský 2014).

3.1.2 Malý vývojový cyklus

Malý vývojový cyklus nastává vždy v rámci velkého vývojové cyklu klimaxového lesa. Malý vývojový cyklus nastává v menších lokálních místech lesa, kde nastal úhyn jednoho nebo menší skupiny jedinců. Plochu po úhynu jedince či jedinců zaplňují tuto nálety z okolních ploch. Tyto nálety následně doplňují prázdnou plochu a v postupu v čase nahrazují okolní generaci (Vacek et al. 2011, Kulhavý et al. 2014). Rovněž jako u velkého cyklu se dělí malý cyklus na několik stádií, které ve svém schématu popisuje Jelínek (1995) (Obr. č.1).

Optimum

Ve stádiu optima disponují dřeviny dlouhověkostí zejména pak pokud ve skupině. Tato skupina má mnoho věkových tříd s podobnou výškou. Běžným jevem je nízké množství vysokých stromů s velkou tloušťkovou diferenciací, které zde dominují. V průběhu času tito jedinci začnou hynout a vytvoří prostor pro přirozenou obnovu. Touto fází začíná další stádium (Vacek et al. 2011, Kulhavý et al. 2014, Podrázský 2014).

Rozpad

Ve stádiu rozpadu, jak bylo zmíněno začínají nejstarší jedinci umírat a vytváří prostor pro novou generaci. Uvolněný prostor po odumřelých jedincích je nepravidelně rozestý po prostoru a tím vznikají rozdílné podmínky pro rychlost budoucí obnovu. S postupným snižováním počtu starých jedinců zároveň stoupá počet jedinců přirození obnovy (Vacek et al. 2011, Kulhavý et al. 2014, Podrázský 2014).

Dorůstání

Poslední fází je fáze dorůstání, při které mladší generace převyšuje počtem generaci starší. Skupiny mladší generace rychle rostou a mění své zapojení na stupňovitý až vertikální. Tímto zapojením a vlivem své výškové a tloušťkové diference nepropouští dostatek světla na půdu. Zbylá stará generace zde postupně dožívá a dává mladé generaci prostor je ještě rychlejší růst. Mladá generace tak zaznamenává stabilitu a objemový přírůstek dřevní hmoty. Tím převezmou moc nad horní etáží, kde prosperují s minimálním úhynem. Původně byla výšková struktura jedinců rozdílná, ale díky tomuto cyklu se opět dorovnala do jedné etáže a tím opět spěje do první fáze malého vývojového cyklu, který se bude opakovat (Vacek et al. 2011, Kulhavý et al. 2014, Podrázský 2014).

3.2 Obnova lesa

3.2.1 Přírozená obnova

Přírozenou obnova je nedílnou součástí pěstební činnosti. Zajišťuje vznik zdravého a prosperujícího lesa, který dokáže plnit všechny funkce lesa (Vacek 2000). Přírozená obnova je způsob tvoření nové generace porostů pomocí tzv. autoreprodukcí, to je proces výsadby, na kterém se nepodílí člověk nýbrž mateřský porost. Podnět přírozené obnovy vzniká při opadu semen z jedinců, kteří se vyskytují na dané ploše (Kupka 2005).

Vacek (2018) Vnímá jako důležité aspekty pro vznik kvalitní přírozené obnovy zejména:

- Vhodné půdní podmínky – např. odkrytá minerální vrstva půdy, optimální množství světla.
- Vhodné klimatické podmínky.
- Výskyt semenného roku u dřevin, které se v areálu vyskytují.

Dle Brichty et al. (2020) je nejvhodnější způsob podněcování přírozené obnovy podrostní způsob hospodaření, ovšem v ČR se nejčastěji provádí na holoseči. Nicméně Poleno (2009) tvrdí, že oba tyto hospodářské způsoby zaujímají důležité postavení a nemůžeme tedy jasně říci, která z těchto variant hospodářského způsobu je vhodnější. Vzhledem k tomu, že se podrostní způsob více přiklání přírodním procesům nejde tento způsob použít v různých případech. Jeden z těchto případů, kdy je podrostní způsob nevhodný je v geneticky nevyhovujícím porostu nebo v porostech, které jsou silně světlomilné i přes studie, které toto vyvrací (Brichta et al. 2020). Právě v tomto případě, kdy porost vyžaduje velký přísun slunečního záření se využívá holosečný způsob hospodaření. I při holosečném způsobu využíváme přírodě blízký management, a to ponechávání semenných solitérů na holoseči. Ovšem je třeba brát na vědomí, že čím větší bude holoseč, tím se zhorší stanovištní podmínky (Poleno et al. 2009).

Využití přírozené obnovy lesa má své ekologické a ekonomické benefity, na kterých se shodli Kupka et. al. (2004), Vacek et al. (2009), Šindelář (2000).

- Vzniklé porosty mají druhovou skladbu, která lépe odolá v areálu a v dospělosti bude silnější a odolnější k dalšímu narušení.

- Zachování genetické informace porostu.
- Zajištění semenáčku pro umělé pěstební činnosti.
- Zlepšený kořenový systém oproti semenáčkům z lesní školky.
- Finanční úspora.

Využití přirozené obnovy lesa má i své negativa, které ve svých pracích uvádí Kupka et. al. (2004), Vacek et al. (2009):

- Nedostačující pestrost druhé skladby.
- Nerovnoměrné rozmístění jedinců obnovy.
- Zvýšená náročnost při těžbě a vyklizování dříví.
- Nepravidelná fruktifikace mateřských jedinců.

3.2.2 Umělá obnova

Navzdory zvyšování počtu přirozené obnovy a rovněž jejím kladům je v ČR umělá obnova stále preferovanější. Historie umělé obnovy je známá již ze středověku, kdy byly lesy masivně káceny a bylo tak potřeba zakládat nové porosty. Výchova nového porostu v tzv. lesních školkách začalo v 1/2 17.století.

Definice umělé obnovy může být jako tvoření nového porostu, který počíná přípravou půdy a končí vzetím nového lesního porostu. V naší zemi tak převládá výsadba pomocí sazenic oproti výsadbou sítí. Umělá obnova může probíhat také pomocí řízkovanců ve formě přímé výsadby nebo dopěstování poloodrostků a odrostků (Kantor et al. 2014).

Kupka (2004), Mauer (2009) a Tošovský (2020) se shodli na kladech umělé obnovy patří:

- Možnost zvolit pro výsadbu libovolné dřeviny, a to i takové, které se v daném areálu nevyskytují.
- Možnost vysázet geneticky vyhovující sazební materiál.
- Zahájit sadbu i mimo semenné roky.

Nevýhody umělé obnovy výše zmíněných autorů vnímají zejména ve skutečnostech (Kupka 2004, Maurer 2009, Tošovský 2020):

- Finanční náročnost na výchovu a zalesňování.
- Riziko poškození kořenů sazenic vlivem školkařských operací a skladování v květináčích.
- Při malém počtu vysazených jedinců se snižuje možnost selekce při výchově.
- Riziko narušení či přerušení koloběhu živin vzniklé přesazením sadebního materiálu.
- Riziko špatné volby dřeviny či její provenience.

3.2.3 Kombinovaná obnova

Jako kombinovaná obnova se označuje obnova, při které je spojená přirozená a umělá obnova. Tato obnova je nejčastěji praktikována na místech s chudou přirozenou obnovou v podobě náletu nebo na místech kde bylinné patro znemožňuje růst přirozené obnově (Podrázský 2003, Vacek et al. 2018). Dále je možnost kombinované obnovy v místech, kde je mezera ve smrkové monokultuře. Do takových míst se vysazuje buk, který zde tvoří meliorační dřeviny. Dále zde vylepšuje biodiverzitu a stabilitu porostu. V neposlední řadě se může kombinovaná obnova využít ke zmlazení porostu (Lokvenc et al. 1996, Podrázský 2003, Vacek et al. 2018). Lokvenc (1996) upozorňuje, že při využití kombinované obnovy je potřeba dbát na podmínky na daném stanovišti jako i na trvalý cíl udržitelného hospodaření.

3.3 Statická struktura porostu

3.3.1 Struktura porostu

Struktura porostu nebo složení či skladba porostu je označení pro soubor vnitřních a vnějších prvků, které charakterizují celé vnitřní uspořádání. Reprezentuje tak, obraz stavu porostu v daný okamžik. Jedinci, kteří jsou ve stejné věkové populaci si nebudou navzájem rovnocenný, kvůli rozdílu při tvorbě biomasy či rychlosti přírůstu. Někteří jedinci vstupují do vegetativní fáze a někteří mohou začít hynout. Jestliže porost tvoří více generační jedinci, kteří jsou starší více jak 2 roky je situace složitější (Poleno et al. 2007, Syrovátka 2022).

Na strukturu porostu má vliv mnoho faktorů. Faktory mohou být globální či regionální. Mezi takové faktory řadíme např. tlak srnčí zvěře na mladý porost. Taková to skladba porostu (vnitřní a vnější) charakterizuje jejich uspořádání. Je dána prostorovým uspořádáním, věkem a původem (Poleno et al. 2007).

3.3.2 Věková skladba

Jako věkovou skladbu můžeme označit porost, který obsahuje jedince, kteří disponují odlišným věkem. Pro lepší orientaci a kategorizaci se tyto jedinci dělí věkových stupňů. Dělení může být jak po skupinách po 10, tak 20. Podle tohoto členění se dělí jednotlivé porosty na stejnověké či různověké (Vacek et al. 2007, Syrovátka 2022). Tato kategorizace věkových tříd je důležitá pro možnost vytvoření porostních map. Každá věková třída má v porostní mapě svoji barvu. Tyto barvy lépe zvýrazňují právě věkovou skladbu v lese (Kupka 2005, Poleno et al. 2007, Syrovátka 2022).

V rámci věkového postupu prochází každá jedinec 7 základními fázemi. Základní fráze popsal Poleno s Vackem se svým kolektivem (2007) jako: nálet a založená kultura, ze které se stává nárost a kultura odrostlá, poté mlazina, tyčkovina, tyčovina, nastávající kmenovina, a nakonec vospělá kmenovina.

3.3.3 Druhovú skladba

Podrázský (2014) označuje druhovou skladbu jako jednu z nejdůležitějších struktur v lesní kultuře a zejména z pohledu zachování biodiverzity. Celek všech druhů a jejich zastoupení. Dále popisuje dělení skladby na: jehličnaté a listnaté porosty a na porosty smíšené. Pro porosty jehličnaté a listnaté se také používá pojmenování stejnorodé a u

smíšených jako různorodé. Druhovou diverzitu pak můžeme rozlišovat na druhovou bohatost (Margalef 1958), druhovou různorodost (Simpson 1949) a druhovou vyrovnanost (Hill 1973).

3.4 Ochrana lesních kultur a nárostů před poškozením zvěří

3.4.1 Biotechnická ochrana

Jako biotechnická ochrana se označuje celek biotechnických a biologických zábran, které mají za úkol snížit tlak lesní zvěře na lesní kultury. Jedna z možností je princip umělého přikrmování zvěře. Tento způsob ochrany představuje jeden z nejméně ekonomicky náročných způsobů ochrany lesních kultur. Tento princip je založen na teorii dostatečného množství kvalitní potravy v určitých místech lesa. Tím nebude zvěř vyvíjet tlak na lesní kultury a způsobovat tak škody na těchto porostech (Tuma 2008).

Mezi další možné ochranné prostředky lze řadit tzv. přezimovací objekty. Přezimovací objekty mají za účel shromažďovat zvěř v oborách, a to zejména v zimním období. Zvěř je do těchto obor, které jsou tvořené ze 2/3 lesem a z 1/3 polem či loukou lákány krmivem. Do těchto obor je zvěř lákána v zimním období v době vegetativního klidu, nejčastěji v prosinci. Zde zvěř přečkává celou zimu. V tuto dobu je zvěř přikrmována a sledován její zdravotní stav. Po skončení vegetačního klidu je zvěř vypuštěna (Švestka 1996).

Ale i přes tyto metody je nejdůležitější držet stav lesní zvěře v normovaných stavech a ve správném poměru pohlaví, které je 1:1. Právě zvýšené stavy lesní zvěře nad normu dané honitby je největší problém českých lesů a patří tak k největším překážkám při zalesňování (Mrkva 1995).

3.4.2 Mechanická ochrana

Mechanická ochrana je ochrana pomocí nějaké překážky, která zamezí přístup zvěři k dané dřevině či lesnímu porostu a jejímu následnému poškození. Nejčastěji se využívá překážka v podobě oplocenky, punčoch, či plastových tubusů a návleků (Lochman 1985).

Oplocenky

Oplocenky se v naší zemi řadí mezi nejčastější způsob mechanické ochrany. Stavební zákon se k této stavbě staví pozitivně a je vyjmuta z povinností stavebního

povolení, oproti civilnímu oplocení. Oplocenky nejčastěji ochraňují mladý nebo vzácný porost. Výhoda tohoto mechanického oplocení je jeho využití v podrostné, tak v holosečném hospodářství (Švestka 1996).

Pro správnou účinnost oplocenek je důležité, aby vydržela nátlak zvěře. Aby tento nátlak vydržela musí splňovat podmínky jako je tvar a místo umístění. Tento tvar musí kopírovat terén a umístěná tak aby chránila danou plochu. Taková plocha bývá o velikosti 1 ha, ale její maximální velikost může být až 4 ha. Dalším pravidlem je materiál, ze kterého je oplocenka postavená. Nejčastěji je tvořená dřevěnými kůly, na které jsou vertikálně a horizontálně přibité dřevěné plaňky. Plaňky musí být blízko u sebe, aby zamezila přístupu i drobné zvěři. Oplocenka může být tvořená i drátěným pletivem (Říbal 1966).

Aby oplocenka mohla správně plnit svoji funkci, tak je třeba dbát na jejich pravidelnou údržbu a kontrolu a případě různého poškození opravit (Vít 1987).

Rahn (2008) vnímá jako pozitiva u stavby oplocenek zejména:

- Ochrana kultur proti poškození zvěří.
- Libovolné umístění v prostoru.
- Libovolný tvar.
- Dlouhodobou životnost.

Švestka (1996) a Rahn (2008) se shodli, že nevýhody oplocenek jsou zejména:

- Jejich finanční náročnost.
- U oplocenek vyrobených z pletiva riziko možné riziko poranění zvěře.
- Zmenšující se pastevní plochy.
- Zvýšený nátlak zvěře na neoplocené dřeviny.
- Potřeby častých kontrol.

Chrániče

Jako chrániče se nazývají plastové či drátěné tubusy, které se navlékají na terminální výhon vybrané dřeviny. Tento tubus má za účel ochraňovat výhony a pupeny dané dřeviny před okusem. Aplikace těchto tubusů je není celoroční. Sundávají se v době, kdy dřevina začne rašit, což je v době kdy se průměrná teplota pohybuje kolem 10 °C. Opětovné nasazení se provádí na podzim na nové výhony (Říbal 1966).

Individuální oplocení

Jako individuální oplocení se myslí ochrana jednotlivých jedinců. Kolem jednotlivce se aplikuje ve čtvercovém tvaru pletivo či dřevěné plaňky. Tento způsob individuální ochrany se aplikuje zejména na plodonosné dřeviny, solitéry či vzácné dřeviny apod. (Říbal 1966).

3.4.3 Chemická ochrana

Jako chemická ochrana se označuje tenký ochranný film, který se nastříká nebo natře na požadovanou dřevinu. Tento ochranný film zvíři zapáchá. Při konzumaci takto ošetřené dřeviny vyvolá zvíři hořkou chuť a odpudí ji od další konzumace. Z tohoto důvodu nazýváme produkty chemické ochrany jako odpuzovadla či repelenty. V době, kdy tato odpuzovadla nebyly na veřejném trhu, tak byly vyráběny v domácích podmínkách. Jejich základem byl často dehet či různé formy tuků. Dnešní moderní doba dovoluje vyrábět tyto prostředky v různých formách a chemických složení (Čermák, Jankovský 2006). Hlavním aspektem odpuzovadel a repelentů je doba účinnosti výrobku, stejně tak nezávadnost na zdraví zvíře, lidí a ochraňované dřevině (Poleno et al. 2009). Švestka (1996) ve své práci upozorňuje na potřebu tyto přípravky pravidelně obměňovat, a to z důvodů postupného navyknutí zvíře na daný produkt. Tyto přípravky se tak stávají neúčinnými (Švestka 1996).

Švarc (1981) ve své práci uvedl požadavky na kvalitu chemických přípravků: trvalý účinek přípravku, snadná aplikace, zdravotní nezávadnost, vlastnosti přípravku (poréznost, viskozita, lepivost), cena výrobku.

Find'o a Petráš (2007) ve své práci uvádí možné přípravky k ochraně mladého porostu:

- Přípravky proti ohryzu: Nivus, Recervin
- Přípravky proti okusu: Morvusin, Cervacol, Aversol
- Přípravek k ošetření poškozených porostu: Sanatex

3.4.4 Myslivecká preventivní ochrana

I při použití všech výše uvedených opatření proti škodám způsobených zvěří není ochrana dostatečná a musí se aplikovat i ochrana myslivecká. Aby byla myslivecká ochrana efektivní, tak musí být důkladně vytvořen tzv. myslivecký plán. Do tohoto plánu musí být vneseno preventivní opatření, které má za cíl eliminovat vznik škody na lesním porostu. Zahrnuje místa např. umístění krmných zařízení, správná volba krmení, péče o louky, remízky apod. (Charvát, Mikulka 2012).

Tyto náležitosti pro ochranu lesa udává zákon č. 449/2001 Sb. Zákon o myslivosti. Ten udává zejména:

- Vlastník, popřípadě nájemce honebního pozemku činí přiměřená opatření k zabránění škod působených zvěří, přičemž však nesmí být zvěř zraňována. Stejná opatření může učinit se souhlasem vlastníka honebního pozemku uživatel honitby. Ustanovení zvláštních právních předpisů ukládající vlastníkům, popřípadě nájemcům honebních pozemků provádět opatření k ochraně před škodami působenými zvěří nejsou dotčena.
- Držitel honitby a v případě jejího pronájmu nájemce honitby je povinen zajišťovat v honitbě chov zvěře v rozmezí mezi minimálním a normovaným stavem zvěře, které jsou určeny v rozhodnutí orgánu státní správy myslivosti o uznání honitby. Minimálním stavem zvěře je stav, při kterém není druh ohrožen na existenci a jeho populační hustota zabezpečuje biologickou reprodukci druhu. Normovaným stavem je nejvýše přípustný jarní stav, který odpovídá kvalitě životního prostředí zvěře a úživnosti honitby; uvádí v rámci jakostní třídy honitby i požadovaný poměr pohlaví a věkovou skladbu zvěře a koeficient očekávané produkce (zák. č. 449/2001 Sb., o myslivosti).

3.5 Problematika škod způsobených zvěří

Problematikou škod způsobenou lesní zvěří se věnovalo nespočet autorů, přičemž nejstarší zmínkou o zabývání se touto problematikou spadá do šestého století (Fors 1985).

Škody zvěře na lesním porostu není problém pouze ČR, ale celého světa. Škody jsou širokého charakteru jako jsou: srážky s automobily, škody na polích či poškozování lesních porostech. Na tuto problematiku lesní zvěře bylo vypracováno mnoho prací a výzkumů. Např. Engeman (2002) vedl výzkum, kde se zaměřil na škody spárkaté zvěře na

obilovinách a zelí, či Reimoser (2001), který vedl výzkum okusu spárkaté zvěře na německém území. Tento výzkum prokázal, že nejúčinnějším prostředkem na ochranu proti okusu je výstavba oplocenek. Tato ochrana, ale není z ekonomického hlediska udržitelná.

Další výzkum vedl Sisenis (2018) v Pobaltských zemích, kde sledoval od roku 1990 rychlý nárůst vysoké zvěře. Tato vysoká zvěř zejména jelenovitá tvořila kvůli velkým změnám v zemědělství značné škody na mladých porostech. Cíl tohoto výzkumu byl zjistit rozdíl ve vývoji okusu na mladých porostech v místech, kde se zvěř přikrmuje a v místech, kde se nepřikrmuje. Pro vyhodnocení výsledků bylo sledováno celkem osm území v rozdílných věkových kategoriích. Na těchto územích byly sledovány a zaznamenávány parametry stromů a způsobené škody. Zpracované výsledky prokázaly, že stáří lesa nemělo zásadní vliv na okus v porostu, ale prokázaly, že byly zaznamenány vyšší škody na územích, kde byly zřízeny příkrmovací místa. Poblíž těchto míst se shromažďovalo větší množství zvěře, které i na dále poškozovalo porost v okolí. Ze shromážděných dat vyplynulo, že dokrmování zvěře nemá vliv na snížení škod na lesních porostech.

3.6 Druhy škod způsobených zvěří

Škody způsobené zvěří se dají řadit do dvou skupin a to: přímé a nepřímé. Rozdíly mezi těmito skupinami jsou zejména svým typem jako je druh dřeviny a druhem zvěře, která škody způsobuje. Jako hlavní škodnou se v tomto případě bere spárkatá zvěř. V případech nižších poloh jde zejména o srnčí zvěř a v případech výšin jde o zvěř vysokou Fors (1985). Fors (1985) také uvádí, že škody na lesních porostech nezpůsobuje jen spárkatá zvěř, ale i další typy zvěře jako je drobná zvěř zejména zaječčí.

3.6.1 Škody okusem

Nejčastějším druhem poškození lesních kultur je tzv. okus. Nejčastěji se na okusu podílí spárkatá zvěř, která ukusuje terminální nebo boční výhody mladých dřevin. Nejčastěji se jedná o listnaté dřeviny. V případech poškození jehličnanů jde zejména o jedli (Senn, Suter 2023, Vacek et al. 2014, Fuchs et al. 2021). Zvěř se při okusu útočí na terminální a boční výhony mladých dřevin. Tento okus bývá celoroční s tím, že častější okus bývá v zimním období, kdy nebývá v přírodě tolik potravy (Uhlířová et al. 2004). Při okusování výhonů zvěř narušuje vitalitu dané dřeviny. Tato snížená vitalita má za následky nižší výšku jedince v dospělém stádiu věku a tím sníženou konkurenceschopnost. V případech pravidelného okusu nastává deformace kmene, který může vést až k samotnému

úhynu daného jedince (Pfeffer et al. 1961). Nejohroženější skupinou jsou jedinci, kteří měří do 1,3 m výšky. Do této výšky má zvěř lehký přístup k těmto výhonům v případě vyšší výšky už spárkatá zvěř na výhony nedosáhne (Engesser 2015).

3.6.2 Škody ohryzem a loupáním

Jako loupání se označuje ohryzování kůry, lýka a běle na dospělejších kmenech. Tyto škody způsobuje velká či spárkatá zvěř k vymezení teritoria (Kessla et al. 1957). Nejčastější období, kdy dochází k loupání je léto a letní měsíce. V tuto letní dobu se ve stromech tvoří velké množství mízy, která způsobuje že se kůra lépe odloupává. Toto poškození se vyskytuje nejčastěji u dospělých jedinců jak na listnatých, tak jehličnatých dřevin. Lehké poškození jedince nijak neohroží, ale v případě že se poškození začne opakovat či je ve větším rozsahu může nastat úhyn jedince. Lehčí poškození sice jedince neohroží, ale pro hospodářské využití se takto poškozený jedinec hůře využítelný a ztrácí tak svůj ekonomický potenciál. Dřevo tím tak začne být náchylné na hniloby, houby a plísně (Gheysen 2011). Navíc takto poškozené stromy loupáním a sekundárně hnilobou jsou v době klimatické změny náchylné na dlouhodobé sucho, častěji se vyskytující větrné disturbance a další negativní faktory (Cukor et al. 2019a, 2019b, Vacek et al. 2020).

V případě, že na poškozených částí stromu rozpoznáme stopy po zubech jedná se o ohryz. K tomuto poškození dochází v zimním období v době vegetačního klidu ve všech věkových kategoriích listnatých a jehličnatých kultur. Ohryz způsobuje jelení a mufloní zvěř, který není pro dřeviny smrtelný, ale stejně jako u loupání vniká nepřímá ekonomická škoda. Místo okusu je také ohroženo hnilobou, která degraduje kvalitu dřevní hmoty (Soukup 2007, Vacek et al. 2020).

3.6.3 Škody vytloukáním

Závažným problémem českého lesnictví z pohledu škod způsobené lesní zvěří je také vytloukání (Čermák, Jankovský 2006). Tyto škody způsobují samci parohaté zvěře, které se snaží otírat a loupat líčí ze svých parohů pomocí kmenů stromů od výšky 40 cm, nižší stromy jsou poškozeny jen ojediněle (Nečas 1963, Engesser 2015). Pro vytloukání zvěř preferuje dřeviny, které jsou v dané oblasti vzácnější, jakou jsou např. douglasky či modříny. Často zvěř na kmeni zanechává stopy krve nebo líčí. Po ořezu paroží začnou

oxidační látky z mízy kmenu a krve zvěře postupně zbarvovat paroží na jejich charakteristickou hnědou barvu (Nečas 1963).

3.7 Hlavní dřeviny zájmového území

3.7.1 Smrk ztepilý (*Picea abies* L. Karst.)

Výskyt smrku

Smrk ztepilý má široký areál rozšíření. Jeho výskyt vede od Eurasie přes celou Sibiř. Na našem území vlivem kultivace byl rozšířen do všech poloh jak v nížinách, tak ve vyšších polohách. Vlivem svého širokého využití byl smrk hojně rozšířen téměř ve všech lesích ve střední Evropě, kde vytlačil původní dřeviny a začal tak tvořit monokulturu. Z tohoto přemnožení jsou smrkové kultury často napadány chorobami a škůdci (Úradníček 2003, Mauri et al. 2016). Tento trend se lesní hospodáři snaží redukovat, tomu i odpovídá druhové zastoupení smrku v českých lesích, kdy byl např. v roce 2000 podíl smrku 54,1 %, přičemž v roce 2020 byl podíl smrku snížen na 48,8 % (MZe 2022).

Morfologie smrku

Jak je zřejmé, tak je smrk nejrozšířenější dřevina v ČR. V klimatických podmínkách střední Evropy může smrk dorůst maximální výšky až 65 m s průměrem kmene až 1,5 m a objemem až 30 m³. Věkové dožití smrku může být až 400 let. Kořenová soustava se rozprostírá spíše ve vrchních částí půdy bez hlavního křového kořenu. Toto slabé provázání s půdou má za následky časté vývraty. Kmen je přímý až mírně kuželovitý s kuželovitou korunou. Kůra je v mladém věku hnědá, kdy se s postupným stářím začne zbarvovat do červenohněda až šedohněda. Tato kůra se začne přeměňovat v penízkovitě odlupčivou borku (Vyskot et al 1962). Dřevo disponuje lesklou světlou až žlutou barvou. Plodné léta začínají u smrku ve věku kolem 60 let. Semenné roky jsou vázané polohu, kde se smrk nachází. V nižších polohách přicházejí semenné roky poměrně často a to každých 3-5 let. V případě vyšších poloh jsou tyto semenné roky z pravidla o dva roky delší. Jehlice mají zploštělý čtyřhranný tvaru (Slávik 2004).

Ekologie smrku

Smrk preferuje zejména prosvětlená místa. V mládí snáší zástin, díky kterému dokáže lehceji vniknout do jiných porostů a tím začne vytlačovat původní dřeviny. Dospělý jedinci jsou pak tvoří hustý porost, který následně zastíní půdu. Z tohoto důvodu vytvoří nehostinné podmínky pro jiné druhy dřevin (Syravátka 2022). Kořenová soustava vede zejména po povrchu půdy, tím nedosáhne k hlubším půdám bohatou na vlhkost.

Z tohoto důvodu vyhledává půdy s vysokou půdní vlhkostí či místa se stojící vodou. Z toho důvodu se smrk může použít jako meliorační dřevina. Optimální podmínky pro růst jsou oblasti s přísunem srážek okolo 800 mm s krátkým chladným létem (Vyskot et al 1962). Nároky na geologické podloží nejsou příliš velké, vyskytuje se na skalních vyvýšínách či na vápenných půdách. Neprosperuje na křemičitých půdách. Nejpriznivější půdní podmínky pro smrk jsou kyselé, čerstvé, hlinité a hlinitopísčité půdy (Úradníček 2003). Náchylný je i na čistotu ovzduší, nesnese znečištěné ovzduší s vysokým obsahem oxidu siřičitého. Rovněž je citlivý na klimatické výkyvy (Andalo et. al 2005, Frank et. al 2014). Suchá období, které se poslední léta objevují značně poškozují smrkové monokultury, které mají za následky sníženou schopnost obrany proti škůdcům (zejména *Ips typographus*) a dochází k velkoplošným odumíráním těchto porostů (Vacek et al. 2019, Šimůnek et al. 2019).

Hospodářské využití smrku

Smrk je naše hlavní hospodářská dřevina. Z tohoto důvodu má jeho využití široké spektrum. Jeho stejnorodé dřevo má uplatnění v mnoho odvětví zejména ve stavebním průmyslu, nábytkářském či papírenském průmyslu. Ze smrkové dřeva se rovněž vyrábí i hudební nástroje, a to zejména díky své rezonanci. Jelikož se jedná o hlavní dřevinu, tak je smrkové dřevo hojně využíváno i jako palivo (Úradníček 2003).

3.7.2 Jedle bělokorá (*Abies alba* Mill.)

Výskyt jedle

Slávik (2004), Koblížek (2006) a Vacek (2009) se shodují, že přirozený areál jedle jsou hlavně horské oblasti střední a jižní Evropy. Na českém území jde zejména o oblasti kopců do výšky tisíc metrů. Ve výškách lehce nad tisíc metrů se již jedle nevyskytuje. Druhové zastoupení jedle v ČR stagnuje, již 5 let se podíl drží na hodnotě 1,2 % (MZe 2022).

Morfologie jedle

V klimatických podmínkách střední Evropy může jedle bělokorá dorůst výšky až 40 m s průměrem kmenu až 2 m s věkovou hranicí až 500 let. Objem kmene dospělého jedince může dosahovat až 50 m³. V některých oblastech mimo střední Evropu mohou být tyto parametry větší. Kořenový systém se s přibývajícím věkem mění. V mládí dominuje přímý hlavní kulovitý kořen, který silně upevňuje jedince v půdě. S přibývajícím věkem se z hlavního kořenu začínají vysouvat horizontální kořínky, které postupně silí a vytvoří tak

další opěrný bod. Tento kořenový systém zajišťuje silnou odolnost proti vývrátům (Musil 2002, Úradníček 2003). Kůra jedle je šedohnědé barvy, která je hladkého nebo šupinatého tvaru s rozpukanou borkou (v pozdějším věku). Dřevo disponuje bělavou až žlutou barvou bez jasného jádra. Kmen je rovný a přímý s kuželovitě pravidelnou korunou. Jehlice mají dvouřadé uspořádání o velikosti 2-7 cm. Plodem jsou šišky (Vacek et al. 2009).

Ekologie jedle

Jedle preferuje zejména stinná či velmi stinná stanoviště. To z jedle dělá z pohledu zástinu jednu z nejhouževnatějších dřevin. Z této odolnosti vyplývá, že jedinec, který je v zástinu zejména mateřského porostu dlouhé roky vykazuje při svém stáří velmi malý přírůst, ale neztrácí na vitalitě (Kučeravá et al. 2013). Při obnově jedlových porostů je tedy upřednostňován podrostní hospodářský způsob (Vacek et al. 2015). Jedle dále preferuje vlhké a hluboké půdy bohaté na živiny. Neprosperuje na bažinatých, podmáčených či suchých půdách (Šindelář et al. 2005). Nároky na klima je z důvodu toho, že je jedle dřevina oceánského klimatu náchylná na zimu a výkyvy počasí teplo vs. zima. Oproti smrku vyžaduje více tepla a vegetační dobu po dobu alespoň tři měsíců. Tyto podmínky a upřednostňování smrku v českém lesním hospodářství dělají z jedle vzácnou dřevinu. V minulých dobách tvořila jedle nezastupitelnou roli v lesním druhovém zastoupení, kdy jejich zastoupení bylo v řádech nižších desítek procent (Úradníček 2003, Vacek et al. 2009). Dnes je tomu naopak a její podíl tvoří v ČR 1,2 % (Vacek et al. 2009).

Hospodářské využití jedle

Z důvodu malého podílu jedle v českých lesích je minoritní i její využití ve dřevozpracujícím průmyslu. V případě jejího využití se jedná zejména o stavební průmysl, kde se využívá jako řezivo či přírodní obkladový materiál. Znamé je také, že se jedle používá jako dekorativní vánoční strom. Výtažky z jedlových jehlic se využívají v kosmetickém průmyslu či lékařství (Úradníček 2003).

3.7.3 Borovice lesní (*Pinus sylvestris* L.)

Výskyt borovice

Borovice je jedna z nejrozšířenějších dřevin na světě. Vyskytuje se od západní Evropy přes východní Evropu po Pacifik. Její původní areál byla severní Asie, z tohoto místa se začala dále šířit (Musil 2002, Brichta et al. 2023).

Přirozený výskyt borovice v ČR je omezený. Objevuje se zejména v nižších polohách či na kopcovitých místech. Vyhledává také extrémní stanoviště jako jsou skalní sutě či skalní výběžky. Rozsáhlé borové porosty jsou v jižních Čechách, v severní části středních Čech a na Vysočině. Právě tyto oblasti spadají do oblasti nížin a kopců, které borovice vyhledává. Není to však pravidlo, borovice dokáže obývat území ve výškách až tisíc metrů (Vacek et al. 2009). Dle dat MZe (2022) tvoří druhové zastoupení borovice lesní v ČR 16,1 %.

Morfologie borovice

V podmínkách střední Evropy může borovice dorůst výšky až 40 m s výčetní tloušťkou až 1 m. Na extrémních místech jsou tyto údaje výrazně nižší (Musil 2002). Věková hranice borovice činí 300-350 let. Kořenový systém není nikterak složitý tvoří ho silný kulový kořen, který prorůstá hluboko do půdy a tím zajišťuje strom proti vyvrácení. Kmen je v ideálních podmínkách rovný, ovšem v extrémních místech je kmen zakřivený a pokrytý silnou šupinatou šedou borkou, která se mění s postupnou výškou do hněda. Tato hnědá borka se postupně odlupuje (Koblížek 2006). Koruna je v mladém věku rovná, pravidelná v některých případech kuželovitá. V dospělém stádiu se koruna začíná měnit na svůj charakteristický plochý až deštníkovitý tvar, který podporují silné větve. Letorosty mají zelenohnědou a jsou tenké a lysé. Jehlice jsou oproti např. smrku dosti dlouhé až 8 cm s lehkým zakroucením. Tyto jehlice pravidelně každé 2-3 roky opadávají. Plodné léta nastávají u borovice mezi 30 až 40 rokem stáří a semenné roky nastávají při správných podmínkách každý rok (Musil 2002).

Ekologie borovice

Borovice se řadí mezi světlomilné dřeviny. Podobně jako bříza je borovice pionýrská dřevina volných ploch, která obsazuje zejména odlesněná území (Úradníček 2009). Ačkoliv v dnešní době se pro její pěstování využívá trend pěstování v podrostu mateřského porostu (Brichta et al. 2020). Její nároky na půdní a vláhové podmínky nejsou nikterak veliké. Díky svému kulovému kořenu, který zasahuje hluboko do půdy dokáže

jímat vodu i z velkých hloubek. Oproti většině dřevin borovice neprosperuje na půdách s velkým množstvím živin na těchto místech je borovice vytlačována klimaxovými dřevinami jako je smrk, jedle apod. (Musil 2002).

Hospodářské využití borovice

Vzhledem k tomu, že borové dřevo obsahuje velké množství pryskyřice a má značnou trvanlivost našla své využití na vodních stavbách. Dále je hojně využíváné na drážních stavbách či v klasickém stavebním průmyslu ve formě řeziva a přírodního obkladového materiálu. Při destilaci borového dřeva se získává dehet či loučový olej. Pryskyřice slouží k výrobě terpentýnu. V neposlední řadě se využívá jako palivo (Musil 2002, Brichta et al. 2023).

3.7.4 Modřín opadavý (*Larix decidua* Mill.)

Výskyt modřínu

Modřín se vyskytuje ve všech částech Evropy mimo severní část, kde panuje studené klima. Nejčastější výskyt modřínu jsou velké pohoří v podobě Alp nebo Karpat. Mimo tyto horské oblasti se hojně modřín vyskytuje na pomezí Polska a ČR zejména pak na území Jeseníků (Slávik 2004). Dle údajů Ministerstva zemědělství ČR (2022) je podíl modřínu na našem území 3,9 %.

Morfologie modřínu

V klimatických ČR podmínkách dorůstá výšky až 50 m s výčetní tloušťkou až 1 m. Tyto výškové parametry dělají z modřínu jednu z nejvyšších dřevin v ČR. Věková hranice je až 500 let (Zahradník 2014). Kořenový systém se u modřínu celoživotně vyvíjí. V mladém věku disponuje hlavním přímým kulem, který směřuje hluboko do půdy. V pokročilejším věku se růst hlavního kořenu zastavuje a začínají růst boční kořeny. Tento systém kotvení zajišťuje pevné uchycení v půdě, vývraty jsou tak málo časté. Kmen je přímý s vysoko nasazenou štíhlou korunou s nepravidelným větvením (Úradníček 2009). Charakteristickým jevem u modřínu je každoroční opadávání jehlic. Tyto jehlice jsou usazeny na letorostech ve šroubovici. Přes svůj vysoký věk dožití začíná plodit v brzkém věku 20-30 let se semennými lety každých 3-5 let (Hecker 2009, Úradníček 2009)

Ekologie modřínu

Modřín preferuje zejména prosvětlená místa s dostatečným množstvím srážek a chladným prostředím. Jeho silné nároky na světlo vyzdvihuje i jeho koruna, která je řídká z důvodu lepší propustnosti světla na porost pod ní. K půdním podmínkám je průměrně

náročný. Preferuje hluboké čerstvé půdy s dostatečnou vláhou či půdy zvětralé (vápence, čediče). Vyhýbá se zejména vysychavým a podmáčeným půdám. Jeho nároky na klima nejsou nikterak velké ovšem vyžaduje pohyblivý a čerstvý vzduch. V případě znečištěného ovzduší bez dostatečné cirkulace začne chřadnout (Úradníček 2003).

Hospodářské využití modřínu

Díky svým vlastnostem jako je trvanlivost, pevnost, pružnost a nízká váha je modřínové dřevo velmi kvalitní. Tyto vlastnosti a tmavé jádro dělají z modřínu žádanou komoditu. Jeho využití má široký rozsah od stavebního průmyslu, kde je využíván na vodních stavbách přes nábytkářský průmysl po chemický průmysl, kde je využíván k výrobě terpentýnu (Musil 2002, Úradníček 2009).

3.7.5 Buk lesní (*Fagus sylvatica* L.)

Výskyt buku

Přirozený areál buku celý evropský kontinent s výjimkou východní části. Na českém území lze buk spatřit téměř ve všech výškových polohách a vegetačních stupních. Jeho hranicí výskytu jsou polohy do 1 310 m. n. m., v těchto výškách se již buk rozmnožuje hřížením a vytváří agregovanou strukturu porostu (Vacek, Hejzman 2012, Bulušek et al. 2016). Jeho nejčastějším územím jsou však polohy do tisíce metrů. Buk lesní tvořil v roce 2020 stejně jako v předchozích letech nejzastoupenější listnatou dřevinu v ČR se zastoupením 9 % (MZe 2022).

Morfologie buku

Buk je dřevina, která v klimatických podmínkách střední Evropy dorůstá do výšky až 45 m s výčetní tloušťkou 1,5 m s věkovou hranicí až 400 let (Úradníček et al. 2009). Bukový kořenový systém tvoří srdčitý tvar. Z jednotlivých hlavních kořenů vyrůstají další kořeny, které se uzlují do sebe. Díky tomuto způsobu je buk odolný proti vývrátům. Kmen je průběžný a válcovitý disponující hladkou, nahnědlou borkou, která se se postupným dospíváním zbarvuje do šeda (Slávik 2004). Dřevo je pórovitě roztroušené, běl je nerozlišitelný od jádra. Listy mají charakteristický vejčitý tvar, které se podzimním obdobím zbarvují do žlutohnědé barvy. Nejčastěji začíná buk plodit až v pokročilejším věku kolem 60 let, ale pokud buk vyrůstá jako solitér či má dostatečně volnou plochu, tak začíná plodit o 20-30 let dříve. Semenná léta nastávají u buku v závislosti na okolních podmínkách. Jsou-li tyto podmínky vhodné přicházejí semenná léta každých 5-10 let. Jsou-li

podmínky nepříznivé, tak mohou semenné roky nastat až o několik let později. Buk plodí trojboké nažky, které nazýváme bukvice (Chmelař 1983).

Ekologie buku

Buk je velmi rezistentní dřevina. Zvládá silné zastínění i v mladém věku, díky čemuž dokáže tvořit i několik pater bučin. V dospělém věku disponuje hustou korunou, která zastíňuje půdu pod ním. Toto zastínění půdy znemožňuje růst bylin a dalších druhů dřevin pod ním a zajišťuje tak bezpečný a nekonkurenční růst další generace buku. Mimo zastínění půdy znemožňuje růst dalším dřevinám i jeho opadané listí, které tvoří silnou vrstvu. Tato vrstva listí se hůře rozkládá a zamezuje tak srážkám proniknout do půdy. Tímto způsobem zakládá výše zmíněné bučiny (Slávik 2004). Nároky na vláhu má buk spíše průměrné. Nevyžaduje ani jeden z extrémů jako jsou podmáčené vody, stojaté vody či naopak vysychavé půdy. I přes tyto nároky vyžaduje dostatek srážek. Ohledně půdy preferuje buk dostatečně vyživené a provzdušněné půdy v podobě vápenců, čedičů či hlín.

Ke klimatickým nárokům je lhostejný. Relativně dobře odolává mrazu, výkyvům teplot či znečištěnému ovzduší. Mezi hlavní škůdce pak patří červec bukový (*Cryptococcus fagi*) či bejlmorka buková (*Mikiola fagi*) (Šimůnek et al. 2019, Vacek et al. 2021).

Hospodářské využití buku

V českém hospodářství patří buk mezi nejvyužívanější listnatou dřevinu. Díky svým vynikajícím vlastnostem a žádané barvě má bukové dřevo široké využití. Slouží k výrobě dýhy, nábytku, stavebních prvků či k výrobě chemických produktů. Své využití najdou i nekvalitní jedinci, kteří jsou vhodné jako palivové dřevo (Slávik 2004). Rovněž bukové nažky neboli bukvice nacházejí své uplatnění, a to jako příkrm pro lesní zvěř v zimním období (Chmelař 1983).

3.7.6 Dub letní (*Quercus robur* L.)

Výskyt dubu

Přirozený výskyt této dřeviny je celá Evropa včetně malé a severní Asie. Areál výskytu zasahuje až za polární kruh. Ovšem jeho standardní výskyt je v nižších polohách v okolí pramenů či tekoucích vod. V těchto místech zaujímá pozici dominantního druhu tvrdého luhu. (Chmelař 1983, Úradníček et al. 2009). Na území ČR se rovněž vyskytuje v nižších polohách v patře tvrdého luhu s doprovodem jasanu a jilmu. Dub v roce 2020 tvořil po buku druhou nejzastoupenější listnatou dřevinu v ČR s druhovým zastoupením 7,5 % (MZe 2022).

Morfologie dubu

Dub je dřevina, která v klimatických podmínkách střední Evropy dorůstá do výšky až 40 m s výčetní tloušťkou 1,5 m a objemem až 40 m³. Dub je dlouho žijící dřevina, která se dožívá věku okolo 400-500 let, ovšem jsou i jedinci, kteří jsou starší více než 1 000 let. U těchto jedinců je výčetní tloušťka až 4 m. Dubová kořenová soustava disponuje jedním silně vyvinutým kořenem kuželovitého tvaru, který vede hluboko v zemi a zpevňuje tak strom proti vývratu (Chmelař 1983, Úradníček et al. 2009). Kmen je mírně zakřivený až rovný s nepravidelně utvářenou korunou. V mladém věku je dubová kůra červenohnědá, kdy s přibývajícím dospíváním se mění na šedou. Borka postupně rozpuká. Listy mají vejčitý až obvejčitý tvar s délkou až 15 cm a šířkou až 10 cm. Plodit začíná dub poměrně pozdě oproti jiným dřevinám, a to ve věku kolem 70 let. Semenné roky nastávají pravidelně každé 3-6 let. Plodí tzv. žaludy, které dozrávají na podzim (Slávik 2004).

Ekologie dubu

Dub díky řadíme mezi světlomilné dřeviny, kvůli jeho listům, které jsou rozmístěny na koncích větví, tak aby světlo procházelo celou korunou. Díky tomuto rozmístění jsou porosty dosti prosvětlené a umožňují tak výskyt dalším dřevinám či bylinám v nižší etáži. Kvůli svým nárokům na vláhu můžeme dub řadit do dvou ekotypů stepní a lužní. Jako stepní ekotyp se označuje dub, který se objevuje v areálech s vysychavou a teplou půdou. Tento stepní ekotyp je v českém hospodářství méně významný jako druhý typ. V českém lesním hospodářství se spíše využívá lužní ekotyp, který se vyznačuje na rozdíl od stepního ekotypu velkou náročností na půdní vlhkost s dostatečnou hloubkou a tekoucí vodou, nikoliv záplavové vody. Charakteristický je pro dub nepřilíš velký opad listí. Toto listí se

oproti např. buku lehce rozkládá a tvoří tak výživný humus. Z pohledu klimatu či čistotě ovzduší je dub lhostejný to mu umožňuje růst i ve znečištěném území (Chmelař 1983).

Hospodářské využití dubu

Díky své vysoké tvrdosti a vysokému obsahu tříslovin se dubové dřevo řadí mezi dřeva trvanlivé a vhodné pro vodní stavby. Jeho další využití je v nábytkářském a stavebním průmyslu. Plody stejně jako u buku jsou využívány k dokrmování lesní zvěře (Slávik 2004).

3.7.7 Bříza bělokorá (*Betula pendula* Roth)

Výskyt břízy

Areál břízy bělokoré je téměř po celé Evropě včetně polárního kruhu ve Skandinávii. V ČR se také bříza hojně vyskytuje od nížin až po horské oblasti, ovšem s postupnou zvětšující se nadmořskou výškou porost řídne (Slávik 2004). Druhové zastoupení břízy stagnuje její zastoupení je za posledních 20 let 2,8 % (MZe 2022).

Morfologie břízy

Bříza je dřevina, která v klimatických podmínkách střední Evropy dorůstá do výšky až 25 m s výčetní tloušťkou okolo 80 cm. Na místech extrémního rázu jsou tyto údaje podstatně nižší. Oproti výše zmíněným dřevinám se bříza řadí mezi dřeviny s menší věkovou hranice, kdy se dožívá věku 100-150 let. V mládí roste kmen rovně, ale s postupným stářím se nepravidelně prohýbá. Její koruna má vejčitou a prořídrou korunu (Chmelař 1983). Ve stáří se na kmeni objevuje černá rozpuklá borka. Kůra má široké spektrum barev od černohnědé přes žlutohnědou po charakteristickou šedobílou. Letorosty jsou lysé. Tato kůra je matná a odloupává. Kořenový systém silný a rozvětvený do půdy. Listy mají trojúhelníkovitý někdy až kosočtvercového tvar. Z důvodu krátké životnosti začíná bříza plodit v brzkém věku okem 10-15 let. I z tohoto důvodu nastávají semenné roky jsou každý rok. Plody břízy jsou nažky (Slávik 2004).

Ekologie břízy

Bříza se řadí mezi silně světlomilné dřeviny, která nesnese zástin. Aby mohla podpořit svůj rychlý růst je třeba aby měla dostatek volné plochy. Tyto podmínky z ní dělají jednu z nejnáročnější dřeviny. Často holé plochy. Tyto plochy osídluje pomocí větru, který nese její lehká semena. Její výskyt je mimo klasické stanoviště i na extrémních stanovištích, kde dominuje oproti ostatním dřevinám. Nároky na půdu nejsou nikterak velké. Dokáže růst na suchých půdách, tak i na půdách vlhkých nikoliv však na záplavových. Její nejčastější výskyt je na kyselých půdách, kde vytváří ucelené porosty. Její citlivost na ovzduší je spíše střední, ovšem kvůli své zlepšené přizpůsobivosti si na některé znečištění dokáže navyknout (Chmelař 1983).

Hospodářské využití břízy

V minulosti byla bříza bělokorá řazena za nežádoucí neboli za tzv. plevelnou dřevinu, a tak byla využívána pouze k topení. Po uvaření mízy vznikalo lepidlo, které se pak dále zpracovávalo. Své uplatnění našla i kosmetickém průmyslu, kde se využívají její výtažky (Slávik 2004).

3.7.8 Javor klen (*Acer pseudoplatanus* L.)

Výskyt kleny

Výskyt kleny je zejména ve střední a jižní Evropa (Slávik 2004). V ČR se vyskytuje ostrůvkovitě s jilmem a jasanem na odlehlých místech pahorkatin, vrchovin, a středních pohoří. Nestoupá výš než 1 200 m. n. m. Větší zastoupení kleny jsou v ČR vzácné a jedná se spíše o zbytky přirozených lesů, které jsou chráněné (Úradníček 2009). V roce 2020 tvořilo druhové zastoupení javoru kleny >1 % (MZe 2022).

Morfologie kleny

Javor klen je dřevina, která v klimatických podmínkách střední Evropy dorůstá do výšky až 40 m s výčetní tloušťkou až 2 m (Zahradník 2014). Jeho věková hranice dožití je až 400 let. Kořenová soustava kleny je srdčitého tvaru. Z tohoto srdčitého uzlu vedou silné kořeny směřující šikmo dále do půdy. Takto silně ukotven je odolný proti vývrátům i v balvanitých půdách. Kmen je přímý, rovný až lehce válcovitý s košatou korunou. Kůra kleny se postupným věkem mění. V mládí disponuje šedou hladkou borkou, která se s přibývajícím věkem mění a následně odpadává (Úradníček 2009). Plodit začíná klen oproti jiným listnatým dřevinám později a kolem 35 let stáří. Oproti tomu semenné léta

přicházejí každé 2-3 roky. Plodí tzv. nažky, které každoročně v podzimním období opadávají (Slávik 2004).

Ekologie klenů

Klen spadá do dřevin horského oceánského klimu. Oproti většině listnatých dřevin nevdává klen stinné území, ale to pouze v mladém věku. Z pohledu náročnosti na půdu a klima patří klen mezi nejnáročnější dřeviny na českém území. Vyžaduje vzdušný prostor s dostatečnou hloubkou půdy. Tyto půdy musí být dobře vyživené a čerstvé bohaté na humus a skelet. Tyto půdy jsou nejčastěji v okolí pramenišť, vodních toků či vápencových skal, kde se klen nejčastěji nachází, a to s doprovodem buku jilmu či lípy. V případě že je klen vystaven mrazu tak začne praskat. Tyto praskliny v jarním období sami zaraší (Slávik 2004). Z pohledu klimatu klenů nesvědčí chladné a mrazivé prostředí. Tato dřevina je silně limitována škodami zvěří, avšak na druhou stranu dokáže vytvářet velice produktivní porosty (Vacek et al. 2018).

Hospodářské využití klenů

Klenové dřevo si nenašlo nikterak velké hospodářské využití, a to i přes svoji vysokou kvalitu. V případě jeho uplatnění jde o nábytkářský průmysl, hudební průmysl či uměleckém průmyslu (Slávik 2004).

3.7.9 Habr obecný (*Carpinus betulus* L.)

Výskyt habru

Centrum rozšíření habru je zejména v teplejších částech západní, střední a jihovýchodní Evropy. Severní Evropu habr zasahuje jen v jižní oblasti. V ČR se habr vyskytuje pouze jako přidružená dřevina k buku, dubu javoru či lípě (Musil, Möllerová 2005). Druhové zastoupení habru je velice malé tvoří méně jak 1 % (MZe 2022).

Morfologie habru

V klimatických podmínkách střední Evropy může habr dorůst výšky až 25 m s průměrem kmenu až 1 m. Tyto parametry zařazují habr do skupiny menších dřevin na českém území. Rovněž i jeho věková hranice není s porovnáním s předešlými druhy nikterak vysoká, tato věková hranice je 150 let. Kořenová soustava je složená z dlouhých kořenů, které jsou v sobě vzájemně propletené a směřují hluboko do půdy. V místech, kde není půda dostatečně hluboká hrozí riziko vývratu (Chmelař 1983). Kmen vytváří neprůběžný, pokřivený a svalcovitý tvar. Kůra je hladká šedohnědá s bílými pásy. Plodné

roky nastávají ve věku 20-30 let. Semenná léta nastávají po 2-3 letech. Plodí malé oříšky o velikosti 1 cm (Slávik 2004).

Ekologie habru

Habr se řadí mezi dřeviny, která dobře snáší zástin. Vyskytuje se v doubravách v místě druhého patra, kde je konkurencí buku. V mladém věku silně zastíňuje půdu, co má za následky omezení růstu rostlin ve spodní etáži. Z hospodářského hlediska je habr nezajímavá dřevina, která je ale pro funkci lesa důležitá. Díky své kořenové soustavě slouží jako zpevňující dřevina. Opadající listí habru slouží jako vynikající zdroj živin, který vyživuje patro pod sebou. Jeho nároky na půdní vlhkost nejsou nijak vysoké. Preferuje půdy vlhčí půdy v podobě luhů, údolí či svahy (Mergl et al. 1984, Chmelař 1983). Snadno také přežívá na suchách a slunných půdách. Neprosperuje na zakyselených a chudých půdách. Rovněž na klimatické podmínky není nikterak citlivý. Odolává jak v suchu, tak mrazu či náhlým změnám počasí. Jediná slabost habru je čistota ovzduší (Chmelař 1983).

Hospodářské využití habru

I přes své tvrdé dřevo, které habr má je v českém hospodářství nežádoucí. To má za následek jeho nízké využití. Svoji roli zaujímá v modelářství, řezbářství či sadovnictví. Díky své tvrdosti disponuje vysokou výhřevností a je tak vhodné jako palivo (Mergl et al. 1984).

3.8 Popis a základní charakteristika zvěře vyskytující se v zájmové lokalitě

3.8.1 Srnec obecný (*Capreolus capreolus*)

Srnec obecný přirozeně obývá zejména husté křoví či pole ve smíšených a listnatých lesů celé Evropy, část Asie a severní Afriky. Jeho výskyt je ve všech stanovištích od nížin po horské oblasti. V ČR se jedná o nejrozšířenější parohatou zvěř (Bednář et al. 2014).

Srnec dorůstá do délky až 140 cm s tělesnou váhou až 35 kg (záleží na místě výskytu) a výškou až 90 cm. V případě jedinců žijících v severním Rusku se parametry zvěře dostávají nad hodnoty výše zmíněné. Jeho zbarvení se s postupným ročním obdobím mění. Samci oproti samicím nosí parohy, které v podzimním období shazují. Tyto parohy opět dorůstají společně s kůží na nich. Tuto kůži, které se odborně nazývá lýko tzv. vytlouká. Toto vytloukání způsobuje velké škody na lesních porostech. Srnčí zvěř se také řadí mezi okusovače. Okusují terminální a boční výhony dřevin, čímž způsobují značné škody jak na umělé, tak přirozené obnově (Červený et al. 2003).

Z důvodu stále častější lidské aktivity v lesích se aktivita srnčí zvěře rapidně změnila. Dříve byla aktivní zejména ve dne, ale s postupným lidským narušováním jejich přirozeného území byla nucena být v denních hodinách schovaná v úkrytu a vylézat tak ve večer, kdy vychází hledat potravu. Srnčí zvěř se živí zejména méně energeticky hodnotnou potravou jako jsou výhony, semena a trávy, z tohoto důvodu a důvodu malého obsahu žaludku musí vycházet na pastvu častěji. Nejkritičtější doba pro srnčí zvěř je zima, kdy je v lesích málo potravy. V tuto dobu musí šetřit energií a využívat své tukové zásoby, kterou si nabrali v průběhu léta a podzimu (Červený et al. 2003, Havránek 2002).

3.8.2 Prase divoké (*Sus scrofa*)

Prase divoké přirozeně obývá rozsáhlé území smíšených a listnatých lesů Evropy, části Asie, Severní Ameriky a Austrálie. V severní Americe a Austrálii je prase divoké nepůvodní druh, kdy zde byl vysazen pomocí španělských kolonizátorů vysazen. Jeho výskyt je od nížin po horské oblasti (Wolf 1994).

Dorůstá do délky až 180 cm s tělesnou váhou až 150 kg a výškou až 120 cm. Stejně jako v případě srnčí zvěře jedinci, kteří se vyskytují zejména v Rusku mají tyto parametry někdy i násobně větší (Červený et al, 2003). Wolf (1994) uvádí, že rovněž i u divokých prasat se zbarvení s postupným ročním obdobím mění. V zimních měsících se zbarvují do šedočerné barvy a v letních zas do rezavě hnědé barvy. Potrava prasete divokého je velmi variabilní. Jedná se o všežravce, který se nejčastěji živí plody stromů jako jsou např. žaludy či bukvice, menší zvěří, plodinami z polí jako je např. kukuřice či hmyzem. Nepohrdne ani uhynulou lesní zvěří či vnitřnostmi vyvržené zvěře po honech.

Rovněž jako u srnčí zvěře bylo prase divoké nuceno kvůli lidské činnosti změnit svůj životní cyklus a být tak aktivní spíše v nočních hodinách. Tato změna začala kvůli nadnormativnímu odlovu v minulých stoletích. Tento zvýšený odlov měl za následky téměř vyhubení tohoto druhu. Opětovný nárůst divokých prasat nastal na začátku druhé poloviny dvacátého století. Nárůst divokých prasat dosáhl takové úrovně, že se staly přemnožené. Toto přemnožení je hlavně kvůli nedostatku predátorů a velké natalitě bachyň, které mohou ročně rodit 5-7 mláďat (Červený et al, 2003, Bejček et.al. 2013). I přes zvýšený celoroční odlov způsobuje prase divoké největší škody na lesních a polních kulturách ze všech druhů lesní zvěře v ČR (Červený J. et. al., 2010). Celoroční odlov podporuje vyhláška č. 323/2019 Sb. Ministerstva zemědělství (Vyhláška č. 323/2019). Zbořil (2013) ve své práci uvedl, že přemnožení nemá za následky jen vysoké škody, ale má vliv i na sníženou kvalitu populace divokých prasat. Tato populace je pak náchylnější na nemoci, a to zejména na Africký mor prasat, který v posledních letech pustoší Evropu včetně České republiky (Cukor et al. 2020, 2021).

3.8.3 Daněk skvrnitý (*Dama Dama*)

Daněk skvrnitý přirozeně obývá listnaté a smíšené lesy bohatý na bylinný podrost na území Střední a Západní Asie. Do Evropy a ČR byl daněk dovezen v 15. století, kdy byl brán jako exotická a okrasná zvěř pro chov v oborách nebo zámeckých zahradách. Do volné přírody byl daněk vypuštěn z důvodu přemnožení (Hanzal 2006).

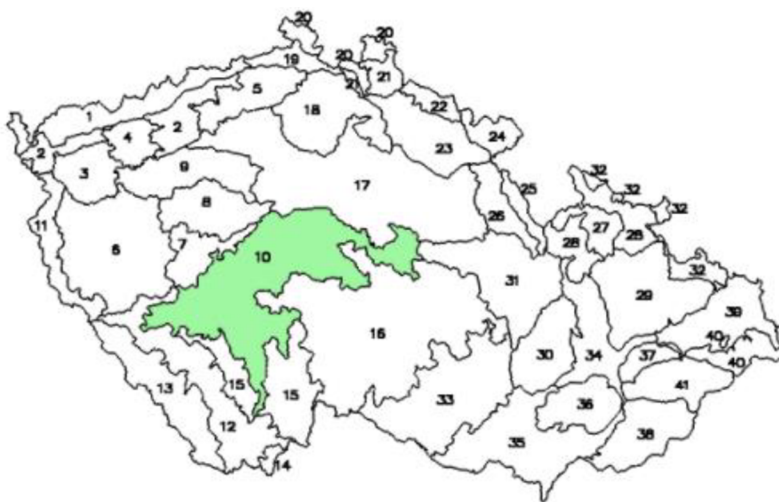
Daněk skvrnitý dosahuje podobné délky jako srnec obecný až 160 cm s výškou okolo 120 cm. Tělesná váha může dosahovat až 90 kg. Rovněž jako u ostatní lesní zvěře se barva jeho srsti s každým ročním obdobím mění. V letních měsících se zbarvují do žlutočervena až tmavě hněda s charakteristickými bílými skvrnami. V zimních měsících se pak zvěř zbarvuje do šedé až šedohnědé barvy, kdy bílé skvrny postupně ustupují. Charakteristickým prvkem mimo bílé skvrny je dančí paroží. Samcům po prvním roku stáří začínají růst jehlice. Tyto jehlice vytloukají a každoročně v jarních a letních měsících shazují. Stejně jako u srnců se i u daněků paroží obaluje do lýka. V dalším pokročilém věku se samcům tvoří ikonické tzv. lopaty (Červený et al. 2003, Hanzal 2006). Daněk skvrnitý je býložravec. Jeho potrava se skládá hlavně z bylin, trav, výhonů lesních dřevin či zbytkem zemědělské produkce (Červený et al. 2003, Bejček et al. 2013).

Jeho aktivita je především v ranních a večerních hodinách, kdy se vydává na pastvu (Červený et al. 2003).

4 Materiál a metodika

4.1 Středočeská pahorkatina

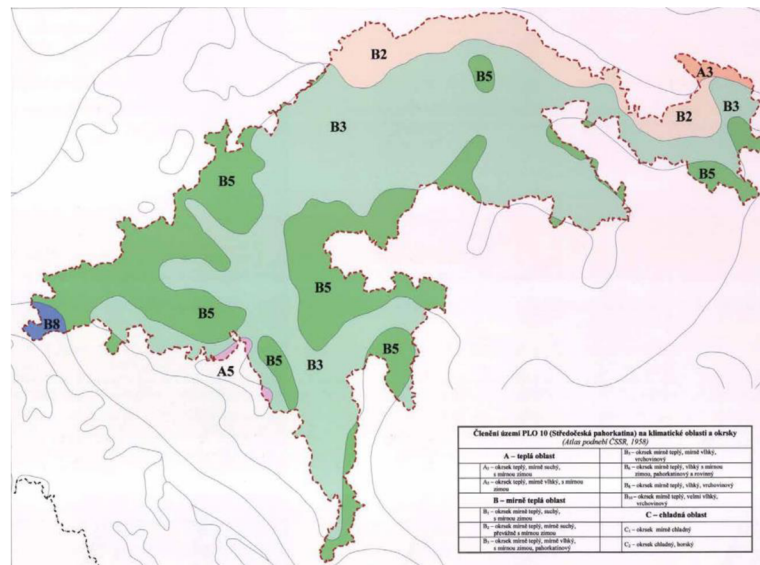
Rozloha Středočeské pahorkatiny je 660 146 ha a jedná se o nejrozsáhlejší pahorkatinu na území ČR. Středočeská pahorkatina svým územím zasahuje celkem do pěti krajů: Středočeský kraj (52,15 %), Jihočeský kraj (38,36 %), Pardubický kraj (4,52 %), Vysočina (4,52 %) a kraj Plzeňský (2,69 %). Toto území se dále člení na čtyři celky a osm podcelků a do dalších okrsků – Benešovská pahorkatina s rozlohou 2 410 km² a podcelky Dobříská a Březnická pahorkatina, Vlašimská pahorkatina s rozlohou 1 232 km² a podcelky Mladovožická pahorkatina a Votická vrchovina, Tábořská pahorkatina s rozlohou 1 599 km² a podcelky Písecká a Soběslavská pahorkatina a poslední Blatenská pahorkatina s podcelky Horažďovická pahorkatina a Nepomucká vrchovina zde se nachází i nejvyšší bod Středočeské pahorkatiny v nadmořské výšce 729m vrch Drkolná. Plocha lesní půdy tohoto území činí 29,7 % (Plíhal 2021, ÚHUL 2022) (Obr. č. 2).



Obr. 2 Mapa lesních přírodních oblastí (zdroj: ÚHUL.CZ)

Z klimatického hlediska spadá Česká republika dle Köppenovy klasifikace do mírně studeného pásu bez suchého období s teplým létem (Kemel 1996). Takovýto pás se vyznačuje přechodným středoevropským klimatem, kde se střídají sušší a vlhčí období s typickým střídáním ročních období jaro, léto, podzim, zima. Nejteplejší měsíc je v tomto pásmu červenec, kde je průměrná teplota mezi 22 až 26 °C, naopak nejchladnějším měsícem je leden s průměrnou teplotou 4 °C (Kemel 1996, Soukupová 2012). Dále se toto pásmo dělí na jednotlivé klimatické okrsky.

Výzkumné území vytvořené pro tuto práci spadají do klimatického okresku B2 – okresek mírně teplý, mírně suchý, s převážně mírnou zimou (Obr. č. 3). Vyskytuje se poměrně teplá zima s průměrnou teplotou kolem 7 °C, v době vegetačního růstu je průměrná teplota 13 °C. Průměrná doba vegetačního růstu je zde 153 dní (ÚHÚL 2022).



Obr. 3 Klimatické okresky Dobříšské pahorkatiny (zdroj: ÚHÚL 2022)

Historická dřevinná skladba měla strukturu smíšeného lesa s větším zastoupením dubu. S rozvíjejícím se průmyslem se tato struktura začala měnit a začal zde dominovat smrk, borovice a modřín, které zde byly uměle vysazovány. Z tohoto důvodu se zde v dnešní době vyskytují zejména jehličnany, které tu tvoří 82 % z celkového zastoupení.

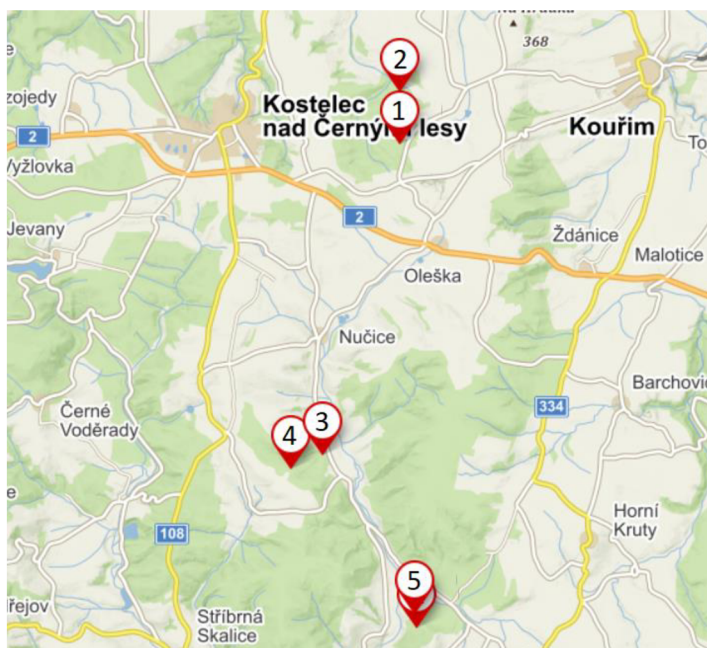
Při detailnějším rozboru složení vyplývá že smrk zde tvoří 48 %, borovice 28 %, modřín 4 % a 1 % tvoří jiné jehličnaté dřeviny. Ve zbývajících 18 % tvoří listnaté dřeviny ve složení 7 % dub, 3 % buk, 2 % bříza, po 1 % habr, akát a jasan, ostatní dřeviny zde zaujímají 3 %. Průměrný věk jehličnatých dřevin je zde 66 let a u listnatých dřevin 59 let (ÚHÚL 2022).

4.2 Charakteristika zájmové oblasti

Pro cíle této diplomové práce byla stanoviště rozdělena do 6 území pod názvy: (1 – Vitice I., 2 – Vitice II., 3 – Nučice I., 4 – Nučice II., 5 – Úžice I., 6 – Úžice II). Každé území disponovalo odlišnými podmínkami (Tabulka 1). Tato území se nacházela v dojezdové vzdálenosti 20 minut v perimetru vzdálenosti do 20 km od Kostelce nad Černými lesy (Obr. č. 4).

Plocha	GPS	Nadmořská výška	Expozice	Sklon	Lesní typ
Vitice I.	N 49° 59' 54.7'' E 014° 54' 21.2''	403 m. n. m.	JZ	Mírný svah	2M2
Vitice II.	N 49° 59' 24.7'' E 014° 54' 23.9''	383 m. n. m.	JV	Rovina	3I1
Nučice I.	N 49° 56' 03.8'' E 014° 53' 02.2''	339 m n. m	J	Rovina	3S1
Nučice II	N 49° 55' 54.2'' E 014° 52' 32.9''	351 m n. m	J	Rovina	3S3
Úžice I.	N 49° 54' 23.2'' E 014° 54' 33.9''	373 m.n.m	S	Mírný svah	2L1
Úžice II.	N 49° 54' 15.9'' E 014° 54' 45.7''	363 m.n.m	S	Mírný svah	2L1

Tabulka 1 Přehled zájmových ploch (Gustav Plíhal 2023)



Obr. 4 Mapa zájmového území včetně číselného označení výzkumných lokalit (Zdroj: mapy.cz)

Území Vitice I. a Vitice II.

Zkoumané území Vitice I. (1) se nachází na souřadnicích N 49° 59' 54.7'' E 014° 54' 21.2''. Lesní území se nachází mezi severně směrem od vesnice Brník v dochozí vzdálenosti 5 minut od silnice třetí třídy č. 33322, v katastru Dobré Pole u Vitic (782785), jejíž vlastníkem je Česká zemědělská univerzita v Praze, která je zapsána pod číslem listu vlastnictví 1388. Rozloha tohoto pozemku je 1 051 829 m² (ČÚZK 2022). Terén této plochy je mírně rovinatý. Stromové patro zde tvoří zejména listnaté dřeviny jako je dub, habr a bříza, ale vykytuje se zde v menším počtu i borovice či smrk.

Zkoumané území Vitice II. (2) nalezneme na souřadnicích N 49° 59' 24.7'' E 014° 54' 23.9''. Vlastníkem tohoto území je rovněž ČZU jako v případě území Vitice I. Přístup k tomuto území je složitější než oproti prvnímu. Trasa k tomuto území je buď pěší chůzí skrz les (tato varianta zabere 20 minut) nebo automobilem po lesní cestě s povolením pověřených zaměstnanců ŠLP. Tato varianta zabere zhruba 5 minut. Stromové patro je zde podobné jako u území Vitice I.

Stanoviště Nučice I. a Nučice II.

Zkoumané území Nučice I. (3) se nachází souřadnicích N 49° 56' 03.8'' E 014° 53' 02.2'' několik málo metrů od silnice třetí třídy č. 33420, kterou křížuje lesní cesta. Katastrálním území tohoto stanoviště spadá pod obec Výžerky (708135). Rozloha tohoto lesního pozemku je 1 373 829 m². Rovněž jako u stanoviště Vitice je i zde vlastníkem ČZU, která je zapsána pod číslem vlastnictví 949 (ČÚZK 2022). Stromové patro je zde tvořeno zejména jehličnatými dřevinami jako je jedle či smrk či rychle rostoucími listnatými dřevinami. Terén je zde mírně rovinatý.

Zkoumané území Nučice II. (4) se nachází souřadnicích N 49° 55' 54.2'' E 014° 52' 32.9''. Cesta k tomuto území vede buď 1 km po lesní cestě jižně od území Nučice I. nebo po lesní cestě severně od obce Oplany. Toto zkoumané území spadá do stejného pozemku jako v případě území Nučice I. (ČÚZK 2022).

Stanoviště Úžice I. a Úžice II.

Zkoumané území Úžice I. (5) se nachází na souřadnicích N 49° 54'23.2'' E 014° 54'33.9''. Cesta k tomuto území vede rovněž po lesní cestě, kterou křížuje silnice třetí třídy č. 33428 východně od vesnice Vlkančice. Pro přístup na tuto lesní cestu je jen s povolením pověřených zaměstnanců ŠLP. Délka trasy je cca 2 km a končí velkou plochou pro soustředění vytěženého dřeva. Toto je výchozí bod k území Úžice I a II. k výzkumné ploše od tohoto bodu je území vzdáleno 300 m. Tento lesní pozemek je v porovnání s ostatními zdaleka nejmenší. Pozemek se rozléhá 112 452 m², kde i zde je vlastníkem ČZU, která je zde zapsána pod číslem vlastnictví 861 (ČÚZK 2022). Stromové patro je zde smíšené s dominancí jedle, douglasky, smrku, klenu a dubu. Ovšem se zvýšenou těžbou se tyto dominance mohou měnit.

Zkoumané území Úžice II. (6) se nachází na souřadnicích N 49° 54'15.9'' E 014° 54'45.7'. Toto území, jak bylo zmíněno výše je na stejném pozemku jako území Úžice I. Od výchozího bodu se území nachází ve vzdálenosti 200 m. Stromové patro je zde velmi podobně jako u území I. s výjimkou terénu, který je zde velmi kopcovitý.

4.3 Sběr dat

Sběr dat probíhal v pravidelných ročních intervalech po ukončení vegetativního růstu. Pro shromažďování dat bylo vyčleněno celkem 12 výzkumných ploch, které se dělily do šesti území (Vitice I. a II., Nučice I. a II., Úžice I. a II.). Každé z těchto území bylo rozděleno na dvě části oplocené a neoplocené (kontrolní). Oplocená část byla ochráněna dřevěnou oplocenkou, přičemž neoplocená nebyla nijak chráněná. Každá z těchto ploch byla v mezi jednoho území vedle sebe, popřípadě několik metrů od sebe (podle dostupnosti terénu). Velikost každé plochy byla vyměřena na 500 × 500 cm, kdy pro orientaci v prostoru byla každá plocha vymezená a označená kolíky. Pro správnost měření byl vždy nastaven výchozí bod měření. Tento bod byl vždy označen na kolíku písmenem „P,, (Obr. č. 5).

Před samotným sběrem dat byla provedena vizuální prohlídka ploch, zda nejeví známky poškození či vandalismu, a to zejména u oplocených ploch. V případě neoplocených ploch bylo zkontrolováno vymezení kolíku, popřípadě jejich přeměření a oprava. Po opravách a kontrolním měření bylo zahájeno měření a sběr dat. Pro lepší orientaci byla výzkumná plocha rozrastrována do menších ploch a velikosti 100 × 100 cm

(Obr. č. 6). V těchto menších plochách (transektech) začalo finální měření, které obsahovalo zaznamenávání pozice, výšky jedince, určení druhu dřeviny a typ poškození (terminální, boční, obojí a bez poškození).



Obr. 5 Označení počátku měření (Gustav Plíhal 2021)



Obr. 6 Rozrastrování plochy (Gustav Plíhal 2022)

4.4 Analýza dat

Grafické znázornění grafů bylo vytvořeno pomocí programu Microsoft Excel, který spadá do balíčku Microsoft office. Jednotlivé sloupcové grafy jsou vybaveny chybovou úsečkou se směrodatnou odchylkou o hodnotě $\pm 5 \%$. Druhovú skladbu porostu byla zpracována koláčovým grafem, kde každá dřevina byla označena barvou. Tato barva pak reprezentovala danou dřevinu v dalších grafech. Výšková struktura byla zpracována formou histogramu, kdy byly výškové třídy rozděleny do skupin po 10 cm a následně dřeviny přepočítané na ks/ha. Rovněž evidence škod byly zpracovány sloupcovým grafem s chybovou úsečkou se směrodatnou odchylkou.

Statistické vyhodnocení rozdílu mezi průměrnou výškou jednotlivých dřevin, výškou přirozené obnovy na jednotlivých plochách a území a vliv druhu poškození tyto informace byly dále zpracovány a porovnány v matematickém programu Statistica pomocí analýzy rozptylu (ANOVA). Následně rozdíly mezi jednotlivými variantami jsou vyhodnoceny Tukeyho HSD testem.

Analýza hlavních komponentů (PCA) byla provedena v programu CANOCO 5 pro zhodnocení vztahu mezi parametry přirozené obnovy, lokalitami a variantami (oplocené vs. kontrolní plochy) v průběhu 3 let opakovaných měření. Data byla zlogaritmována a standardizována před analýzou. Výsledky PCA byly prezentovány formou ordinačního diagramu.

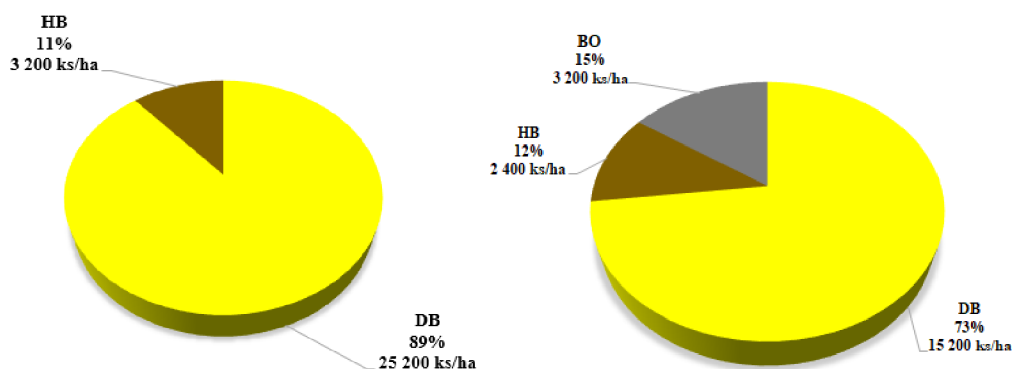
5 Výsledky

5.1 Hustota přirozené obnovy a její druhové zastoupení

Vyjádření hustoty a druhové zastoupení přirozené obnovy bylo kvůli lepší přehlednosti vytvořeno pro každé zkoumané území zvlášť.

Území Vitice I.

Na území Vitice I. bylo po zaznamenání hodnot a jejím následném porovnání (neoploceného a oploceného území) bylo zjištěno překvapivě odlišné množství přirozené obnovy. Neoplocená plocha obsahovala 28 400 ks/ha, přičemž oplocené území obsahovalo méně jedinců celkem 20 800 ks/ha. Celkový průměr jedinců přirozené obnovy tohoto území je 24 600 ks/ha.



Obr. 7 Hustota a druhové zastoupení Vitice I. neoplocený a oplocený (Gustav Plíhal 2023)

Plocha Vitice I. neoplocená

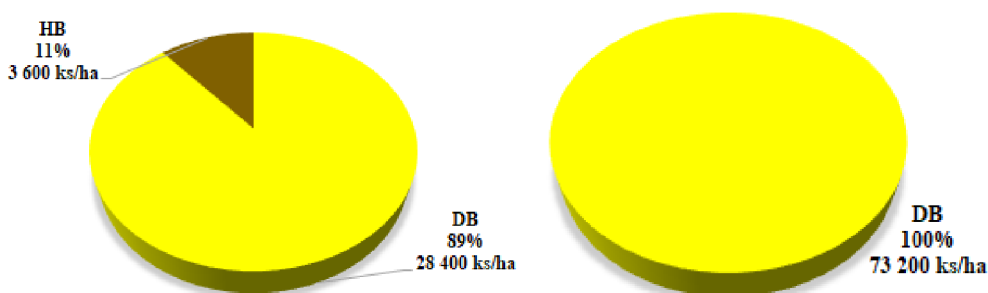
Plocha Vitice I. s neoplocenou plochou čítala celkem 28 400 ks/ha jedinců přirozené obnovy ve dvou druzích – dubu letního a habru obecného. Levá část obrázku č. 7 ukazuje že dub letní zde tvořil nejzastoupenější dřevinu s 89 % (25 200 ks/ha), habr obecný tvořil pouhých 11 % (3 200ks/ha).

Plocha Vitice I. oplocená

Plocha Vitice I. s oplocenou plochou čítala méně jedinců přirozené obnovy, než neoplocená plocha a to celkem 20 800 ks/ha, a to ve třech druzích – dub letní, habr obecný a borovice lesní. Dle hodnot v pravé části obrázku č. 7 zde byl rovněž jako v neoplocené ploše nejrozšířenější dub letní se 73 % (15 200 ks/ha). Borovice lesní tvořila 15 % (3 200 ks/ha) a habr obecný 12 % (2 400 ks/ha).

Území Vitice II.

I přes velkou vzdálenost mezi jednotlivými územími Vitice I a Vitice II. se druhová skladba téměř neměnila, ale počty jedinců přirozené obnovy se zvýšily. I v rámci tohoto území bylo po zaznamenání hodnot a jejím následném porovnání (neoploceného a oploceného území) zjištěno odlišné množství přirozené obnovy. Neoplocená plocha obsahovala 32 000 ks/ha, přičemž dominantnější území bylo oplocené, které obsahovalo 73 200 ks/ha. Celkový průměr jedinců přirozené obnovy tohoto území je 52 600 ks/ha.



Obr. 8 Hustota a druhové zastoupení Vitice II. neoplocený a oplocený (Gustav Plíhal 2023)

Plocha Vitice II. neoplocená

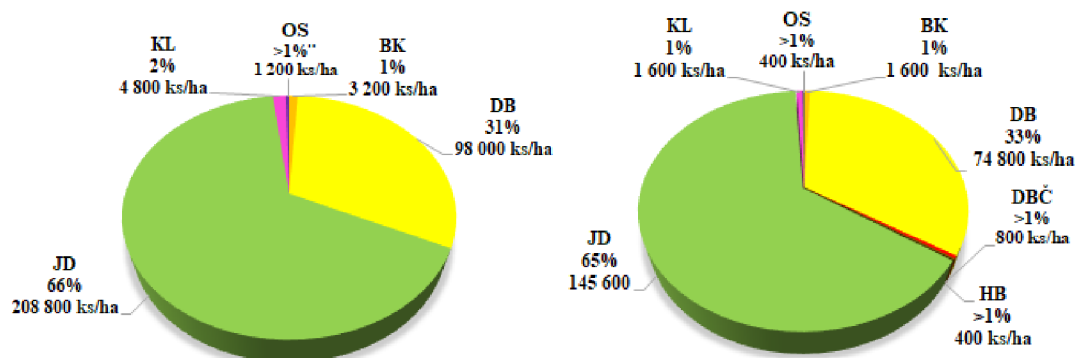
Plocha Vitice II. s neoplocenou plochou čítala celkem 32 000 ks/ha jedinců přirozené obnovy taktéž ve dvou druzích – dubu a habru. Dle hodnot v levé části obrázku č. 8 je nejdominantnější dřevina dub který zde tvořil 89 % všech jedinců (28 400 ks/ha), habr zde vykazoval 11 % (3 600 ks/ha).

Plocha Vitice II. oplocená

Plocha Vitice I. s oplocenou plochou čítala dva krát více jedinců než neoplocená plocha (73 200 ks/ha) a to pouze v jednom druhu – dub letní. O těchto hodnotách vypovídá pravá strana obrázku č. 8.

Území Nučice I.

Na tomto území bylo při porovnání neoploceného a oploceného území zaznamenáno také odlišné množství přirozené obnovy. Neoplocená plocha dosahovala celkem 316 000 ks/ha, přičemž oplocené území obsahovalo méně jedinců celkem 225 200 ks/ha. Celkový průměr jedinců přirozené obnovy tohoto území je 270 600 ks/ha.



Obr. 9 Hustota a druhové zastoupení Nučice I. neoplocený a oplocený (Gustav Plíhal 2023)

Plocha Nučice I. neoplocená

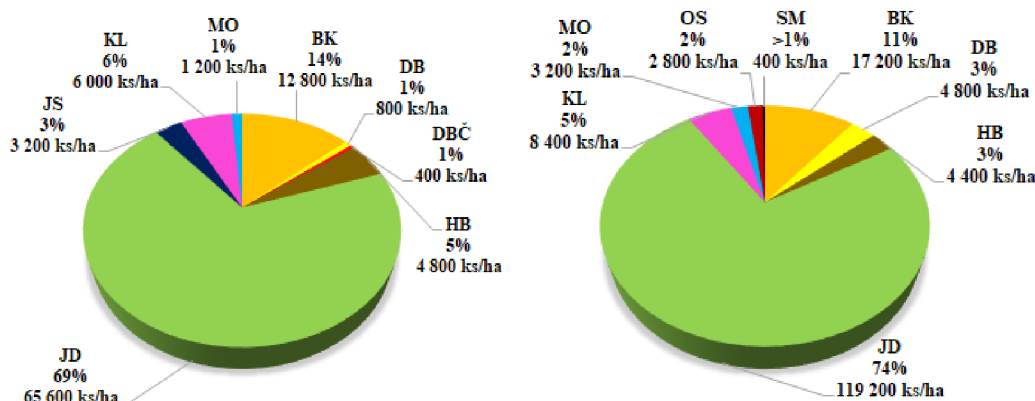
Dle levé části obrázku č. 9 tato neoplocená plocha Nučice I. čítá celkem 316 000 ks/ha přirozené obnovy v pěti druzích – jedle, dub, javor klen, buk a topol osika. Nejzastoupenější dřevina zde byla jedle, která vykazovala 66 % (208 800 ks/ha) a dub se 31 % (98 000 ks/ha). Další dřeviny se zde objevovaly v zanedbatelném množství javor klen 2 %, buk 1 % a topol osika méně jak 1 %.

Plocha Nučice I. oplocená

Dle pravé části obrázku č. 9 tato oplocená plocha Nučice I. čítá paradoxně méně jedinců přirozené obnovy. Celkem zde bylo zaznamenáno 225 200 ks/ha přirozené obnovy v sedmi druzích. Nejzastoupenější dřevina zde byla taktéž jako v neoplocené ploše jedle. Jedle vykazovala 65 % (145 600 ks/ha). Po jedli následovala dub letní se 33 % (74 800 ks/ha), ostatní dřeviny se vyskytovaly v malém zastoupení okolo 1 % (buk, klen, osika a habr).

Území Nučice II.

Stejně jako na území Nučice I. se i zde na neoplocené a oplocené ploše vyskytuje odlišné množství jedinců přirozené obnovy. Ovšem na rozdíl od území Nučice I. neoplocená plocha čítá méně jedinců než oplocená. Neoplocená plocha čítá celkem 94 800 ks/ha, přičemž oplocená plocha čítá téměř dvakrát více jedinců přirozené obnovy než neoplocená. Celkem bylo zaznamenáno 161 200 ks/ha. Celkový průměr tohoto území je 128 000 ks/ha.



Obr. 10 Hustota a druhové zastoupení Nučice II. neoplocený a oplocený (Gustav Plíhal 2023)

Plocha Nučice II. neoplocená

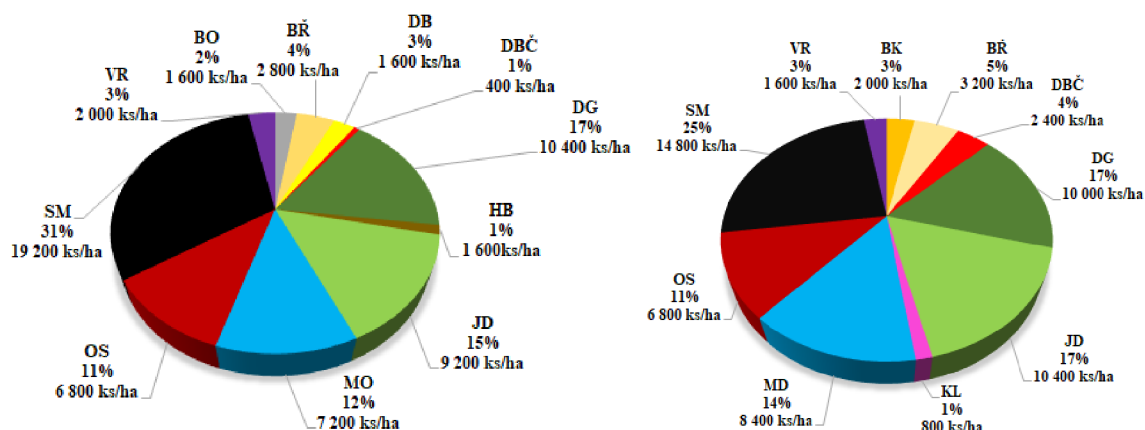
Levá část obrázku č. 10 je zaměřená na neoplocenou plochu Nučice II., která čítá celkem 94 800 ks/ha přirozené obnovy v osmi druzích – jedle, jasan, javor klen, modřín, buk, dub, dub červený a habř. Nejzastoupenější dřevina zde byla jedle, která vykazovala 69 % (65 600 ks/ha) a buk se 14 % (12 800 ks/ha). Další dřeviny se zde objevovaly oproti dominantnějším dřevinám v menším či zanedbatelném množství – javor klen 6 %, habř 5 %, jasan 3 %. Modřín, dub, a dub červený mají méně jak 1 %.

Plocha Nučice II. oplocená

Pravá část obrázku č. 10 je zaměřená na oplocenou plochu Nučice II., která jak bylo již zmíněno čítá více jedinců přirozené obnovy než neoplocená plocha. Celkem zde bylo zaznamenáno 161 200 ks/ha přirozené obnovy rovněž v osmi druzích. Nejzastoupenější dřevina zde byla taktéž jako v neoplocené ploše jedle. Jedle vykazovala 74 % (119 200 ks/ha). Po jedli následovala rovněž buk s 11 % (17 200 ks/ha). Ostatní dřeviny se také vyskytovaly v malém či zanedbatelném množství – klen 5 %, dub a habř 3 %, modřín a topol osika 2 % a smrk s méně jak 1 %.

Území Úžice I.

Na tomto území bylo po následném porovnání neoploceného a oploceného území zaznamenáno téměř totožné množství přirozené obnovy. Neoplocená plocha obsahovala celkem 62 000 ks/ha, přičemž oplocené území obsahovalo o pouhých 400 ks/ha více, než neoplocená plocha celkem 62 400 ks/ha. Celkový průměr jedinců přirozené obnovy tohoto území je 62 200 ks/ha.



Obr. 11 Hustota a druhové zastoupení Úžice I. neoplocený a oplocený (Gustav Plíhal 2023)

Plocha Úžice I. neoplocená

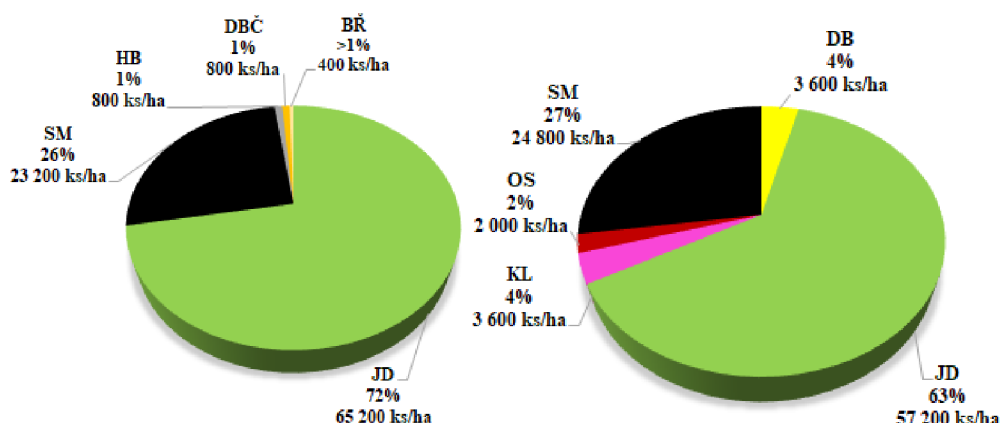
Levá část obrázku č. 11 je zaměřená na neoplocenou plochu Úžice I., která čítá celkem 62 000 ks/ha přirozené obnovy. Tato plocha obsahovala nejvíce druhů dřevin ze všech zkoumaných ploch. Jednalo se o celkem jedenáct druhů. Nejzastoupenější druh zde byl smrk, který vykazoval celkem 31 % (19 200 ks/ha), druhá byla douglaska, která vykazovala celkem 17 % (10 400 ks/ha), třetí byla jedle s 15 % (9 200 ks/ha), čtvrtý modřín se 12 % a pátá osika s 11 % (6 800 ks/ha). Ostatní dřeviny se zde vyskytovaly v malém počtu – bříza 4 %, dub a vrba 3 %, borovice 2 % a habr s dubem červeným s 1 %.

Plocha Úžice I. oplocená

Pravá část obrázku č. 11 je zaměřená na oplocenou plochu Úžice I., která jak bylo již zmíněno čítá stejné množství jedinců přirozené obnovy jako neoplocená plocha. Celkem zde bylo zaznamenáno 62 400 ks/ha přirozené obnovy v deseti druzích (o jedno méně než v neoplocené ploše). Nejčastější druh zde byl taktéž jako v neoplocené ploše smrk. Smrk vykazoval čtvrtinu zastoupených jedinců 25 % (14 800 ks/ha). Po smrku následovala jedle s douglaskou, které vykazovali stejné zastoupení 17 % a 17 % (10 400 ks/ha, 10 000 ks/ha), modřín se 14 % (8 400 ks/ha) a osika s 11 % (6 800 ks/ha). Ostatní dřeviny se vyskytovaly v malém množství – bříza 5 %, dub červený 4 %, vrba s bukem se 3 % a javor klen s 1 %.

Území Úžice II.

Na tomto území bylo po sběru dat a následném porovnání zaznamenáno téměř totožné množství přirozené obnovy jako na území Úžice I. Oproti Úžicím I., ale bylo dosaženo o 30 000 ks/ha přirozené obnovy více. Neoplocená plocha tak obsahovala celkem 90 400 ks/ha, přičemž oplocené území obsahovalo také o pouhých 400 ks/ha více, než neoplocená plocha celkem s 90 800 ks/ha. Celkový průměr jedinců přirozené obnovy tohoto území je 90 600 ks/ha.



Obr. 12 Hustota a druhové zastoupení Úžice II. neoplocený a oplocený (Gustav Plíhal 2023)

Plocha Úžice II. neoplocená

Levá část obrázku č. 12 je zaměřená na neoplocenou plochu Úžice II., která čítá celkem 94 200 ks/ha přirozené obnovy. Tato plocha obsahovala oproti Úžicím I. značně méně druhů dřevin. Celkem se zde vyskytovalo pět druhů dřevin. Nejzastoupenější dřevina zde byla jedle. Jedle zde vykazovala téměř $\frac{3}{4}$ zastoupených jedinců. Následující nejzastoupenější dřevina byl smrk, který vykazoval více než $\frac{1}{4}$ zastoupených jedinců. Ostatní dřeviny se zde vyskytovaly v jednotkách procent – habr a dub červený 1 % a bříza s méně než 1 %.

Plocha Úžice II. oplocená

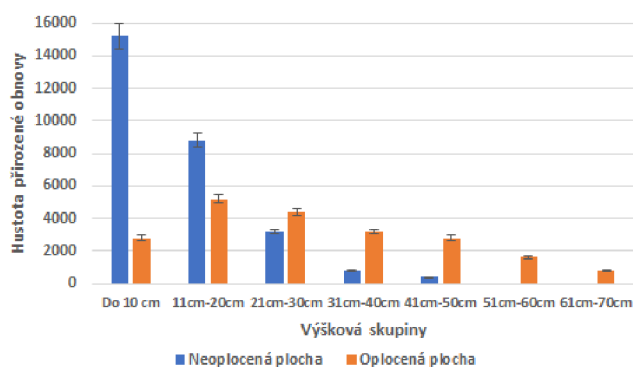
Pravá část obrázku č. 12 je zaměřená na oplocenou plochu Úžice II., která jak bylo již zmíněno čítá stejné množství jedinců přirozené obnovy jako neoplocená plocha. Celkem zde bylo zaznamenáno 90 800 ks/ha. Taktéž jako v neoplocené ploše se zde objevilo pět druhů dřevin. Nejzastoupenější zde byla také jedle s 63 % (57 200 ks/ha). Druhou nejzastoupenější dřevinou byl smrk s 27 % (24 800 ks/ha). Dub a javor klen čítaly shodně 4 % (3 600 ks/ha) a poslední dřevina byla osika se 2 % (2 000 ks/ha).

5.2 Výšková struktura přirozené obnovy

Další sledovaná a zaznamenávaná hodnota byla hodnota o výšce přirozené obnovy. Výšky jedinců byly zaznamenány a rozřazeny do jednotlivých výškových kategorií po deseti centimetrech. Tyto výškové kategorie byly dále porovnány s oplocenou a neoplocenou plochou.

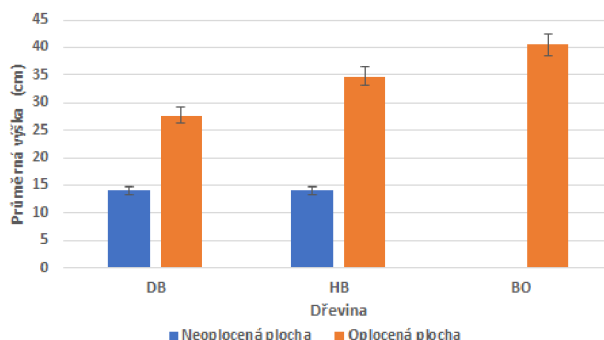
Území Vitice I.

Výšková struktura neoplocené a oplocené plochy na území Vitice I. byla velmi odlišná. Zatím co na neoplocené ploše byla nejdominantnější výšková struktura do 10 cm, tak na oplocené to bylo naopak. U neoplocené plochy se začala postupně v jednotlivých výškových skupinách snižovat hustota zastoupení a u oplocené plochy naopak zvyšovat. Od skupiny 51 cm se vyskytovali pouze jedinci oplocené plochy. Tento vývoj zaznamenává obrázek č. 13.



Obr. 13 Průměrná výška dřevin na území Vitice I. (Gustav Plíhal 2023)

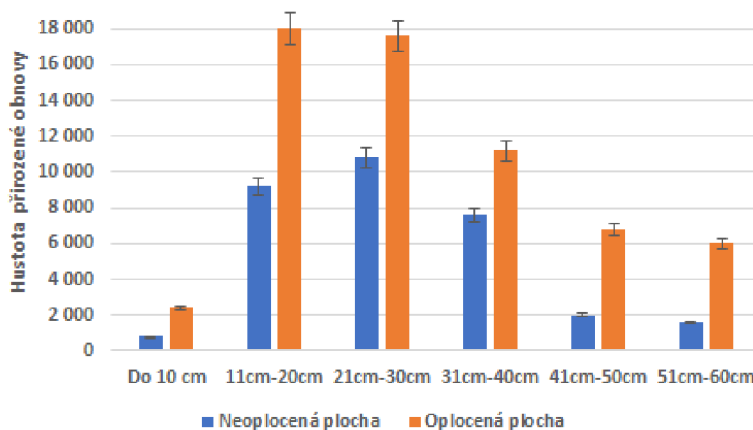
Obrázek č. 14 zaznamenává průměrnou výšku vyskytujících se jedinců na jednotlivých plochách. Na neoplocené ploše zaujímají dub a habr shodně 14 cm. Na oplocené ploše je průměrná výška odlišná. Průměrná výška dubu je 28 cm, u habru 35 cm a u borovice 41 cm.



Obr. 14 Průměrná výška dřevin na území Vitice I. (Gustav Plíhal 2023)

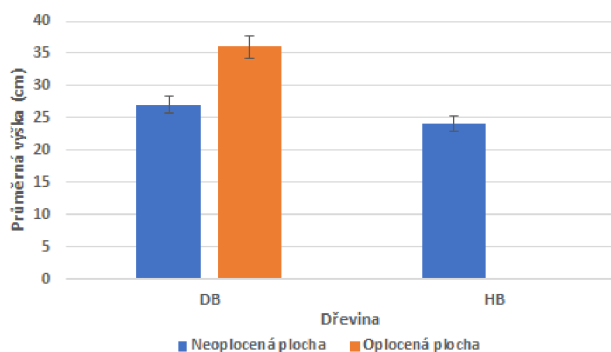
Území Vitice II.

Výšková struktura neoplocené a oplocené plochy na území Vitice II. byla jednoznačná. Ve všech výškových skupinách mělo největší zastoupení jedinci z oplocené plochy. Z obrázku č. 15 lze také pozorovat dominanci vyšších jedinců v oplocené ploše oproti neoplocené, která má tyto hodnoty o třetinu menší.



Obr. 15 Výšková struktura na území Vitice II. (Gustav Plíhal 2023)

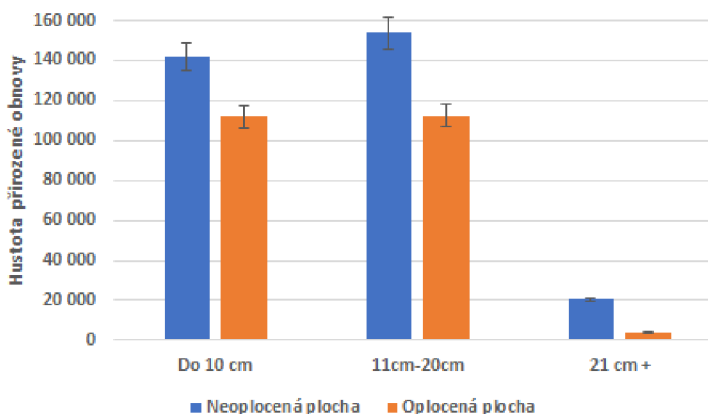
Obrázek č. 16 zaznamenává průměrnou výšku vyskytujících se jedinců na jednotlivých plochách. Na neoplocené ploše zaujímají dub 27 cm a habr 24 cm. Na oplocené ploše je průměrná výška vyšší než na neoplocené. Průměrná výška dubu je zde 36 cm.



Obr. 16 Průměrná výška dřevin na území Vitice II. (Gustav Plíhal 2023)

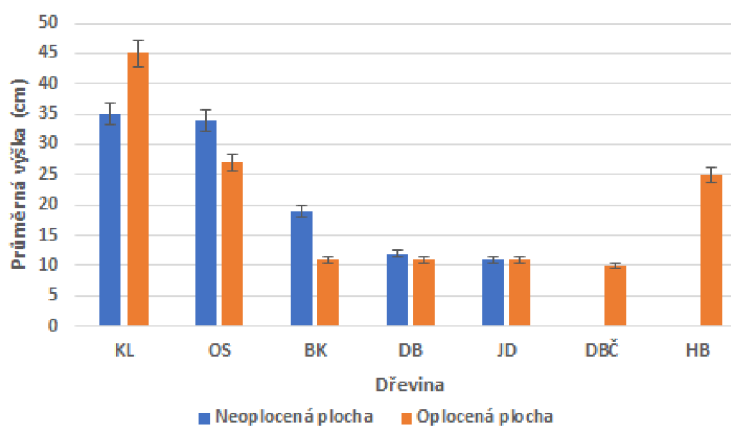
Území Nučice I.

Při pohledu na obrázek č. 17 jde jasně rozpoznat dominanci jedinců přirozené obnovy z neoplocené plochy na území Nučice I. Ve všech výškových skupinách měli největší zastoupení jedinci z neoplocené plochy. Jedinci z oplocené plochy ztrácely ve všech výškových skupinách cca 20 % jedinců.



Obr. 17 Výšková struktura na území Nučice I. (Gustav Plíhal 2023)

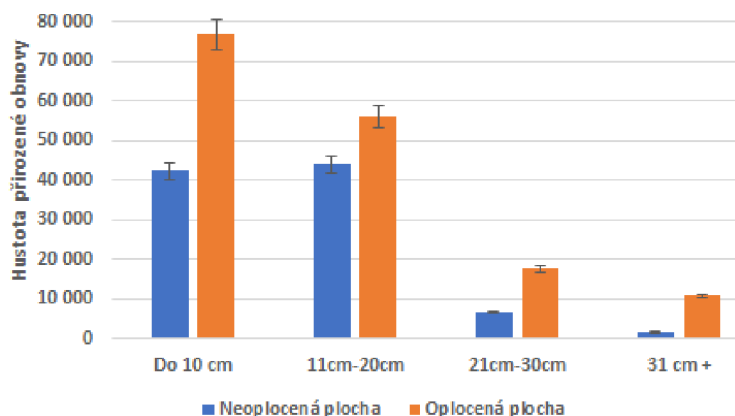
Při porovnání průměrné výšky jedinců na těchto plochách je vidět jasná dominance u jedinců z neoplocené plochy jedinou výjimku tvoří klen, který má větší průměrnou výšku v oploceném území. U dalších dřevin jako je osika a buk je průměrná výška na neoplocené ploše o 10 cm vyšší. Vyšší průměrná výška u neoplocené plochy je i u dubu a jedle, ovšem zde rozdíl průměrné výšky tvoří jednotky centimetrů (Obr. č. 18).



Obr. 18 Průměrná výška dřevin na území Nučice I. (Gustav Plíhal 2023)

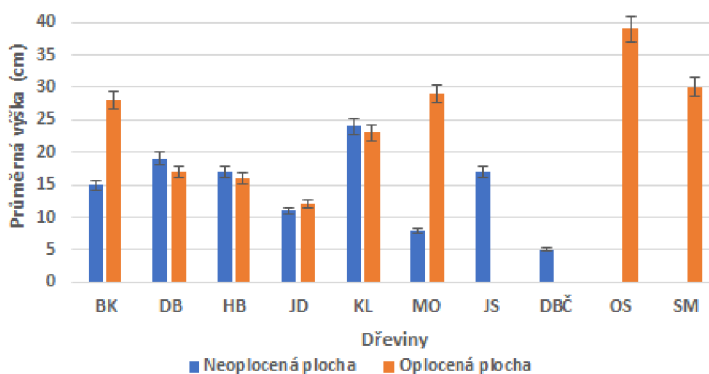
Území Nučice II.

Diametrálně odlišný případ nastal u Území Nučice II., kde ve všech výškových kategoriích dominuje oplocená plocha. Téměř 90 % rozdíl lze pozorovat u výškové skupiny do 10 cm, kde má oplocená plocha téměř 76 000 ks/ha jedinců přirozené obnovy, oproti neoplocené ploše, kde je zastoupení 41 000 ks/ha. U kategorie 11–20 cm již není takový procentuální rozdíl, ale i tak je celkem značný (30 %). U dalších kategorií lze pozorovat opětovně velký nárůst v oplocené ploše oproti ploše neoplocené. A to z důvodu výskytu rychle rostoucích dřevin jako je klen či osika (Obr. č. 19).



Obr. 19 Výšková struktura na území Nučice II. (Gustav Plíhal 2023)

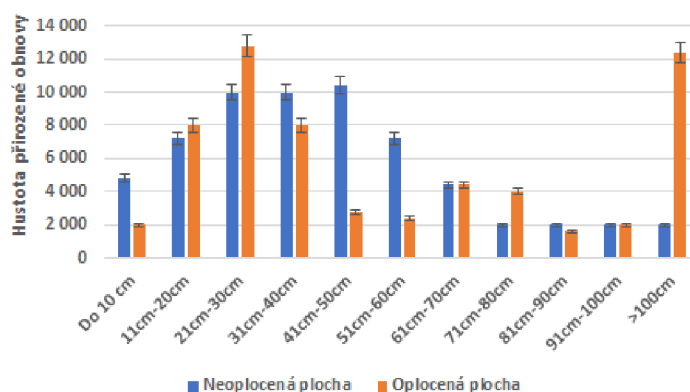
I přes dominanci v hustotě přirozené obnovy oplocené plochy je průměrná výška napříč těmito plochami téměř totožná. Rozdíly jsou v řádech nižších jednotek centimetrů. Výjimku tvoří pouze buk a modřín, kteří oproti neoplocené ploše vykazují rozdíl v řádech desítek centimetrů. Poté jsou tu dřeviny, které se navzájem na plochách nevyskytují (Obr. č. 20).



Obr. 20 Průměrná výška dřevin na území Nučice I. (Gustav Plíhal 2023)

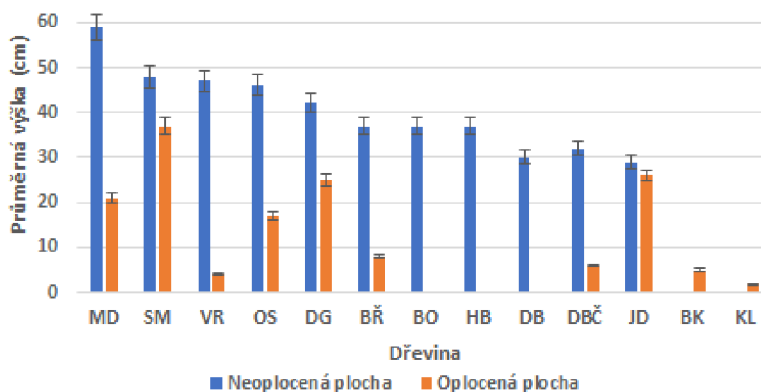
Území Úžice I.

Rozpolcené výsledky se vyskytují na území Úžice I., kde dominance jednotlivých ploch ve výškových kategoriích je odlišný. Například ve skupině do 10 cm dominuje neoplocená plocha o téměř 175 % v další kategorii 11–20 cm již dominuje oplocené území, ovšem o pouhých 17 %. Rozdíl ve skupině 21–30 cm je už o 30 % ve prospěch oplocené plochy. Touto skupinou, ale dominance oplocené plochy končí a začíná opět dominovat neoplocená plocha a to značně. Ve skupině 31–60 cm to bylo o desítky procent. Od skupin 61–100 cm jsou výsledky rovnoměrné. Od skupiny 100 + cm dominují dřeviny v oploceném území (Obr. č. 21).



Obr. 21 Výšková struktura na území Úžice I. (Gustav Plíhal 2023)

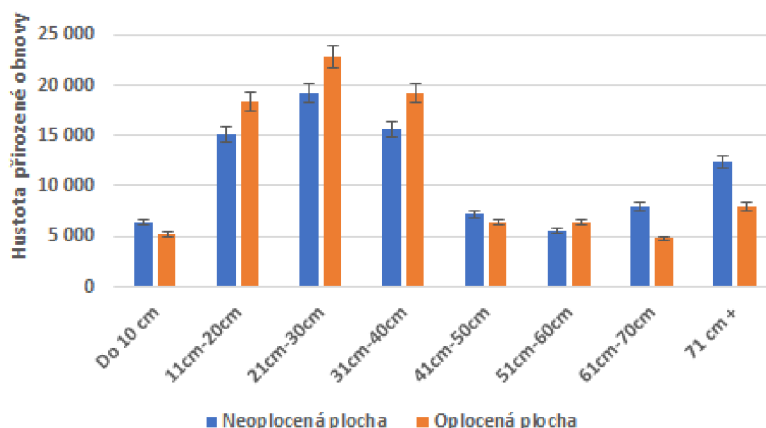
Oproti rozdílům ve výškových kategoriích jsou výsledky průměrné výšky jednoznačně ve prospěch neoplocené plochy. Nejvyšší průměrnou výšku v neoplocené ploše zaznamenal modřín 59 cm, oproti oplocené ploše, kde modřín zaznamenal 21 cm. Průměrná výška smrku, vrby a topolu osika na neoplocené ploše byla téměř stejná 55–58 cm oproti oplocené ploše, kde smrk zaznamenal průměrnou výšku 38 cm, vrba 5 cm a topol 18 cm. I v případě douglasky byla vyšší průměrná výška v neoplocené ploše. Pouze u jedle byl rozdíl mezi neoplocenou a oplocenou plochou minimální (28 cm u neoplocené a 27 cm u oplocené plochy) (Obr. č. 22).



Obr. 22 Průměrná výška dřevin na území Úžice I. (Gustav Plíhal 2023)

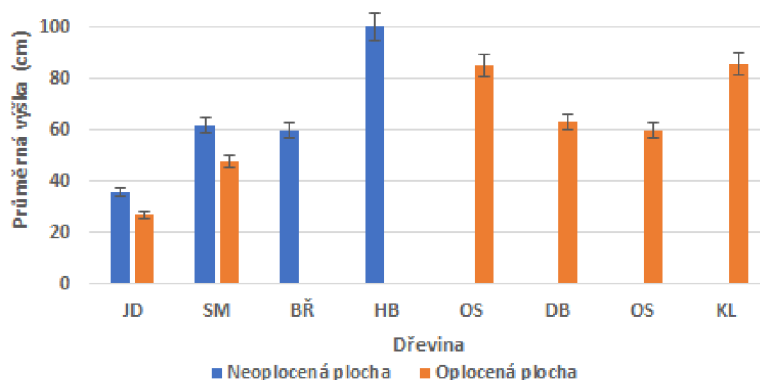
Území Úžice II.

Částečně podobné výsledky hustoty přirozené jako na území Úžice I. je i na území Úžice II. Stejně jako v Úžicích I. dominuje v kategorii do 10 cm neoplocená plocha, ovšem ve skupinách 11–40 cm již dominuje oplocená plocha, která má o více jak 20 % více jedinců než neoplocená plocha. V kategorii 41–60 cm jsou výsledky hustoty téměř stejné rozdíl mezi plochami téměř zanedbatelné. V kategorii 61+ se trend obrátil a opět dominuje neoplocená plocha o 35 %. O tom vypovídá obrázek č. 23.



Obr. 23 Výšková struktura na území Úžice II. (Gustav Plíhal 2023)

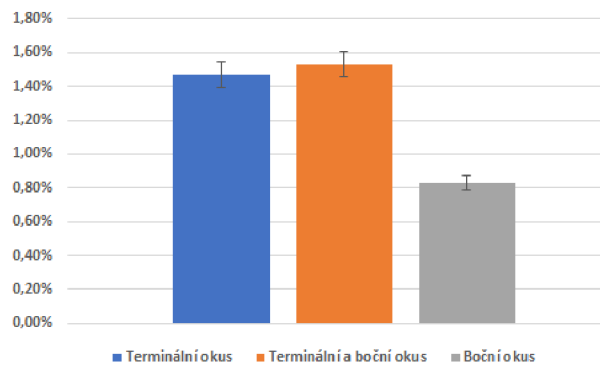
Z důvodů toho, že se na tomto území na obou plochách nachází pouze dvě dřeviny (jedle a smrk) jsou tyto výsledky průměrné výšky méně informativní než výše zmíněné. I přes tyto výsledky vyplynulo, že na tomto území ohledně průměrné výšky dominuje neoplocená plocha. Jedle na neoplocené ploše vykazuje průměrnou výšku 38 cm oproti 25 na oplocené ploše. Smrk na neoplocené ploše vykazuje průměrnou výšku 61 cm oproti oplocené, kde průměrná výška smrku zaujímá 45 cm (Obr. č.24)



Obr. 24 Průměrná výška dřevin na území Úžice II. (Gustav Plíhal 2023)

5.3 Evidované škody zvěří

Na zkoumaných území a plochách se nacházelo celkem 3 136 ks jedinců přirozené obnovy a to ve 14 druzích. Nejčastěji se na plochách vyskytovala jedle s dubem. Z těchto 3 136 jedinců bylo poškozeno pouhých 3,83 % (120 ks jedinců přirozené obnovy). Obrázek č. 25 reprezentuje míru jednotlivých druhů poškození. Nejčastější zaznamenané poškození bylo terminálním a bočním okusem. Tento typ poškození vykazovalo 1,53 % jedinců. Druhý nejčastější typ poškození byl terminální okus, který vykazovalo celkem 1,47 % jedinců. Pouze bočním okusem bylo poškozeno 0,83 % jedinců.



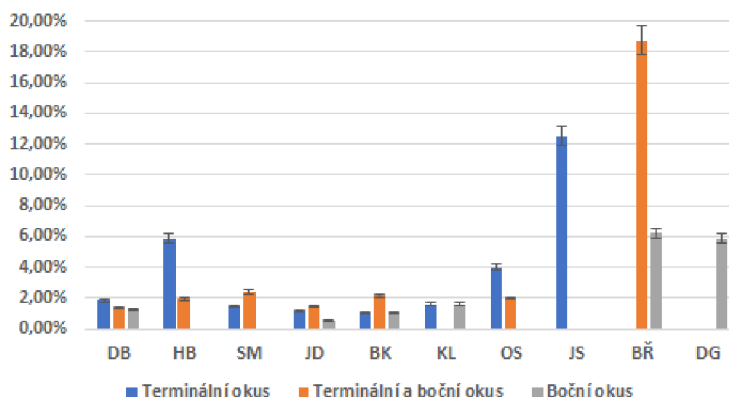
Obr. 25 Evidované škody za rok 2022 (Gustav Plíhal 2023)

Obrázek č. 26. reprezentuje typ poškození u jednotlivých dřevin. Nejčastěji byly poškozovány dřeviny, které se na daném území vyskytují v menším počtu a jsou tak velice atraktivní pro zvěř. Dále byly také více poškozovány listnaté dřeviny než jehličnaté.

Z vyhodnocení vyplynulo, že nejvíce poškozovanou dřevinou byla bříza bělokorá, u které byl nejčastější typ poškození terminální a boční okus. Toto poškození vykazovalo celkem 19 % jedinců a jednalo se i nejvíce poškozovanou dřevinu tímto typem okusu. Rovněž i poškození bočním okusem byl u břízy největší ze všech zaznamenaných jedinců největší, toto poškození vykazovalo celkem 6 % jedinců. Čistě terminální okus nevykazoval žádný jedinec. Nejvíce poškozovanou dřevinou z pohledu terminálního okusu zaznamenal jasan ztepilý, u kterého toto poškození vykazovalo celkem 13 % zaznamenaných jedinců. Ostatní typy poškození již ale nevykazoval, ale i tak byl po bříze druhou nejpoškozovanější dřevinou. Třetí nejpoškozovanější dřevina byl habr obecný, který vykazoval celkem 6 % poškození terminálním okusem a 2 % poškození bočním způsobem okusu. Dále čtvrtou nejpoškozovanější dřevinou byl topol osika, u kterého byl zaznamenán 4 % poškození terminálním okusem a 2 % poškození terminálním a bočním okusem. Poškození čistě boční zde nebylo zaznamenáno. Po habru následovala douglaska tisolistá, u které byl zaznamenán pouze jeden typ poškození a to boční okus. Tento boční

okus vykazovalo celkem 6 % jedinců. Smrk ztepilý zaznamenal dva typy poškození, a to terminální a boční u 2,43 % jedinců a čistě terminální okus u 1,46 % jedinců. Dále níže zmíněné dřeviny vykazovaly menší míru poškození pod hodnotou 2,5 % u jednotlivých typu poškození. Mezi tyto dřeviny spadá dub letní, který je jeden ze tří druhů, který zaznamenal všechny druhy poškození. Celkem 1,84 % jedinců bylo poškozeno čistě terminálním okusem, 1,35 % bylo poškozeno kombinací terminálního a bočního okusu a čistě bočním okusem bylo poškozeno celkem 1,23 % jedinců. Druhou dřevinou, která jevila všechny druhy poškození byl buk lesní, který byl nejčastěji poškozen kombinací terminální a bočního poškození a to z 2,17 %. Terminálním okusem a okusem bočním byl buk poškozen ve stejné míře a to z 1,09 %. Poslední dřevina, která jevila poškození všech typů byla jedle bělokorá, která zaznamenala terminálně a boční okus z 1,47 % zaznamenaných jedinců. Čistě terminálním okusem bylo zasaženo celkem 1,17 % jedinců a čistě bočním okusem bylo poškozeno celkem 0,59 % jedinců. Poslední poškozenou dřevinou byl javor klen, který jevil dva druhy poškození, a to čistě terminální a čistě boční ve shodném množství 1,61 %.

Další dřeviny, které se vyskytovaly na zkoumaných území nebyly nijak poškozeny. Mezi tyto dřeviny spadá vrba jíva, dub červený, modřín opadavý a borovice bělokorá. Ostatní dřeviny jako borovice bělokorá, dub červený, modřín opadavý a vrba jíva nejevily známky poškození.



Obr. 26 Poškození jednotlivých dřevin v roce 2022 (Gustav Plíhal 2023)

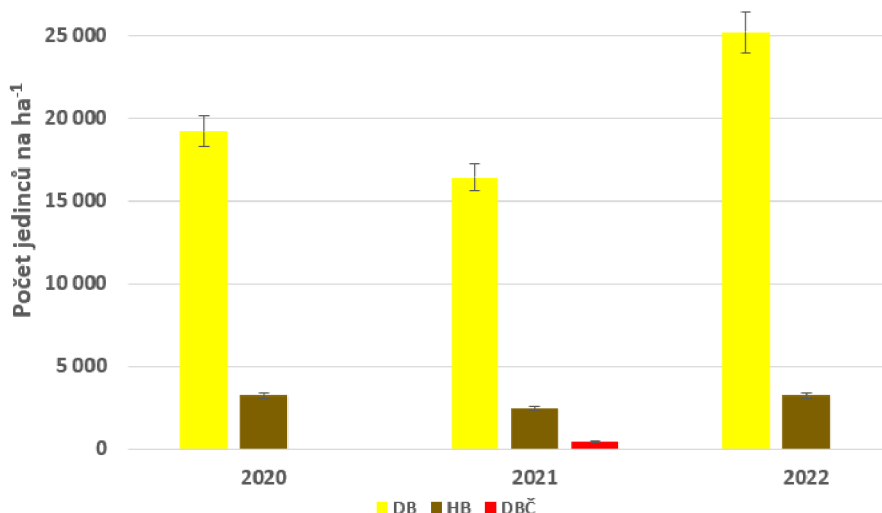
6 Porovnání výsledků za období 2020-2022

Data pro tuto práci byla sbírána v jednotlivých letech 2020-2022. Data z roku 2020 jsou uvedena bakalářské práci autora – Vliv zvěře na přirozenou obnovu a dynamiku smíšených lesů na LS Kostelec na Černými lesy. Porovnání dat výsledků je pro jednotlivé plochy a typy výzkumů (druhové zastoupení, výšková struktura, průměrná výška, typ okusu...).

6.1 Hustota přirozené obnovy a její druhové zastoupení

Území Vitice I. neoplocený – Druhové zastoupení

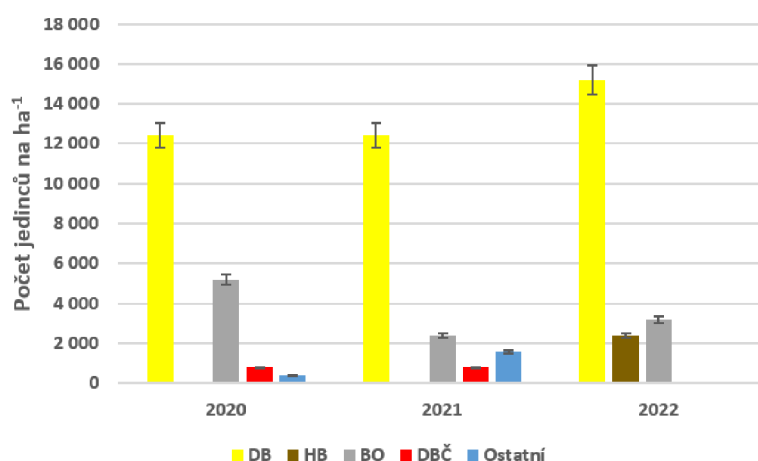
Dle obrázku č. 27 byl vývoj druhové skladby na území neoploceném území Vitice I. poněkud proměnlivý. V roce 2020 začalo měření druhového zastoupení na počtu 22 400 ks/ha ve dvou druzích dřevin. V roce 2021 nastal ubytok počtu jedinců přirozené obnovy ve všech druzích – dub -14,5 % a habr -25 %. Ve zkoumané ploše byl zaznamenán nový druh dřeviny – dub červený, který ovšem do dalšího roku uhynul. V roce 2022 nastal obrat v trendu a přirozená obnova se začala opět zvětšovat. Přírůst oproti minulému roku nastal u dubu letního o 53 % (8 800ks/ha). Přírůst habru obecného dorovnal počátek měření na 3 200 ks/ha. Celková hodnota přirozené obnovy vzrostla za uplynulé 3 roky o 21 % (28 400 ks/ha).



Obr. 27 Porovnání hustoty a druhového zastoupení na území Vitice I. neoplocený za období 2020-2022 (Gustav Plíhal 2023)

Území Vitice I. oplocený – Druhové zastoupení

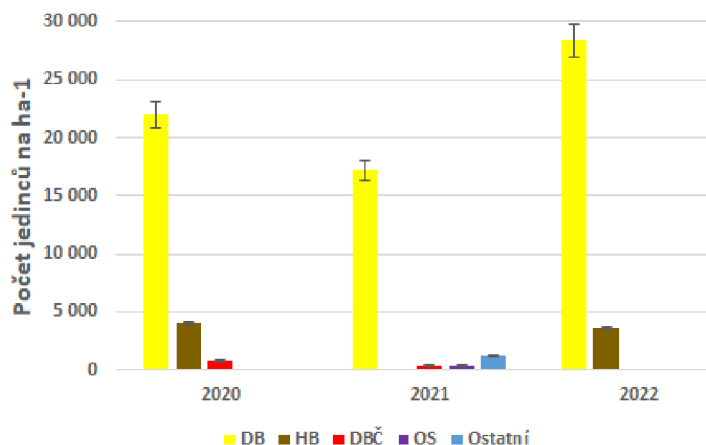
Dle obrázku č. 28 je vývoj druhové skladby na oploceném území Vitice I. podobně proměnlivý jako u neoplocené plochy Vitice I.. V roce 2020 zde bylo zaznamenáno 18 800 ks/ha jedinců přirozené obnovy ve čtyřech druzích. Mírný pokles celkového počtu jedinců nastal v roce 2021, kdy se snížil stav borovice lesní o -53 % (1 800 ks/ha). Naopak u ostatních dřevin (břízy a nově objevené jedle) byl zaznamenán růst o 300 % (1 600 ks/ha). V roce 2022 se druhové zastoupení změnilo, dominující dub letní zaznamenal přírůst o 23 %, objevil se zde habr obecný v počtu 2 400 ks/ha, který v předchozích letech chyběl, borovice lesní zaznamenala opětovný růst o 33 %. Ostatní dřeviny byly z této plochy kompletně vytlačeny, ovšem celková hodnota přirozené obnovy oproti roku 2020 vzrostla o 8 % (20 800 ks/ha).



Obr. 28 Porovnání hustoty a druhového zastoupení na území Vitice I. oplocený za období 2020-2022 (Gustav Plíhal 2023)

Území Vitice II. neoplocený

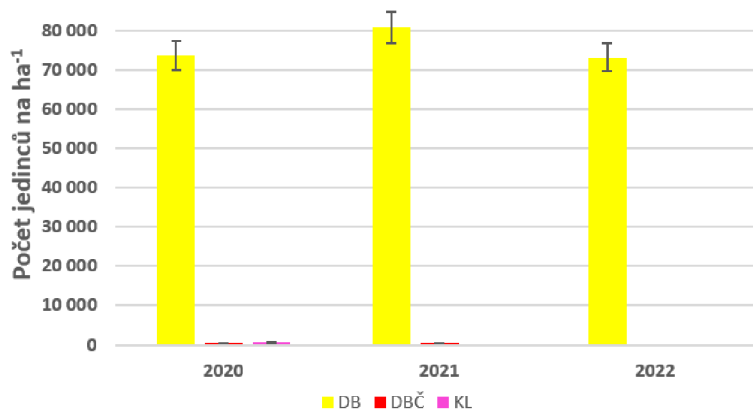
Stejně nepravidelný vývoj jako byl na území Vitice I., lze pozorovat i na vzdáleném území Vitice II. Tento průběh lze pozorovat na obrázku č. 29, kde je typický trend, kdy v roce 2020 začínala hustota přirozené obnovy na 26 800 ks/ha ve třech druzích, kde dominoval dub letní. V roce 2021 tato hodnota klesla o -33 %, kdy dub letní zaznamenal ztrátu -22 %, habr zcela vymizel, ovšem začaly se zde objevovat „náletové“, dřeviny jako je, topol osika, buk lesní a borovice lesní. V roce 2022 nastal obrat, kdy dub zaznamenal nárůst oproti minulému roku o +65%. Do areálu se navrátil habr obecný v počtu 3 600 ks/ha. Ostatní dřeviny, které se vyskytovaly v minulém roce odumřely. Celkový nárůst přirozené obnovy oproti roku 2020 je +66 % (32 000 ks/ha).



Obr. 29 Porovnání hustoty a druhového zastoupení na území Vitice II. neoplocený za období 2020-2022 (Gustav Plíhal 2023)

Území Vitice II. oplocený

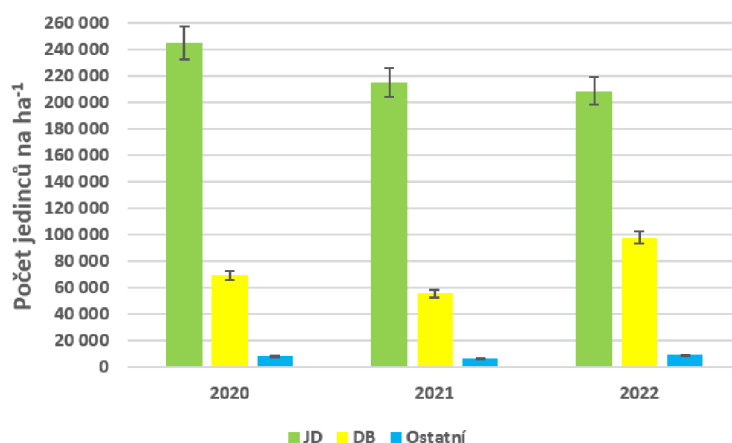
Dle obrázku č. 30 lze pozorovat překvapivě nepravidelný vývoj, který nastává na oplocené ploše Vitice II. Zde bylo v roce 2020 napočítáno celkem 74 800 ks/ha jedinců přirozené obnovy ve třech druzích. V roce 2021 se počet jedinců zvýšil o 9 % (81 200 ks/ha) dub zamenal nárůst o +10 %, dub červený nezaznamenal žádný pohyb, javor klen byl z plochy vytlačen. V roce 2022 byl naměřen nejmenší výsledek za dobu měření, přičemž se na ploše byl pouze dub letní (73 200 ks/ha). Celkový pokles oproti roku 2020 jsou -2 %, oproti roku 2021 je pokles -9 %.



Obr. 30 Porovnání hustoty a druhového zastoupení na území Vitice II. oplocený za období 2020-2022 (Gustav Plíhal 2023)

Území Nučice I. neoplocený

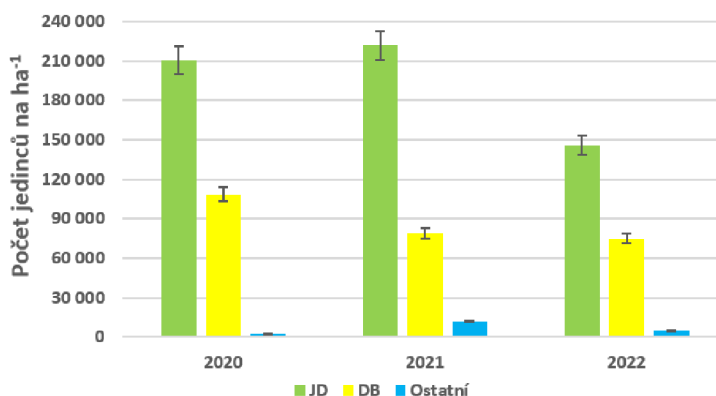
Dle obrázku č. 31 lze pozorovat na neoploceném území Nučice I. postupný pokus o vytlačení jedle bukem. V roce 2020 bylo zaznamenáno celkem 332 400 ks/ha přirozené obnovy. Nejčastější dřevina zde byla jedle a dub. V roce 2021 nastal kompletní úbytek jedinců přirozené obnovy o -16 %. Největší úbytek zaznamenal dub společně s ostatními méně početnými dřevinami, jedle zaznamenala úbytek o -12 %. Jedle zaznamenala meziroční úbytek i roce 2022 -3 %. Oproti tomu dub zaznamenal přírůst o +76 % a ostatní dřeviny +44 %, to má za následek meziroční nárůst o +14 %. I přes velké přírůsty v roce 2022 je celkové množství přirozené obnovy menší o -2 % než v roce 2020 (316 000 ks/ha).



Obr. 31 Porovnání hustoty a druhového zastoupení na území Nučice I. neoplocený za období 2020-2022 (Gustav Plíhal 2023)

Území Nučice I. oplocený

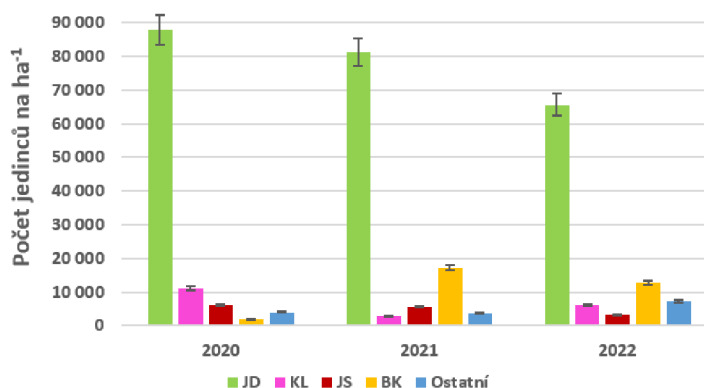
Dle obrázku č. 32 nedochází na oploceném území Nučice I. ke stejnému trendu jako na neoplocené ploše. Zde také dochází k úbytku jedinců přirozené, ale až v posledním roce. V roce 2020 bylo zaznamenáno celkem 321 600 ks/ha jedinců přirozené obnovy. Rovněž zde byly nejzastoupenější dřeviny jedle a dub. V roce 2021 nastal enormní přírůst náletových a ostatních dřevin o +400 %, oproti tomu jedle zaznamenala přírůst o pouhých +5 %. Tohoto trendu se nedržel buk, který zaznamenal úbytek o -27 %. I přes tak velký přírůst ostatních dřevin, které jsou oproti dominantnějším dřevinám v malém počtu došlo k meziročnímu úbytku o -3 %. V roce 2022 nastal úbytek u všech dřevin. Největší úbytek nastal právě u rychle množících se ostatních dřevin -60 %. Úbytek u jedle je -34 % a u dubu -5%. Tyto úbytky mají za následek meziroční ztrátu o -28 %. Výsledek porovnání s rokem 2020 činí -28 %.



Obr. 32 Porovnání hustoty a druhového zastoupení na území Nučice I. oplocený za období 2020-2022 (Gustav Plíhal 2023)

Území Nučice II. neoplocený

Dle obrázku č. 33 nastává každoroční úbytek přirozené obnovy na neoploceném území Nučice II. V roce 2020 bylo zaznamenáno celkem 111 200 ks/ha jedinců přirozené obnovy. Nejzastoupenější dřevina zde byla jedle následně javor klen, jasan a buk. V roce 2021 nastal celkový úbytek jedinců o pouhé -1 %. Z tohoto úbytku zaznamenal největší ztráty javor klen o -75 %, ostatní dřeviny o -10%, jedle o -8 % a jasan o -7%, naopak největší přírůst zaznamenal buk o +760 %, tento nárůst je největší ze všech zkoumaných ploch. V roce 2022 nastal meziroční pokles o -14 %. Úbytek zaznamenaly dřeviny jako jasan o -43 %, buk o -25 %, jedle o -20 %. Naopak přírůst zaznamenal klen o +114 % a ostatní dřeviny o +100 %. Celkový pokles oproti roku 2020 je o -14 % (94 800 ks/ha).

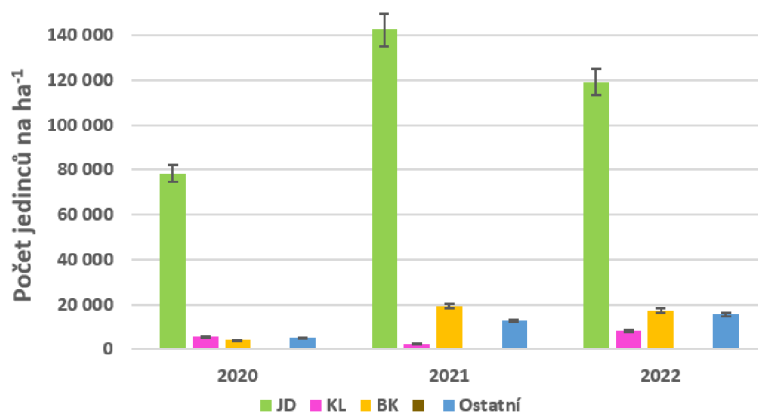


Obr. 33 Porovnání hustoty a druhového zastoupení na území Nučice II. neoplocený za období 2020-2022 (Gustav Plíhal 2023)

Území Nučice II. oplocený

Dle obrázku č. 34 se na rozdíl od neoplocené plochy zvyšuje. V roce 2020 bylo zaznamenáno celkem 93 200 ks/ha jedinců přirozené obnovy. Nejzastoupenější dřevina zde byla stejně jako na oplocené ploše jedle, klen a buk. V roce 2021 byl zaznamenán celkový přírůst o +89 %. Největší přírůst zaznamenal buk o +380 %, ostatní dřeviny o 146

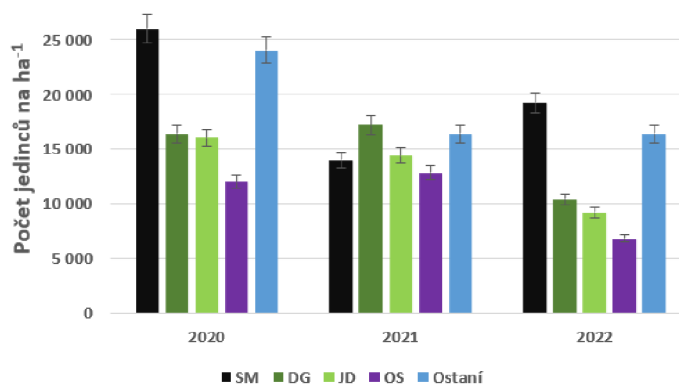
% a jedle o +82 %. Rapidní úbytek zaznamenal klen o -57 %. Tento přírůstek se ovšem meziročně snížil. Oproti minulému roku byl zaznamenán úbytek o -9 %. Mimo klen, který začal opětovně přirůstat o +250 % zaznamenaly všechny dřeviny pokles jedle o -9 % a buk o -10 %. I přes tento pokles je rozdíl mezi rokem 2020 (93 200 ks/ha) a 2022 (160 400 ks/ha) o +72 %.



Obr. 34 Porovnání hustoty a druhového zastoupení na území Nučice II. oplocený za období 2020-2022 (Gustav Plíhal 2023)

Území Úžice I. neoplocený

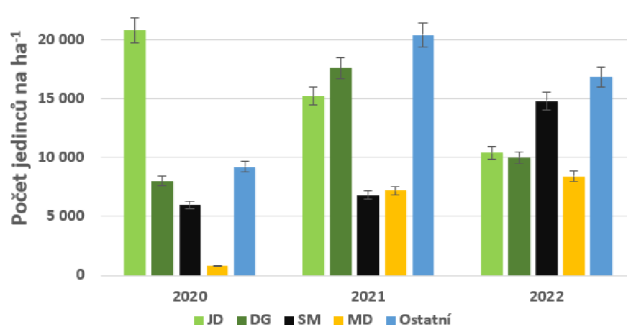
Podle dat na obrázku č. 35 nastává každoroční úbytek přirozené obnovy na neoploceném území Úžice I. V roce 2020 bylo zaznamenáno celkem 94 400 ks/ha jedinců přirozené obnovy. Nejčastější dřevina zde byl smrk ztepilý, poté ostatní náletové dřeviny či dřeviny v malých jednotkách, douglaska, jedle a topol osika. V roce 2021 nastal úbytek jedinců o -20 %. Největší úbytek zaznamenal smrk -46 %, ostatní dřeviny -32 % a jedle -10 %, naopak zvýšený počet jedinců oproti minulému roku zaznamenal topol osika +6 % a douglaska +5%. V roce 2022 pokles stavu nezastavoval. Meziroční pokles oproti roku 2021 byl -17 %. Největší úbytek zaznamenal topol -46 %, douglaska -39 % a jedle -36 %. Naopak meziroční nárůst zaznamenal smrk +40 %, ostatní dřeviny zůstaly na stejném stavu. Celkový pokles od roku 2020 je o -34 % (62 000ks/ha).



Obr. 35 Porovnání hustoty a druhového zastoupení na území Úžice I. neoplocený za období 2020-2022 (Gustav Plíhal 2023)

Území Úžice I. oplocený

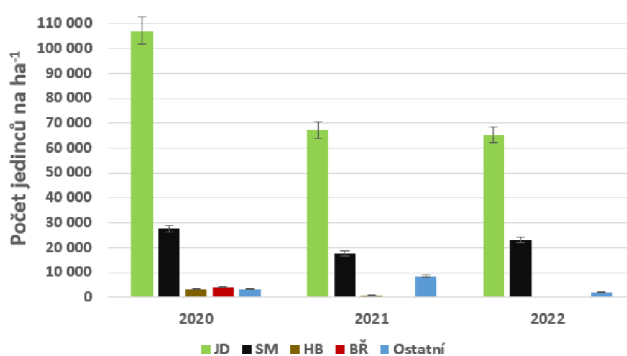
Dle obrázku č. 36 nedochází ke stejnému trendu jako na neoplocené ploše. V roce 2020 bylo zaznamenáno celkem 44 800 ks/ha. Oproti neoplocené ploše je zde nejdominantnější dřevina jedle, douglaska, smrk a buk. Tyto dominance se v roce 2021 mění, jako i celkový počet jedinců, který se zvedl o 50 %. Největší nárůst zaznamenal modřín opadavý +800 %, ostatní dřeviny +256 %, douglaska +120 % a smrk +13 %, naopak úbytek zaznamenala jedle -31 %. V roce 2022 byl meziroční pohyb počtu jedinců oproti roku 2021 -10 %. Opětovně největší ztrátu zaznamenala douglaska -43 % a jedle -31 % a ostatní dřeviny, naopak nárůst zaznamenal smrk +118 % a modřín +17 %. Celkový pokles oproti roku 2020 je -25 % (60 400 ks/ha).



Obr. 36 Porovnání hustoty a druhového zastoupení na území Úžice I. oplocený za období 2020-2022 (Gustav Plíhal 2023)

Území Úžice II. neoplocený

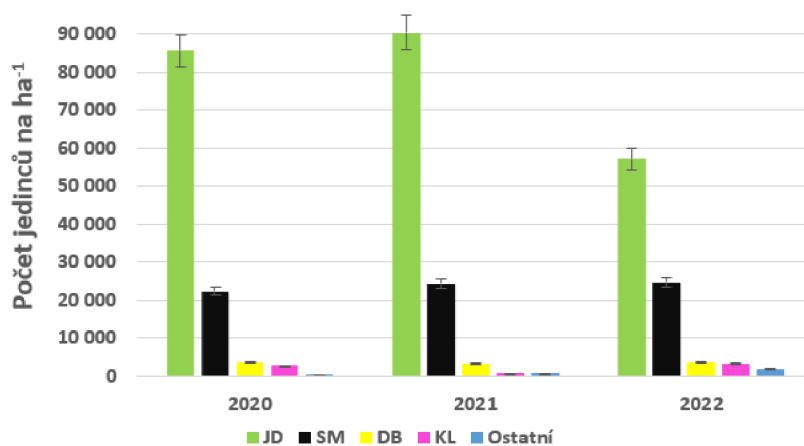
Na neoploceném území Úžice II. dle dat z obrázku č. 37 dochází ke každoročnímu úbytku jedinců přirozené obnovy. V roce 2020 bylo zaznamenáno celkem 145 200 ks/ha. V roce 2021 byl celkový úbytek o -35 %. Největší ztrátu zaznamenal habr o -75 %, poté jedle -37 % a smrk -36 %. Bříza kompletně z plochy vymizela. Jediný přírůstek zaznamenaly ostatní dřeviny o +163 %. I meziroční porovnání zaznamenalo úbytky u jedle o -3 % a ostatních dřevin -76 %. Podobně jako u břízy nastalo kompletní vymizení habru. Jediný nárůst zaznamenal smrk o +32 %. Při porovnání roku 2020 (145 200 ks/ha) a 2022 (90 400 ks/ha) nastává úbytek o -35 %.



Obr. 37 Srovnání hustoty a druhové zastoupení na území Úžice II. neoplocený za období 2020-2022 (Gustav Plíhal 2023)

Území Úžice II. oplocený

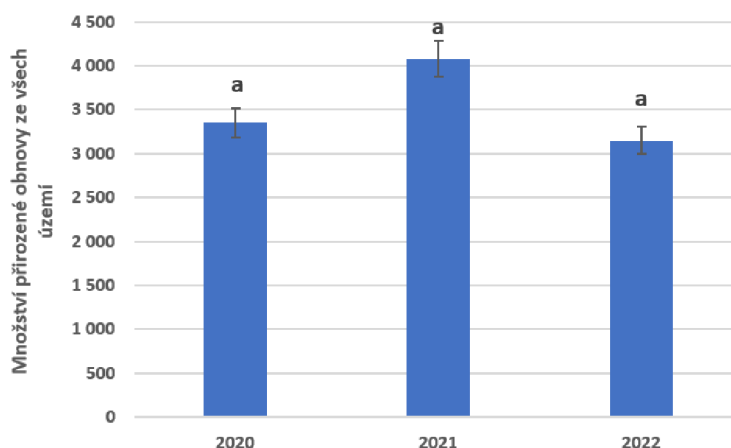
Rovněž jako u neoplocené plochy dochází v porovnání s rokem 2020 k úbytku přirozené obnovy, přičemž ale v roce 2021 byl zaznamenán mírný přírůst. V roce 2020 bylo zaznamenáno celkem 114 800 ks/ha. V roce 2021 byl celkový přírůst o +4 %. Přírůst byl zaznamenán u ostatních dřevin o +100 %, smrku +9 % a jedle +5 %, naopak úbytek zaznamenal klen o -71 % a dub o -11 %. V roce 2022 byl i přes nárůst méně početných dřevin celkový pokles o -24 %. Pokles zaznamenal pouze dominující jedle o -36 %. Při porovnání roku 2020 (114 800 ks/ha) a 2022 (90 800ks/ha) nastává úbytek o -20 % (Obr. č. 38)



Obr. 38 Porovnání hustoty a druhového zastoupení na území Úžice II. oplocený za období 2020-2022 (Gustav Plíhal 2023)

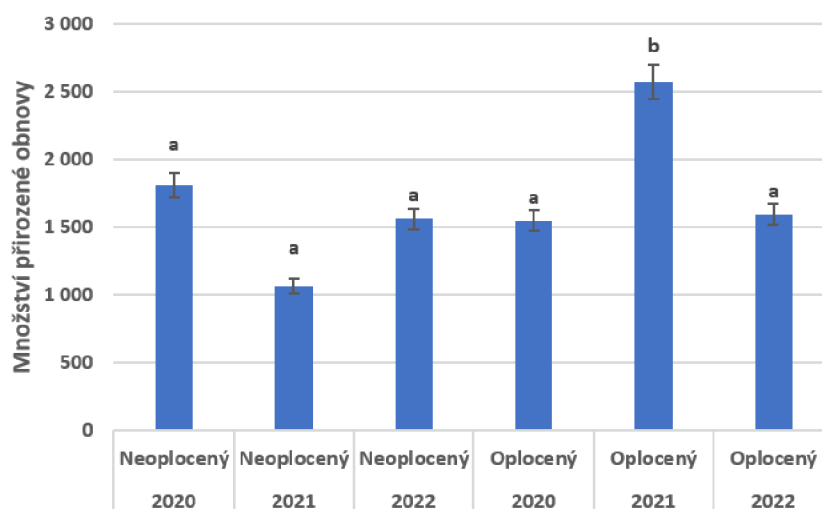
Celkové porovnání výsledků hustoty přirozené obnovy za roky 2020-2022

Při porovnání množství jedinců přirozené obnovy ze všech území za roky 2020-2022 vyplývá, že nebyl zjištěn signifikantní rozdíl v hustotě přirozené obnovy. První rok po měření byl zaznamenán nárůst o +29 % (366 800 ks/ha), přičemž o další rok byl zaznamenán silný pokles jedinců přirozené obnovy. Tento pokles je větší, než hodnoty z výchozího měření (1 340 400 ks/ha). V roce 2022 bylo zaznamenáno oproti roku 2021 o -23 % méně jedinců. Oproti roku 2020 byl tento pokles o -6 %. (Obr. č. 39).



Obr. 39 Porovnání všech území za zkoumané období 2020-2022 (Gustav Plíhal 2023)

Při detailnějším porovnání (Obr. č. 40) lze pozorovat, že tento úbytek má za následky rapidní snížení jedinců přirozené obnovy v oplocených plochách z roku 2021 na rok 2022. Tento úbytek zde tvořil -37 %. Ovšem i přes tento pokles lze pozorovat pozitivní nárůst, který byl oproti výchozímu měření nárůst o +4 %. Naopak úbytek oproti výchozímu měření byl na neoploceném území, kde byl zaznamenán pokles oproti výchozímu měření.



Obr. 40 Porovnání oplocených a neoplocených ploch za období 2020-2022 (Gustav Plíhal 2023)

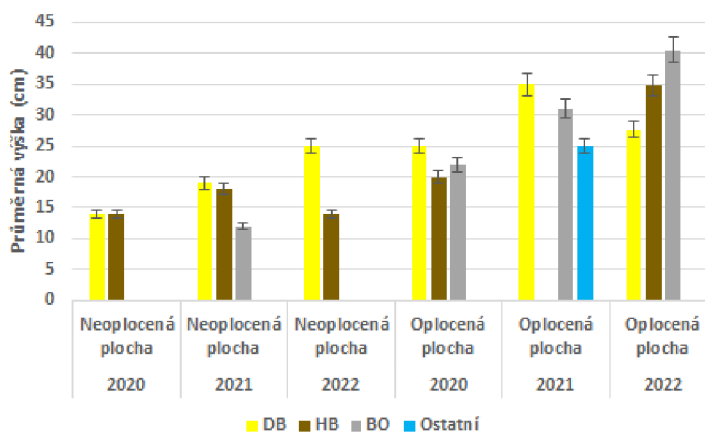
6.2 Výšková struktura přirozené obnovy

Pro lepší vizuální přehlednost jsou spolu porovnávány jednotlivé území a seřazeny podle let.

Území Vitice I.

Vývoj průměrné výšky za období 2020–2022 na území Vitice I. je v celku pozitivní. U neoplocené plochy jde zaznamenat pravidelný nárůst průměrné výšky u dubu a částečně u habru, ten ale v roce 2022 zaznamenal úbytek výšky.

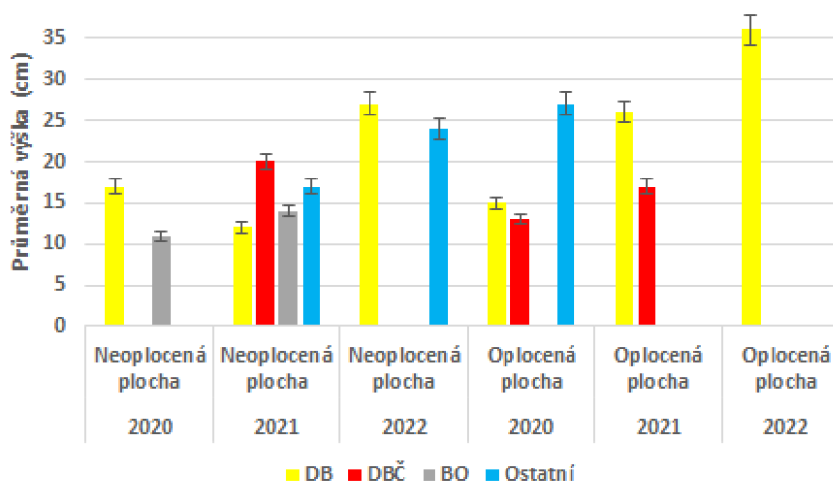
Stejný průběh jako u habru zaznamenal dub na oplocené ploše, kdy v roce 2022 zaznamenal úbytek. Naopak nárůst v průměrné výšce na této ploše zaznamenala borovice (Obr. č. 41).



Obr. 41 Vývoj průměrné výšky na území Vitice I. za období 2020–2022 (Gustav Plíhal 2023)

Území Vitice II.

Vývoj průměrné výšky za roky 2020–2021 na území Vitice II. zaznamenává obrázek č. 42. Na tomto území kopíruje trend vývoje druhového zastoupení a hustoty přirozené obnovy. U dubu na neoplocené ploše lze pozorovat mezi rokem 2020 a 2021 mírný pokles, který ale v roce 2022 přerušil značný nárůst průměrné výšky. Nárůst zaznamenala i borovice, která ale v roce 2022 z plochy vymizela. Ostatní dřeviny od svého výskytu v roce 2021 vykazují rychlý přírůst. Rovněž oplocená plocha kopíruje trend vývoje druhového zastoupení, kdy u dubu lze pozorovat pravidelný a silný přírůst v desítkách procent. Přírůst zaznamenal i dub červený, ale oproti dubu je tento přírůst v jednotkách procent s následným vymizením z plochy.

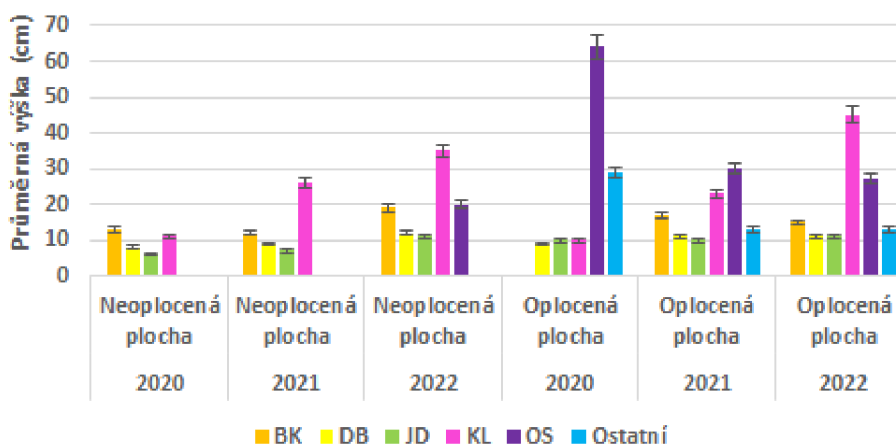


Obr. 42 Vývoj průměrné výšky na území Vítice II. za období 2020-2022 (Gustav Plíhal 2023)

Území Nučice I.

Vývoj průměrné výšky za roky 2020-2022 na území Nučice I. jsou z pohledu dominujících dřevin konzistentní. Nenastávají zde vysoké skoky v průměrných výškách dominujících dřevin (pohyby v jednotkách procent) jako je jedle či dub, a to jak na neoplocené, tak na oplocené ploše. Změny v průměrných výškách, ale vykazují dřeviny s menším zastoupením. U neoplocené plochy to je javor klen, který zaznamenává každoroční přírůst o zhruba 9 cm.

U oplocené plochy to je topol osika, který zaznamenává každoroční ztrátu průměrné výšky. V roce 2020 byla průměrná výška 64 cm, o rok později tato výška klesla na 30 cm (-53 %) a v roce 2022 byla průměrná výška 27 cm (-10 %). Podobný trend zaznamenávaly i ostatní dřeviny, které meziročně klesly o -50 % a -9 % (Obr. č. 43)

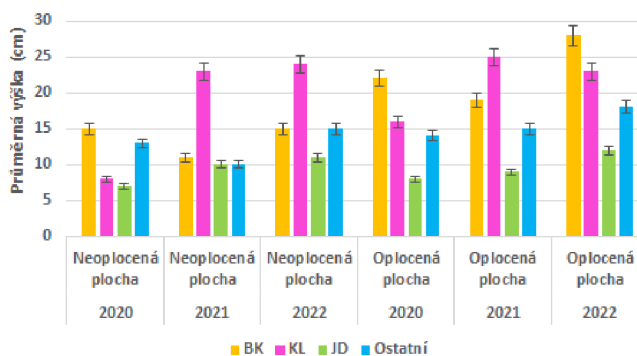


Obr. 43 Vývoj průměrné výšky na území Nučice I. za období 2020-2022 (Gustav Plíhal 2023)

Území Nučice II.

I přes klesající trend počtu jedinců přirozené obnovy na území Nučice II. se na zkoumané neoplocené ploše zvyšuje průměrná výška, a to zejména u dominantních dřevin jako je jedle či klen, tento průběh zaznamenává obrázek č. 44. Mezi rokem 2020 a 2021 bylo zvýšení průměrné výšky u kleny byl téměř 187 % na rok 2022 byl přírůstek +5 %. U jedle bylo zvýšení o +57 % a +10 %. U buku byl vývoj proměnlivý mezi rokem 2020-2021 byl naměřen úbytek o -26 %, ovšem v roce 2022 byla výška zpět na hodnotách roku 2020.

Na oplocené ploše byl pozorován pravidelný nárůst u jedle, která měla přírůstek 13 % a 33 %. O stejné hodnoty zaznamenaly přírůstek i ostatní dřeviny. Buk zde zaznamenal počáteční úbytek výšky o -14 %, ale následně v roce 2022 zaznamenal nárůst o 47 %. Opačný trend zaznamenal klen, který v prvním roce zaznamenal přírůstek o 56 %, ale při posledním měření zaznamenal snížení o -8 %.

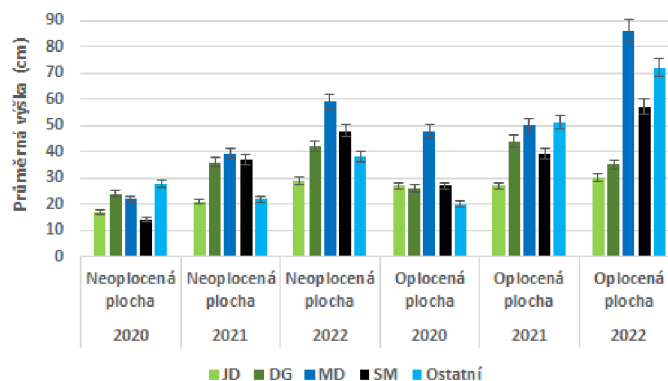


Obr. 44 Vývoj průměrné výšky na území Nučice II. za období 2020-2022 (Gustav Plíhal 2023)

Území Úžice I.

I přes klesající trend hustoty přirozené obnovy na území Úžice I. se průměrná výška dřevin zvyšuje, a to jak na neoplocené, tak na oplocené ploše. Na neoplocené ploše zaznamenal nejvyšší nárůst průměrné výšky modřín. Meziroční nárůst byl o +77 % a +51 %. U douglasky činil meziroční nárůst o +50 % a +44 %. Smrk zaznamenal +165 % a +30 %. Pouze u ostatních dřevin byl v roce 2021 meziroční úbytek o -22 %, poté již začal vykazovat přírůstek o +73 %.

Rovněž u oplocené plochy byl značný nárůst průměrné výšky. U ostatních dřevin byl meziroční nárůst o +155 % a +41 %. U smrku byl nárůst o +44 % a +47 %. Jedle v prvním roce zaznamenal stagnaci, ale v dalším roce zaznamenala mírný nárůst o +11 %. A poslední douglaska v prvním roce zaznamenala přírůstek o +69 %, ale v dalším roce zaznamenala snížení o -20 % (Obr. č. 45)

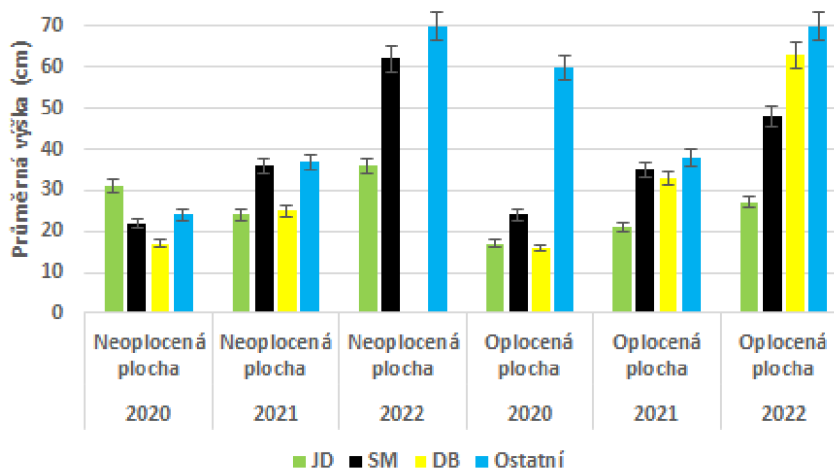


Obr. 45 Vývoj průměrné výšky na území Úžice I. za období 2020-2022 (Gustav Plíhal 2023)

Území Úžice II.

Stejný trend jako u douglasky na oploceném území Úžice I. nastal i u jedle na neoploceném území Úžice II. Zde v prvním roce porovnávání zaznamenala úbytek průměrné výšky o -22 %, ovšem poté zaznamenal přírůst o +50 %. U ostatních dřevin nastal pravidelný přírůst. Smrk zaznamenal přírůst o +63 % a +72 %. Ostatní dřeviny zaznamenaly přírůst o +54 % a +89 %. Dub zaznamenal přírůst jen v prvním roce o +47 % v následném roce 2022 nebyl dub identifikován.

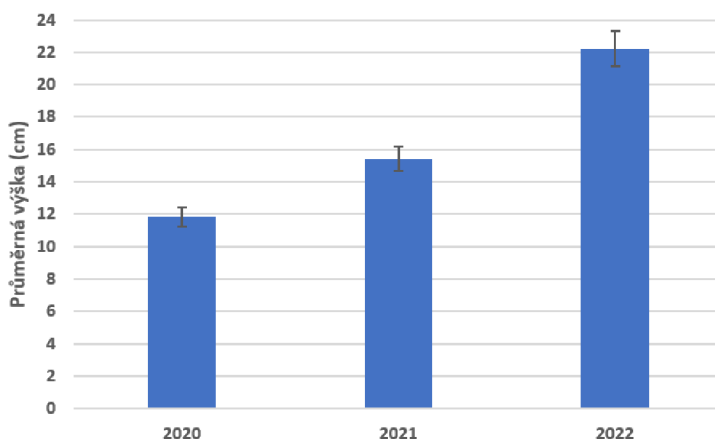
Na oplocené ploše nastal jednorocní úbytek u ostatních dřevin, které v prvním roce zaznamenaly ztrátu o -36 %, ovšem v dalším roce zaznamenal přírůst o +84 %. Ostatní dřeviny zaznamenaly postupný růst. Jedle zaznamenala meziroční přírůst o +23 % a 28 %. U smrku to přírůst činil +46 % a +37 % a dubu přírůst činil +106 % a +90 % (Obr. č. 46).



Obr. 46 Vývoj průměrné výšky na území Úžice II. za období 2020-2022 (Gustav Plíhal 2023)

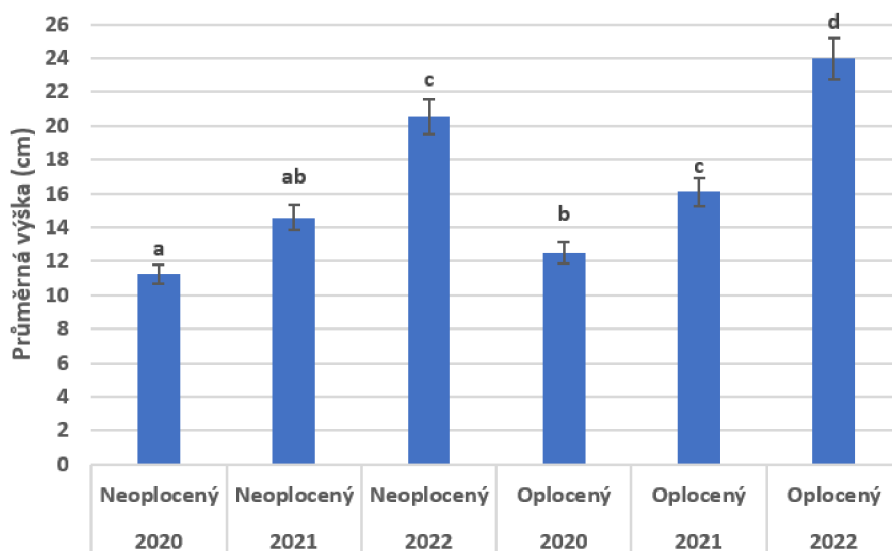
Celkové porovnání výškové struktury přirozené obnovy za roky 2020-2022

Při porovnání průměrné výšky u jedinců přirozené obnovy ze všech území za roky 2020-2022 lze pozorovat pozitivní stoupající trend, kdy v prvním roce na počátku měření byla průměrná výška 11,83 cm v roce 2021 byla průměrná výška již 15,41 cm (+30,2 %) a posledním roce měření 2022 byla průměrná výška 22,21 cm (+44 %). Celkový nárůst oproti roku 2020 je o +87,7 % (Obr. č. 47).



Obr. 47 Porovnání všech území za zkoumané období 2020-2022 (Gustav Plíhal 2023)

Při detailním porovnání průměrné výšky u neoplocených a oplocených ploch lze pozorovat pozitivní rostoucí trend u obou variant. Dále zde byl pozorován signifikantní rozdíl ($p < 0,05$) průměrné výšky mezi jednotlivými roky a variantami ohrazení. Statisticky prokazatelně byla vyšší přirozená obnova v oplocených plochách (Obr. č. 48).

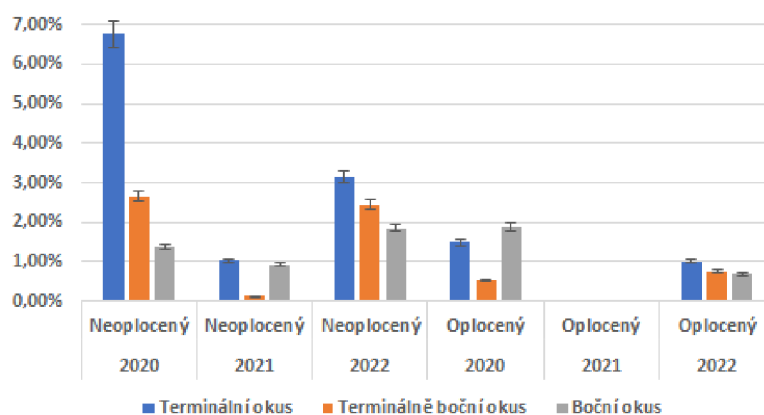


Obr. 48 Porovnání oplocených a neoplocených ploch za období 2020-2022 (Gustav Plíhal 2023)

6.3 Vývoj poškození

Při porovnání hodnot a dat na neoplocených a oplocených území za roky 2020-2022 lze zpozorovat postupný útlum poškozování přirozené obnovy, a to zejména na oplocené ploše. V roce 2020 byly výchozí hodnoty ovlivněny kvůli krátké době oplocení. V dalším roce již jde pozorovat výsledky, kdy nebyl poškozen žádný jedinec. V roce 2022 se ale opět objevují poškození z důsledku možného poškození oplocenek a následné vniknutí drobné zvěře.

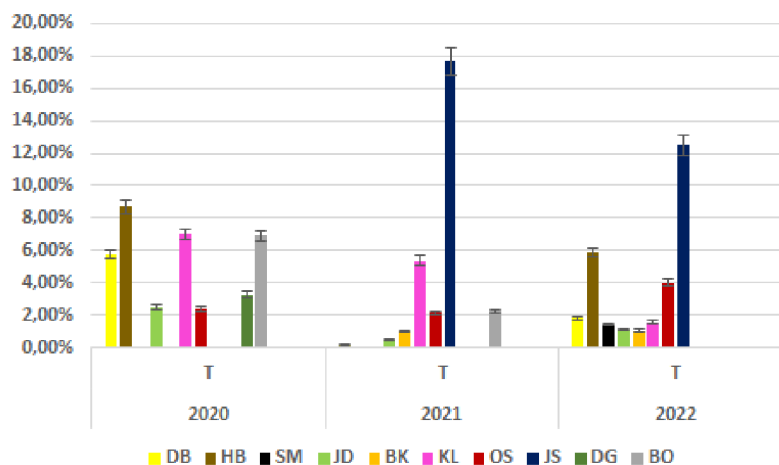
Na neoplocené ploše dochází meziročně k rapidnímu úbytku poškození, který ale v roce 2022 opět narůstá.



Obr. 49 Porovnání poškození za zkoumané období 2020-2022 (Gustav Plíhal 2023)

Z pohledu vývoje poškození u jednotlivých dřevin za období 2020-2022 ze všech ploch bylo grafické znázornění pro lepší přehlednost vytvořeno pro každý typ poškození zvlášť.

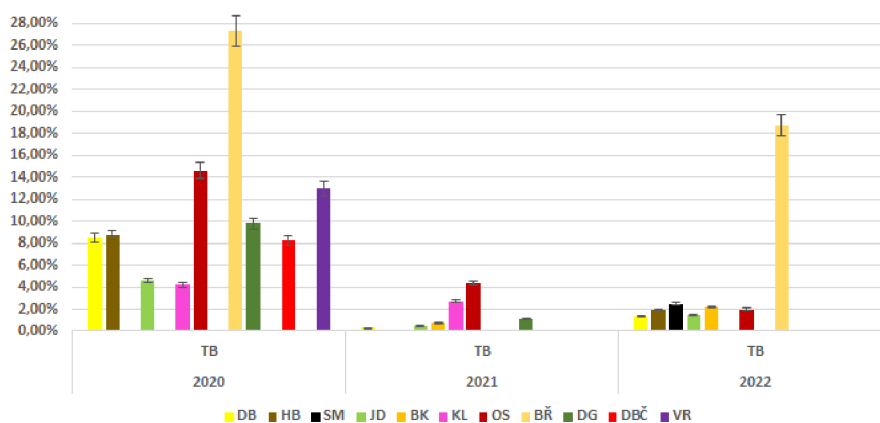
Terminální okus



Obr. 50 Vývoj poškození terminálního okusu za období 2020-2022 (Gustav Plíhal 2023)

Obrázek č. 50 reprezentuje vývoj poškození u terminálního okusu. Terminálním typem okusu bylo za zkoumané období poškozeno celkem deset druhů dřevin. Vývoj poškození u dubu je proměnlivý. V roce 2020 byla míra poškození terminálního okusu 5,8 %. O rok později nevykazoval žádné poškození. V roce 2022 se již terminální okus opět vyskytuje u 1,84 % jedinců. Stejný průběh vývoje zaznamenal i habr obecný, který z počátku měření vykazoval poškození u 8,7 % jedinců a v dalším roce již žádný. V roce 2022 se opět terminální okus vyskytoval u 5,88 % jedinců. V případě smrku ztepilého byly první dva roky bez zaznamenaného terminálního okusu, ten se objevil až v posledním roce 2022, kdy bylo tímto okusem poškozeno 1,46 % jedinců. Podobný trend jako u smrku nastal i u buku a jasanu s rozdílem, že poškození nastalo o rok dříve. V případě buku bylo v roce 2021 a 2022 poškozeno pouze 1 % jedinců. U jasanu bylo poškození znatelně vyšší, kdy v roce bylo poškozeno celkem 18 % jedinců. V roce 2022 byl zaznamenán pokles na 12,5 %. V případě douglasky bylo zaznamenáno 3,3 % poškozených jedinců pouze v roce 2020. u javoru klenu bylo poškození každoroční ovšem se snižujícím množstvím. V roce 2020 bylo poškozeno 7 % jedinců, v roce 2021 bylo poškozeno 5 % jedinců a v roce 2022 bylo poškozeno celkem 1,61 % jedinců. U osiky byl v roce 2020 terminální okus zaznamenán u 2,4 % jedinců. V roce 2021 bylo celkové poškození menší o -0,4 % a v roce 2022 bylo poškození 4 %.

Terminální a boční okus



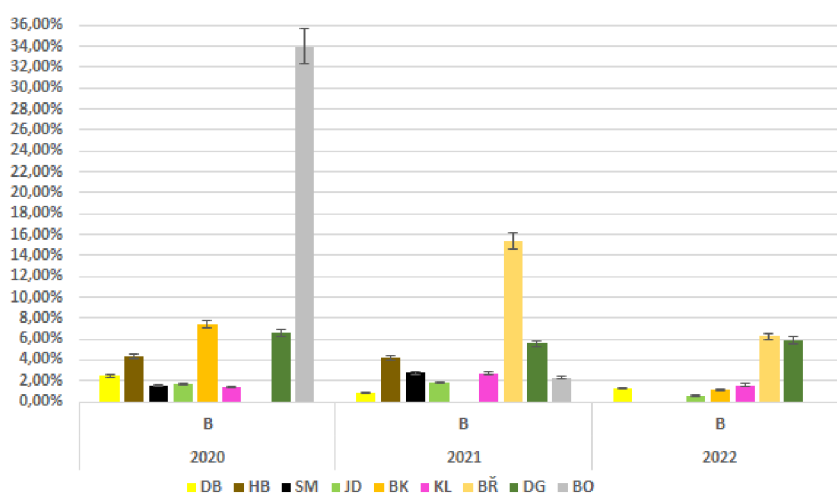
Obr. 51 Vývoj poškození terminálního a bočního okusu za období 2020-2022 (Gustav Plíhal 2023)

Vývoj terminálního a bočního okusu reprezentuje obrázek č. 51. V období 2020-2022 bylo terminálním a bočním okusem poškozeno celkem 11 druhů dřevin. Nejčastěji byli tímto typem poškození postihnuti jedinci břízy. V roce 2020 bylo takto poškozeno celkem 27,3 % zaznamenaných jedinců. V roce 2021 toto poškození nevykazoval žádný jedinec, ale opětovný okus nastal v roce 2022, kdy bylo poškozeno téměř 19 % jedinců. Druhou nejčastěji poškozovanou dřevinou byl topol osika. Vývoj poškozená má oproti

bříze klesající trend. Z počátku měření vykazoval 14,6 % poškozených jedinců v roce 2021 tato hodnota klesla na 4 % a v posledním roce na 2 %. Stejně klesající trend zaznamenávají i další dřeviny jako je klen, douglaska, dub červený a vrba jíva. Poškození těchto dřevin v roce 2021 kleslo o téměř 92 % a v následném roce 2022 již nevykazovali žádné další poškození. Habr a jedle zaznamenali meziroční pokles, který v roce 2022 začal opětovně narůstat.

Boční okus

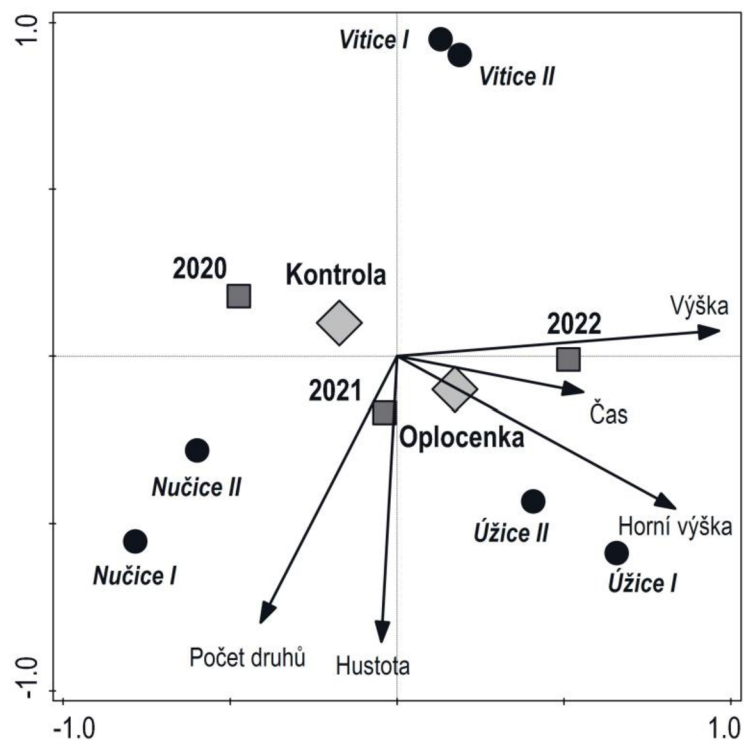
Bočním okusem bylo poškozeno nejméně druhů dřevin a to 9. Obrázek č. 52 reprezentuje vývoj bočního okusu za zkoumané období 2020-2022. Nejčastěji byla bočním typem okusu poškozována borovice a bříza. V roce 2020 byla míra poškození bočním okusem u borovice 34 %. V dalším roce byla míra poškození pouze 2 % a v dalším roce již boční okus nebyl pozorován. U břízy nebyl v prvním roce pozorován žádný okus ten se objevuje až v roce 2021, kdy míra poškození byl 15 % v následujícím roce tato hodnota klesla na 6,25 %. Opačný průběh zaznamenal smrk, u které byl zaznamenán prvotní okus v 1,5 % jedinců, další rok bylo poškození větší v hodnotě 3 % a u habru, kde byl první okus 4,3 % a další rok 4,5 %. V posledním roce již nebyl zaznamenán žádný okus. Jednoroční okus byl zaznamenán u buku 7,4 %. Každoroční okus byl zaznamenán u dubu, kde byl prvotní okus u 2,5 % jedinců, v dalším roce klesl na 1 % a v posledním roce vystoupal na 1,23 %. U jedle a kleny byl průběh podobný. V prvním roce byla míra poškození u jedle u 1,7 % jedinců u kleny 1,4 %. V dalším roce byla míra poškození u jedle 2 % a u kleny 3 %. V posledním roce měření byla míra poškození opět menší u jedle 0,59 % a u kleny 1,61 %.



Obr. 52 Vývoj poškození bočního okusu za období 2020-2022 (Gustav Plíhal 2023)

6.4 Interakce mezi strukturou, druhovým složením a variantami

Výsledky vícerozměrné PCA analýzy jsou prezentovány ve formě ordinačního diagramu na obrázku č. 53. První ordinační osa vysvětluje 61,75 %, první dvě 80,52 % a všechny čtyři osy celkem 85,12 % variability dat. První osa x představuje průměrnou hustotu přirozené obnovy. Druhá osa y reprezentuje průměrnou výšku přirozené obnovy a průběh času v rámci opakovaných měření. Se zvyšující hustotou přirozené obnovy se zvyšoval počet druhů. Průměrná výška obnovy pozitivně koreluje s horní výškou a oba tyto parametry se zvyšují s narůstajícím časem, resp. dochází k odrůstání obnovy. Z diagramu také vyplývá, že přirozená obnova na oplocených plochách oproti kontrolním dosahuje signifikantně vyšších výšek, nepatrně vyšší denzity, avšak u počtu druhů nebyl zjištěn žádný rozdíl mezi těmito variantami. Počet druhů se také neměnil výrazně v rámci 3 let měření, ale byl ovlivněn stanovištěm a mateřským porostem, resp. lokalitou. Obecně, lokalita má výrazně vyšší vliv na přirozenou obnovu než varianta oplocení vs. kontrolní plocha.



Obr. 53 Ordinační diagram znázorňující výsledky PCA analýzy vztahů mezi průměrnou a horní výškou přirozené obnovy, hustotou přirozené obnovy, počtem druhů dřevin, lokalitami, roky měření a variantami – oplocenka a kontrolní plocha (Gustav Plíhal 2023)

7 Diskuse

Všechny výzkumné lokace se nacházely na okrajích lesních porostů či pod clonou mateřských jedinců, proto také druhová struktura obnovy odpovídá dřevinám horní etáže s výjimkou drobných náletových dřevin. Zásadní vliv mateřského porostu na druhovou skladbu spodní etáže porostu dogmaticky potvrzuje i Pretzsch (2008), zabývající se lesními ekosystémy.

Každoročně druhově nejrozmanitější území byly neoplocené Úžice I., kde se vyskytovalo celkem 14-12 druhů dřevin, to je pro porovnání podobné množství jako naměřil Tošovský (2020) v jeho nejrozmanitější části na zkoumaném území CHKO Křivoklátsko. Rovněž Kalenda (2016) na zkoumaném území v CHKO Český kras naměřil shodné množství druhů dřevin 9. Nejzastoupenější dřevinou zde byl smrk ztepilý, kterého zde bylo každoročně 14 000 ks/ha a více. Nejméně rozmanité území bylo na oplocené části Vitice II., kde se v předchozích letech vyskytovali 3 dřeviny dub letní, dub červený a javor klen. Z těchto dřevin zde zůstal pouze dub letní, který zde začíná tvořit malouzemní monokulturu. U Binara (2021) v CHKO Broumovsko bylo na území TVP 3 největší dominance buku 94 %, které odpovídali Vitice I. v letech 2020-2021.

Počet přirozené obnovy klesá oproti výsledkům v prvním roce. Z pohledu nejvyššího počtu jedinců přirozené obnovy bylo naměřeno každoročně na neoplocené ploše Nučice I. Zde byla každoroční průměrná hustota 305 200 ks/ha s dominující jedlí bělokorou, která zde ovšem každoročně zaznamenává nižší stavy, a naopak druhá nejpočetnější dřevina dub letní zde začíná posilovat. O téměř 95 % jedinců méně naměřil Syrovátka (2022) na svém nejhustějším území na Lesním závodě Kladská, kde naměřil nejvíce 16 800 ks/ha a o 73 % méně naměřil Fuchs et. al (2020) v centrální části Krušných hor, kde se vyskytovalo 84 400 ks/ha. Naopak území s nejmenší hustotou byla na oploceném území Vitice I., kde byla každoroční průměrná hustota 19 600 ks/ha. Tato plocha s nejmenší hustou se rovná výše zmíněnému Syrovátkovi (2022).

Při započítání všech výzkumných ploch vyplývá, že nejdominantnější dřevina je jedle bělokorá 55 % a dub letní 25 %. U Binara (2021) v CHKO Broumovsko byla nejdominantnější dřevina buk lesní, který obsazoval 89 % zkoumaného území, rovněž u Syrovátky (2022) na Lesním závodě Kladská tvořil buk lesní nejdominantnější dřevinou se 75 % zastoupením.

Klesající počet obnovy nemá vliv na výškovou strukturu obnovy, která každoročně roste. Stejný výsledek zaznamenali i zahraniční autoři jako Palmer et. al (2003).

Vývoj okusu na zkoumaných plochách každoročně ubývá, a to zejména na plochách, které jsou oplocené. Ty v prvním roce od oplocení vykazovali 100 % účinnost. Oplocenky, tak pozitivně prokázali svoji účinnost, což potvrzuje i studie Holubové (2014), kdy po výstavbě oplocenek klesl okus o 95 %. Oplocené plochy oproti neoploceným plochám měli signifikantní vliv na průměrnou výšku přirozené obnovy, ale nebyl zjištěn významný vliv na hustotu či počty vyskytujících se druhů dřevin. Signifikantní vliv popisuje jak Fuchs (2020), tak Bílek (2018) u borovice lesní v CHKO Kokořínsko, jako i někteří zahraniční autoři (Senn et al. 2003, Bernard et al. 2017). Opačný výsledek zaznamenali někteří čeští i zahraniční autoři (Ammer 1996; Motta 1996; Konôpka 2003; Vacek et al. 2017; Slanař et al. 2017). Meziroční míra poškození lesní zvěří byla v mezích 0,7-3,6 %. Nejčastěji byly poškozovány dřeviny, které se na daném území vyskytují v menších počtu a jsou tak na ploše vzácné. To potvrzuje i Palmerova studie ze Skotska z roku 2003 nebo Zamorova (2001) studie ze Španělska, kde rovněž byly poškozovány druhy, které se na ploše vyskytují vzácně. V tomto případě se jedná o břizu bělokorou, která byla poškozená ze 17 % případů. Například u Fuchse (2020) bylo poškození enormní, kdy poškození u javoru dosahovalo 98 % a u olše 97 %. U Vacka (2017) při měření v Orlických horách dosahovalo poškození u jedle bělokoré 100 %. Podobné hodnoty jako na aktuálních výzkumných plochách naměřil Vacek et. al (2019) na Křivoklátsku, kde byla míra poškození u buku 18 %.

8 Závěr

Hlavní cíle této diplomové práce bylo získat informace o vývoji přirozené obnovy na sledovaných území smíšených lesů na půdě České zemědělské univerzity v Praze. Délka sledování těchto ploch byla za období 2020-2022. Každoročně nejzastoupenější dřevina na zkoumaných území je jedle bělokorá, která zaujímala průměrně 55 % vyskytujících se dřevin, druhou nejzastoupenější dřevinou byl dub letní, který zaujímal průměrně 25 %. Množství přirozené obnovy, ale nebyl stabilní, kdy po nárůstu v roce 2021 o +29 % klesla přirozená obnova v roce 2022 o -6 % oproti výchozím hodnotám z roku 2020.

Na ubývající obnovu nemá vliv výšková struktura, která každoročně dosahuje vyšších skupin. Při porovnání oplocených a neoplocených částí výzkumných území byly každoročně zjištěny signifikantní rozdíly výšky přirozené obnovy. Prokazatelně vyšší přirozená obnova se vyskytovala na oplocených území. Průměrná výška se každoročně exponenciálně navyšovala jak na neoploceném, tak na oplocené ploše, kdy byl průměrný roční nárůst u neoplocené plochy +35 % a u oplocené plochy +40 %.

Vývoj okusu na výzkumných území každoročně klesá. Oplocené plochy prokázali pozitivní účinnost na zkoumané plochy, kdy v roce 2021 nebyl zjištěn žádný okus. V případě roku 2022 se na oplocených území okus opět objevil, a to z důvodů poškození oplocenek a následném vniknutí zvěře. Každoročně nejčastější okus je na terminálních výhonech, kdy meziroční míra poškození je v mezích 0,7-3,6 %. Terminálním okusem byl meziročně nejčastěji poškozován jasan ztepilý, u kterého byl terminální okus u 15,5 % jedinců. Terminálním a bočním okusem byla meziročně nejčastěji poškozována bříza bělokorá, u které poškození vykazovalo 23 % jedinců. Bočním okusem byla meziročně nejčastěji poškozována borovice lesní, u které boční okus tvořil meziročně poškození u 18 % jedinců. V souhrnu typů škod byla meziročně nejčastěji poškozována bříza bělokorá, u které poškození vykazovalo celkem 17 % jedinců. U modřinu opadavého nebyl za sledovanou dobu pozorován žádný druh poškození. Celkově, oplocený oproti neoplocený ploše mělo signifikantní vliv na průměrnou výšku přirozené obnovy, nicméně nebyl zjištěn významný vliv na hustotu či počty vyskytujících se druhů dřevin.

Škody lesní zvěře na mladých lesních porostech je dlouhodobý problém, který způsobuje velké finanční škody. Z tohoto důvodu je třeba lesní porosty ohraňovat a aplikovat stále nové metody ochrany. Jednou z možností je právě zřizování oplocených ploch, které dle tohoto výzkumu (i přes jeho krátkou dobu), vykazují kladný výsledek.

Nedílnou součástí při zřízení oplocenek je jejich pravidelná údržba, která je nedílnou součástí efektivity. Mezi další způsoby ochrany lze řadit: repelenty, příkrm zvěře, držení normativního stavu zvěře a zachování poměru pohlaví lesní zvěře 1:1. Rovněž důležitá je informovanost a vzdělanost veřejnosti o funkci a důležitosti lesa jako nedílného ekosystému pro kvalitní život.

Získané poznatky o struktuře a vývoji studovaných ploch a způsob ochrany mají značný význam, a to zejména z hlediska dlouhodobého monitoringu lesních ekosystémů.

9 Seznam použitých zdrojů

9.1 Literatura:

AMMER C. (1996): Impact of ungulates on structure and dynamics of natural regeneration of mixed mountain forests in the Bavarian Alps. *Forest Ecology and Management*, 88: 43–53.

ANDALO, C. – BEAULIEU, J. – BOUSQUET J. (2005): The impact of climate change on growth of local white spruce populations in Québec, Canada. *Forest Ecology and Management* 205: 169-182

BEDNÁŘ, V. – BEJČEK, F. – BLECHA, O. – CÍSAŘ, Z – DVOŘÁK, J. – DVOŘÁKOVÁ, H – ERNST, M. – HANZAL, V. (2014): Penzum znalostí z myslivosti. 13. vyd. Praha: Druckvo s.r.o., 2014. 880s. ISBN 978-80-87668-09-2.

BERNARD, M., BOULANGER, V., DUPOUEY, J. L., LAURENT, L., MONTPIED, P., MORIN, X., ... & SAID, S. (2017): Deer browsing promotes Norway spruce at the expense of silver fir in the forest regeneration phase. *Forest Ecology and Management*, 400, 269-277.

BEJČEK, F. a kol., (2013): Penzum znalostí z myslivosti. Nakladatelství Druckvo, Praha. 880 str., ISBN: 978-80-87668-03-0

BINAR, J. (2021): Škody spárkatou zvěří na přirozené obnově v bukových porostech v CHKO Broumovsko, Bakalářská práce, FLD ČZU v Praze, 76 s

BÍLEK L. - VACEK Z. - VACEK S. - Bulušek D. - Linda R. - Král J. (2018): Are clearcut borders an effective tool for Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) natural regeneration?. *Forest systems*, 27(2): 6.

BRICHTA, J., VACEK, S., VACEK, Z., CUKOR, J., MIKESKA, M., BÍLEK, L., ŠIMŮNEK, V., GALLO, J., BRABEC, P. (2023): Importance and potential of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) in 21st century. *Cent. Eur. For. J.* 69 (2023) 3–20.

BUKJOVAN K., HAVRÁNEK F., PINTÍŘ J. (2002): Srnčí zvěř. Ministerstvo zemědělství ČR, 40

BULUŠEK, D., VACEK, Z., VACEK, S., KRÁL, J., BÍLEK, L., & KRÁLÍČEK, I. (2016): Spatial pattern of relict beech (*Fagus sylvatica* L.) forests in the Sudetes of the Czech Republic and Poland. *Journal of Forest Science*, 62(7), 293-305

CUKOR, J., VACEK, Z., LINDA, R., VACEK, S., MARADA, P., ŠIMŮNEK, V., & HAVRÁNEK, F. (2019): Effects of bark stripping on timber production and structure of Norway spruce forests in relation to climatic factors. *Forests*, 10(4), 320.

CUKOR, J., VACEK, Z., LINDA, R., SHARNA, R. P., & VACEK, S. (2019): Afforested farmland vs. forestland: Effects of bark stripping by *Cervus elaphus* and climate on production potential and structure of *Picea abies* forests. *PloS one*, 14(8), e0221082.

CUKOR, J., LINDA, R., VÁCLÁVEK, P., ŠATRÁN, P., MAHLEROVÁ, K., VACEK, Z., ... & HAVRÁNEK, F. (2020): Wild boar deathbed choice in relation to ASF: Are there any differences between positive and negative carcasses?. *Preventive veterinary medicine*, 177, 104943.

CUKOR, J., LINDA, R., MAHLEROVÁ, K., VACEK, Z., FALTUSOVÁ, M., MARADA, P., ... & HART, V. (2021): Different patterns of human activities in nature during Covid-19 pandemic and African swine fever outbreak confirm direct impact on wildlife disruption. *Scientific Reports*, 11(1), 20791.

ČERMÁK, P., a JANKOVSKÝ L. (2006): Škody ohryzem, loupáním a následnými hnilobami. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce, 2006. Folia forestalia Bohemica. ISBN 80-86386-81-3.

ČERVENÝ, J. a kol. (2010): Ottova encyklopedie myslivost. Ottovo nakladatelství, 2010, 590 s. ISBN: 978-80-7360-895-8

ČERVENÝ, J. a kol. (2003): Encyklopedie myslivosti. Ottovo nakladatelství 2003 592 s. ISBN 978-80-7181-901-1.

DOBROWOLSKA, D., BOLIBOK, L. (2019): Is climate the key factor limiting the natural regeneration of silver fir beyond the northeastern border of its distribution range?. *Forest Ecology and Management*, 439, 105-121.

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

ENGEMAN R.M., STERNER R.T. (2002): A comparison of potential labor-saving sampling methods for assessing large mammal damage in corn. *Crop protection* 21, National Wildlife Research Center, 2002, str.101-105

FORST, P., HEYNDRYCH, V., ZEZULA, A., CABAN, J. (1985): Ochrana lesů a přírodního prostředí. Praha: SZN 1985 409s.

FUCHS Z. (2020): Vliv zvěře na přirozenou obnovu bukových porostů v centrální části Krušných hor, Diplomová práce, FLD ČZU v Praze, 99 s

FUCHS, Z., VACEK, Z., VACEK, S., & GALLO, J. (2021): Effect of game browsing on natural regeneration of European beech (*L.*) forests in the Krušné hory Mts.(Czech Republic and Germany). *Central European Forestry Journal*, 67(3), 166-180.

GHEYSEN, Thibaut, et al. (2011): A regional inventory and monitoring setup to evaluate bark peeling damage by red deer (*Cervus elaphus*) in coniferous plantations in Southern Belgium. *Environmental monitoring and assessment*, 2011, 181.1-4: 335- 345.

HANZAL, V., (2000): O zvěři a myslivosti. Dona, České Budějovice. 126 str., ISBN: 80-86-136-64-7

HANZAL V. (2006): Velká myslivecká encyklopedie. České Budějovice: Grand software.cz.

HECKER, U. (2009): Stromy a keře: klíč ke spolehlivému určování - 3 znaky. 2. vydání. Čestlice: Rebo, 238 s. ISBN 978-80-255-0291-4.

HILL, M.O., (1973): Diversity and evenness: a unifying notation and its consequences. Ecology 54 2, s. 427-432.

HOLUBOVÁ, J., (2014): Možnosti ochrany lesní kultury proti škodám způsobených zvěří, Bakalářská práce, FLD v Praze 50 s.

CHARVÁT, A., a MIKULKA, J. (2012): Uplatňování náhrad škod způsobovaných zvěří: metodická příručka. Praha: Ministerstvo zemědělství České republiky, 2012. ISBN 978-80-7434-018-5.

KEMEL, M., (1996): Klimatologie, meteorologie, hydrologie. Praha: ČVUT.

KONOPKA, B., & PAJTÍK, J. (2015): Why was browsing by red deer more frequent but represented less consumed mass in young maple than in ash trees?!. Journal of Forest Science, 61(10), 431-438

KORPEL, Š., PEŇÁZ, J., SANIGA M., TESAŘ, V. (1991): Pestovanie lesa; Príroda, Bratislava, 472 s.

KUČERAVÁ, B., DOBROVOLNÝ, L., REMEŠ J., (2013): Responses of *Abies alba* seedlings to different site conditions in *Picea abies* plantations. Dendrobiology [online]. 69(May 2012), 49–58. ISSN 16411307. Dostupné z: doi:10.12657/denbio.069.006

KUPKA, I. (2005): Základy pěstování lesa. Praha : Česká zemědělská univerzita, Fakulta lesnická a environmentální, 2005. 175 str. ISBN 80-213-1308-0

LOCHMAN, J. (1985): Jelení zvěř. 1985, 352s, ISBN 07-029-85

Margalef, R., (1958): Information theory in ecology. *General Systematics* 3, s. 36-71.

MILIČKA, M. (2021): Poškození lesních porostů v souvislosti s tzv. "čekárnovým efektem". Diplomová práce FLD ČZU v Praze 62 s.

MUSIL, I. a kol. (2002): *Lesnická dendrologie*. [2. ed.]. Praha: Česká zemědělská univerzita, 2002. ISBN 80-213-0992-X.

MRÁČEK, Z. (1959): *Les*, 279s, ISBN 56/III-12

PALMER, S. C. F., & TRUSCOTT, A. M. (2003): Browsing by deer on naturally regenerating Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) and its effects on sapling growth. *Forest Ecology and Management*, 182(1-3), 31-47.

MOTTA, R. (1996): Impact of wild ungulates on forest regeneration and tree composition of mountain forests in the Western Italian Alps. *Forest Ecology and Management*, 88(1-2), 93-98.

MOTTA, R. (2003): Ungulate impact on rowan (*Sorbus aucuparia* L.) and Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.) height structure in mountain forests in the eastern Italian Alps. *Forest ecology and management*, 181(1-2), 139-150.

PETŘINA V., KADLUS Z., JIRKOVSKÝ V. (1964): *Přirozená obnova lesních porostů*, Státní zemědělské nakladatelství Praha, 167 s.

PLÍHAL, G. (2021): Vliv zvěře na přirozenou obnovu a dynamiku smíšených lesů na LS Kostelec nad Černými lesy, Bakalářská práce, FŽP v Praze 84 s.

PODRÁZSKÝ V. (2014): *Základy ekologie lesa*. Česká zemědělská univerzita v Praze, 144s, ISBN 978-80-213-2515-9

POLENO Z., VACEK S. a kol. (2007): *Pěstování lesa II, Teoretická východiska pěstování lesů*, Nakladatelství Lesnické práce, ISBN 978-80-87154-09-0, 463 s.

TOŠOVSKÝ J. (2020): Škody zvěří v bukových porostech ve vztahu k okrajovému efektu v CHKO Křivoklátsko, Bakalářská práce, FLD ČZU v Praze 88 s

TUMA, M., (2008): Škody působené zvěří. Lesnická práce. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce, 2008, 87(10). ISSN 0322-9254.

RAHN J. (2008): Práce v honitbě: péče o honitbu, myslivecká zařízení, pracovní nářadí. Vyd. Praha – Grada, 127 s. ISBN 978-80-247-2568-0

REIMOSER, F., *Forest ungulate damage: Integrating wildlife and forest management practices*. 2001 [cit. 2022-10-11].

ŘÍBAL, M. – HANUŠ, S. (1966): Ochrana lesních kultur, ovocných sadů a vinic před poškozováním zvěří. Praha: SZN 1966 80 s.

SENN, J., SUTER, W., (2003): Ungulate browsing on silver fir (*Abies alba*) in the Swiss Alps: beliefs in search of supporting data. *Forest ecology and Management*, 181(1-2), 151-164.

Simpson, H., (1949): Measurement of diversity. *Nature* 163, 688 s.

SISENIS, L., Baiba J., *Influence of supplemental feeding on browsing damages in young stands* . 2018, 695 - 701 [cit. 2022-10-11].

SLANAŘ, J., - VACEK, Z., - VACEK, S., - BULUŠEK, D., - CUKOR, J., - ŠTEFANČÍK, I., ... & KRÁL, J. (2017). Long-term transformation of submontane spruce-beech forests in the Jizerské hory Mts.: dynamics of natural regeneration. *Central European Forestry Journal*, 63(4), 213-225.

SLÁVIK, M. (2004): Lesnická dendrologie. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze 2004. 80s. ISBN 80-213-1242-4.

SOUKUP, F., (2007) Zpravodaj ochrany lesa. Praha - Zbraslav nad Vltavou: Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, 2007. Str. 21-22.

SOUKUPOVÁ, J., (2012): *ATMOSFÉRICKÉ PROCESY* (základy meteorologie a klimatologie). Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze.

STALMACHOVÁ, B., (2006): Restoration of the Landscape of Ostravsko and Karvinsko Post-Mining Landscape. *Životné prostredie*, 2006, roč 40, č. 4, str. 195 – 199

SYROVÁTKA M. (2022): Vliv zvěře na přirozenou obnovu bukových porostů na Lesním závodě Kladská, Diplomová práce FLD ČZU v Praze 84 s.

ŠIMŮNEK, V., VACEK, Z., VACEK, S., KRÁLÍČEK, I., & Vančura, K. (2019): Growth variability of European beech (*L.*) natural forests: dendroclimatic study from Krkonoše National Park. *Central European Forestry Journal*, 65(2), 92-102.

ŠIMŮNEK, V., - VACEK, Z., & VACEK, S. (2020): Solar Cycles in Salvage Logging: National Data from the Czech Republic Confirm Significant Correlation. *Forests*, 11(9), 973.

UHLÍŘOVÁ H. - KAPITOLA P. et al. (2004): Poškození lesních dřevin. Kostelec nad Černými lesy. Lesnická práce s.r.o., 285 s

ÚRADNÍČEK, L., MADĚRA, P., TICHÁ, S., KOBLÍŽEK, J. (2009): Dřeviny České republiky. Kostelec nad Černými lesy. Lesnická práce, s. r. o., 367 s.

VACEK, S., BULUŠEK, D., VACEK, Z., BÍLEK, L., SCHWARZ, O., SIMON, J., & ŠTÍCHA, V: The role of shelterwood cutting and protection against game browsing for the regeneration of silver fir Die Rolle des Schirmschlages und des Wildverbisschutzes für die natürliche Verjüngung der Weißtanne. *Austrian Journal of Forest Science*, 132, 81-102.

VACEK S., SIMON J., REMEŠ J. et al. (2007): Obhospodařování bohatě strukturovaných a přírodě blízkých lesů, Nakladatelství Lesnické práce, ISBN 978-80-86386-99-7, 447 s.

VACEK S. (2010): Regeneration of forest stands on permanent research plots in the Krkonoše Mts. *Journal of Forest Science*, 56: 541–554

VACEK, S., et al. (2000): Rámcové zásady obnovy a zakládání bukových a smíšených porostů s bukem v měnicích se ekologických poměrech. Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti. Opočno, 27 s.

VACEK, S., VACEK, Z., KALOUSOVÁ, I., CUKOR, J., BÍLEK, L., MOSER, W. K., ... & ŘEHÁČEK, D. (2018): Sycamore maple (*Acer pseudoplatanus* L.) stands on former agricultural land in the Sudetes—evaluation of ecological value and production potential. *Dendrobiology*, (79), 61-76.

VACEK, S. – PROKŮPKOVÁ, A. – VACEK, Z. – BULUŠEK, D. – ŠIMŮNEK, V. – KRÁLÍČEK, I. – PRAUSOVÁ, R. – HÁJEK, V. (2019b): Growth response of mixed beech forests to climate change, various management and game pressure in Central Europe. *Journal of Forest Science*.

VACEK, S., & HEJCMAN, M. (2012): Natural layering, foliation, fertility and plant species composition of a *Fagus sylvatica* stand above the alpine timberline in the Giant (Krkonoše) Mts., Czech Republic. *European Journal of Forest Research*, 131, 799-810.

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

VACEK, Z., - CUKOR, J., - LINDA, R., - VACEK, S., - ŠIMŮNEK, V., - BRICHTA, J., ... & PROKŮPKOVÁ, A. (2020): Bark stripping, the crucial factor affecting stem rot development and timber production of Norway spruce forests in Central Europe. *Forest Ecology and Management*, 474, 118360.

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(11), 2929-2946.

VACEK, Z., CUKOR, J., LINDA, R., VACEK, S., ŠIMŮNEK, V., BRICHTA, J., ... & PROKŮVKOVÁ, A. (2020): Bark stripping, the crucial factor affecting stem rot development and timber production of Norway spruce forests in Central Europe. *Forest Ecology and Management*, 474, 118360.

VACEK, Z., PROKŮVKOVÁ, A., VACEK, S., BULUŠEK, D., ŠIMŮNEK, V., HÁJEK, V., & KRÁLÍČEK, I. (2021): Mixed vs. monospecific mountain forests in response to climate change: structural and growth perspectives of Norway spruce and European beech. *Forest Ecology and Management*, 488, 119019.

VYSKOT M. et al. (1962): *Praktická rukověť lesnická*, Státní zemědělské nakladatelství Praha, 986 s.

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

ZAHRADNÍK P. (2014): *Metodická příručka integrované ochrany rostlin pro lesní porosty*, Nakladatelství Lesnické práce, ISBN 978-7458-057-4, 374 s.

ZBOŘIL J. (2013): Černá zvěř ... fenomén 21. století, *Myslivost* 2/2013, s. 7

9.2 Legislativa:

Zákon č. 449/2001 Sb., o myslivosti.

Vyhláška č. 323/2019: Vyhláška, kterou se mění vyhláška č. 245/2002 Sb., o době lovu jednotlivých druhů zvěře a o bližších podmínkách provádění lovu, ve znění pozdějších předpisů

9.3 Internetové zdroje:

MAURI, A, D DE RIGO a Caudullo G, 2016. *Abies alba* in Europe: distribution, habitat, usage and threats. In: J SAN-MIGUEL-AYANZ, D DE RIGO, G CAUDULLO, T HOUSTON DURRANT a A MAURI, ed. *European Atlas of Forest Tree Species* [online]. Luxembourg: Publ. Off. EU., s. 48–49. [cit.2022-11-12]

Dostupné z: <https://www.researchgate.net/publication/299403032%0AAbies>

MZe lesy (2022): Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství [online]. [cit.2022-10-10]

Dostupné z: https://eagri.cz/public/web/file/688968/Zprava_o_stavu_lesa_2020_web.pdf

SFCB (2009): SOCIETY FOR CONSERVATION BIOLOGY (2009) [online]. Critical need for new definitions of “forest” and “forest degradation” in global climate change agreements [cit.2023-01-30].

Dostupné z <https://conbio.onlinelibrary.wiley.com>

ŠINDELÁŘ, J., FRÝDL J., NOVOTNÝ P., (2005) [online].: Výsledky hodnocení nejstarších provenienční plochy VÚLHM Jíloviště-Strnady s jedlí bělokorou založené v roce 1961 Jíloviště, Baně (PLO10) [cit.2023-01-30].

Dostupné z: https://www.vulhm.cz/files/uploads/2019/03/zlv_2005_01.pdf

ŠINDELÁŘ, Jiří. Přírozená obnova lesních porostů v České republice. *Lesnická práce* [online]. 2000 [cit. 2022-10-03].

Dostupné z: <http://www.lesprace.cz/casopis-lesnicka-prace-archiv/rocnik-79-2000/lesnicka-prace-c-7-00/prirozena-obnova-lesnich-porostu-v-ceskerepublice>