

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

Fakulta lesnická a dřevařská

Katedra pěstování lesů



**Fakulta lesnická  
a dřevařská**

# **Analýza přirozené obnovy ve vybraném porostu (Lesy Ostředek)**

Bakalářská práce

Autor práce: Ondřej Dvořák

Vedoucí práce: prof. Ing. Jiří Remeš, Ph.D.

© 2022 ČZU v Praze

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Ondřej Dvořák

Lesnictví

Ochrana a pěstování lesních ekosystémů

Název práce

**Analýza přirozené obnovy ve vybraném porostu (Lesy Ostředek)**

Název anglicky

**Analysis of Nature Regeneration in the Selected Stand (Ostředek Forests)**

---

### Cíle práce

Hlavním cílem práce je získat nové poznatky o struktuře, růstu a poškození přirozené obnovy ve vybraném porostu, který se nachází v oblasti Lesů Ostředek ve středních Čechách. Cílem práce je odvodit závislosti mezi stavem porostu (prostředí), působením zvěře a stavem přirozené obnovy.

Tyto poznatky by měly přispět k formulování zásad dalšího postupu obnovy daného porostu.

### Metodika

Řešení bakalářské práce bude probíhat v těchto etapách:

Založení výzkumné plochy ve vybraném porostu (min plocha 2000 m<sup>2</sup>) – listopad 2022.

Založení sítě monitorovacích ploch pro analýzu přirozené obnovy (5 x 5 m) – listopad 2022.

Provedení biometrických měření stromů horní etáže (d<sub>1,3</sub>, H, H<sub>k</sub>, šířka koruny) – prosinec 2022.

Provedení analýzy přirozené obnovy na monitorovacích plochách (evidence všech jedinců, jejich zařazené do druhu, výškové třídy, změření výšky, tloušťky a výškového přírůstu u dominantních jedinců na ploše, změření délky termínálního a laterálního výhonu pro výpočet indexu apikální dominance), zpracování dat – únor 2022.

Zpracování literární rešerše k dané problematice – únor 2022.

Předložení prvního konceptu práce – březen 2022.

## Doporučený rozsah práce

30-40 stran

## Klíčová slova

jedle bělokorá, smrk ztepilý, obnova lesa, stanovištní podmínky

---

## Doporučené zdroje informací

- DOBROWOLSKA, D., BONIČINA, A., KLUMPP, R., 2017: Ecology and silviculture of silver fir (*Abies alba* Mill.): a review. *Journal of Forest Research*, 22(6): 326-335.
- KORPEL, Š. a kol. *Pestovanie lesa*. Bratislava: Príroda, 1991.
- MODRÝ, M., HUBENÝ, D., REJŠEK, K. 2003: Differential response of naturally regenerated European shade tolerant tree species to soil type and light availability. *Forest Ecology and Management*, 188:185-195.
- POLENO, Z., VACEK, S. a kol. *Pěstování lesů III.; Praktické postupy pěstování lesů*. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce, 2009. ISBN 978-80-87154-34-2.
- POLENO, Z. *Výběr jednotlivých stromů k obnovní těžbě v pasečném lese*. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce, 1999. ISBN 80-86386-01-5.
- REMEŠ, J. *Pěstební postupy podporující obnovu a pěstování jedle bělokoré. Jedle dřevina roku 2019: sborník příspěvků*. Kostelec nad Černými lesy: Česká lesnická společnost, z. s. 2019. 36-45 s. ISBN 978-80-02-02874-1.
- VACEK, Z., VACEK, S., BÍLEK, L., KRÁL, J., REMEŠ, J., BULUŠEK, D., KRÁLÍČEK, I. Ungulate Impact on Natural Regeneration in Spruce-Beech-Fir Stands in Černý důl Nature Reserve in the Orlické Hory Mountains, Case Study from Central Sudetes. *FORESTS*, 2014. 5(11): 2929-2946. ISSN: 1999-4907.

---

## Předběžný termín obhajoby

2022/23 LS – FLD

## Vedoucí práce

prof. Ing. Jiří Remeš, Ph.D.

## Garantující pracoviště

Katedra pěstování lesů

---

Elektronicky schváleno dne 7. 12. 2022

**doc. Ing. Lukáš Bílek, Ph.D.**

Vedoucí katedry

---

Elektronicky schváleno dne 16. 2. 2023

**prof. Ing. Róbert Marušák, Ph.D.**

Děkan

V Praze dne 29. 03. 2023

## **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci „Analýza přirozené obnovy ve vybraném porostu (Lesy Ostředek)“ jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autor uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

Jsem si vědom, že na moji bakalářskou 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.

V Praze dne \_\_\_\_\_

Podpis autora: \_\_\_\_\_



## **Poděkování**

Především bych chtěl poděkovat svému vedoucímu panu prof. Ing. Jiřímu Remešovi Ph.D. za vstřícné jednání, ochotu, pomoc se založením nové zkusné plochy a rady při tvorbě bakalářské práce. Také bych chtěl poděkovat své rodině a přítelkyni za pomoc a trpělivost při vytváření mé práce.

# **Analýza přirozené obnovy ve vybraném porostu (Lesy Ostředek)**

## **Abstrakt**

Tato bakalářská práce byla zaměřena na vyhodnocení přirozené obnovy ve vybraném porostu lesy Ostředek. Za tímto účelem byla založena nová zkusná plocha o velikosti 40 m x 50 m. Tato plocha se nachází v katastrálním území obce Kounice nad Sázavou. Byla založena v části porostu, kde bylo pozorováno velké množství přirozeného zmlazení jedle bělokoré (*Abies alba* Mill.) a smrku ztepilého (*Picea abies* L.). Na této ploše proběhlo dendrometrické měření mateřského porostu a analýza přirozené obnovy. Byly odvozeny produkční parametry porostu a vyhodnoceno množství přirozené obnovy. Na zkusné ploše byla založena síť 50 monitorovacích ploch 5 m x 5 m, které byly použity při analýze zmlazení. Dalším krokem bylo posouzení stanovištních podmínek a vliv lesní zvěře na lesní porosty. Bylo zjištěno, že stanoviště jsou pro jedli vhodná, protože se zkusná plocha nachází na živných stanovištích. V letních měsících plocha tolik nevysychá, jelikož je exponovaná na severozápad. Je zde vlhko, protože v údolí teče potok. Horní etáž vytváří clonu proti buřeni a plevelným dřevinám. Obnova zde probíhá podle nejstarších jedinců už alespoň 15 let. Vliv světla a zmlazení spolu souvisí ať už podle délky terminálních a laterálních výhonů, nebo místa zmlazování jedle bělokoré a smrku ztepilého. Negativní vliv na jedince v přirozené obnově má spárkatá zvěř. Poškození u smrku bylo v ohledu na jeho celkové množství zanedbatelné, u jedle bylo poškození markantní.

**Klíčová slova:** jedle bělokorá, smrk ztepilý, obnova lesa, stanovištní podmínky

# **Analysis of Nature Regeneration in the Selected Stand (Ostředek Forests)**

## **Abstract**

This bachelor's thesis was focused on the evaluation of natural regeneration in the selected stand of the forests of Ostředek. For this purpose, a new experimental plot of 40 m x 50 m was established. This area is in the cadastral territory of the municipality of Kounice nad Sázavou. It was established in a part of the stand where a large amount of natural regeneration of silver fir (*Abies alba* Mill.) and Norway spruce (*Picea abies* L.) was observed. On this area, a dendrometric measurement of the mature trees and an analysis of natural regeneration took place. Production parameters of the stand were derived, and the amount of natural regeneration was evaluated. A network of 50 (in size of 5 m x 5 m) monitoring plots was established on the research plot and used in the regeneration analysis. The next step was the assessment of habitat conditions and the influence of forest animals on forest stands. It was found that the habitats are suitable for firs because the experimental area is located in the nutrient-rich soils. In the summer months, the area does not dry out as much, as it is exposed to the northwest. It is humid here because there is a stream in the valley. The upper layer creates a barrier against weeds and woody plants. Restoration has been going on here for at least 15 years, according to the oldest individuals. The influence of light and size of regenerated trees are related either according to the length of terminal and lateral shoots, or the place of regeneration of silver fir and Norway spruce. Hoofed animals have a negative effect on individuals in natural regeneration. The damage to the spruce was negligible in terms of its total amount, while the damage to the fir was striking.

Key words: silver fir, Norway spruce, forest restoration, habitat conditions

## **Seznam použitých zkratk**

BO – borovice lesní  
BR – bříza bělokorá  
Cca. – cirka  
DB – dub letní  
JD – jedle bělokorá  
JMP – jednomužná motorová pila  
JR – jeřáb ptačí  
JS – jasan ztepilý  
JV – javor klen  
K.ú. – katastrální území  
LHC – lesní hospodářský celek  
LKT – lesní kolový traktor  
LP – lípa srdčitá  
LS – líska obecná  
LT – lesní typ  
M.n.m. - metrů nad mořem  
MD – modřín opadavý  
MP – monitorovací plocha  
MS – minimální stavy  
MZD – meliorační a zpevňující dřeviny  
Mze – Ministerstvo zemědělství  
NS – normované stavy  
OLH – odborný lesní hospodář  
OM – odvozní místo  
P – pařez  
RCK – rašelino celulózový kelímek  
SM – smrk ztepilý  
SO<sub>2</sub> – oxid siřičitý  
TVP – trvale výzkumná plocha  
Tzv.- takzvaně  
VT – výšková třída  
ZP – zkusná plocha

## Obsah

1 Úvod .....	12
2 Cíl práce.....	13
3 Rozbor problematiky.....	13
<b>3.1 Jedle bělokorá (<i>Abies alba</i> Mill.) .....</b>	<b>13</b>
3.1.1 Ekologické a stanovištní nároky jedle bělokoré.....	15
3.1.2 Historie a využití .....	17
3.1.3 Škůdci na jedli.....	18
<b>3.2 Smrk ztepilý (<i>Picea abies</i> L.) .....</b>	<b>20</b>
3.2.1 Ekologické a stanovištní nároky smrku ztepilého.....	22
3.2.2 Historie a využití .....	24
3.2.3 Škůdci na smrku.....	24
<b>3.3 Obnova lesa přirozená, umělá a kombinovaná.....</b>	<b>26</b>
3.3.1 Obnova lesa přirozená.....	26
3.3.2 Obnova lesa umělá .....	28
3.3.3 Obnova lesa kombinovaná .....	30
4 Metodika.....	30
4.1 Zájmové území.....	30
4.2 Dendrometrická měření stromů horní etáže porostu .....	34
4.3 Důkladná inventarizace přirozeného zmlazení všech dřevin .....	35
5 Výsledky.....	36
5.1 Horní etáž.....	36
5.2 Analýza přirozené obnovy .....	42
5.2.1 Dominantní jedinci na ZP .....	49
5.2.2 Škody zvěří .....	52
5.2.3 Prostřihávka .....	59
6 Výsledky a diskuse.....	60
7 Závěr .....	62
8 Zdroje a použitá literatura.....	64

## Seznam obrázků

Obrázek 1 - Přírozená obnova jedle bělokoré na ZP.....	28
Obrázek 2 - Umělá obnova jedle bělokoré, spon 2 m x 1 m.....	29
Obrázek 3 - Mapa s umístěním zkusné plochy (zdroj: ČÚZK) .....	31
Obrázek 4 - Vzhled zkusné plochy s umístěním transektů a MP.....	33
Obrázek 5 - Pohled na zkusnou plochu s očíslovanými stromy.....	33
Obrázek 6 - Výškové třídy .....	35
Obrázek 7 - Zastoupení jednotlivých dřevin na ZP v % .....	36
Obrázek 8 - Průměrná výška nasazení koruny dřevin zastoupených na ZP .....	38
Obrázek 9 - Průměrné šířky korun dřevin na ZP .....	39
Obrázek 10 - Dřeviny ZP v jednotlivých tloušťkových stupních .....	39
Obrázek 11 - Vztah výšky a výčetní tloušťky u smrku ztepilého.....	40
Obrázek 12 - Vztah výšky a výčetní tloušťky u jedle bělokoré.....	40
Obrázek 13 - Vztah výšky a výčetní tloušťky u borovice lesní .....	41
Obrázek 14 - Vztah výšky a výčetní tloušťky u modřínu opadavého.....	41
Obrázek 15 - Výškové třídy SM a jejich počty .....	45
Obrázek 16 - Výškové třídy JD a jejich počty .....	46
Obrázek 17 - Výškové třídy MD a jejich počty .....	46
Obrázek 18 - Výškové třídy BO a jejich počty .....	47
Obrázek 19 - Výškové třídy DB a jejich počty .....	48
Obrázek 20 - Výškové třídy JR a jejich počty .....	48
Obrázek 21 - Výškové třídy LS a jejich počty .....	49
Obrázek 22 - Zastoupení dominantních jedinců .....	49
Obrázek 23 - Vztah výšky a tloušťky u dominantních jedinců SM.....	50
Obrázek 24 - Vztah výšky a tloušťky u dominantních jedinců JD .....	51

Obrázek 25 - Průměrné hodnoty terminálních, laterálních výhonů a přírůstu u dominantních jedinců .....	52
Obrázek 26 - Poškození jedle bělokoré okusem terminálu i bočním okusem ..	53
Obrázek 27 - Škody zvěří na SM .....	54
Obrázek 28 - Škody zvěří na JD .....	55
Obrázek 29 - Škody zvěří na DB .....	55
Obrázek 30 - Škody zvěří na BO .....	56
Obrázek 31 - Škody zvěří na MD .....	57
Obrázek 32 - Škody zvěří na JR.....	57
Obrázek 33 - Odstranění Smrku za účelem podpory JD .....	59

### **Seznam tabulek**

Tabulka 1 - Průměrné hodnoty dřevin horní etáže.....	36
Tabulka 2 - Porostní ukazatele ZP a přepoččet hodnot na ha .....	42
Tabulka 3 - Počty jedinců přirozené obnovy na MP, ZP (ha).....	44
Tabulka 4 - Jedinci přirozené obnovy ve VT.....	44
Tabulka 5 - Poškození jednotlivých druhů přirozené obnovy .....	54
Tabulka 6 - Druhy poškození spárkatou zvěří na jedincích obnovy .....	58

# 1 Úvod

Lesnictví v dnešní době čelí celé řadě problémů, a to se negativně projevuje především při pěstování lesních porostů. Jedná se zejména o kůrovcovou kalamitu, která postihuje téměř celou Českou republiku, nedostatek podzemní vody a srážek, globální oteplování, a dále také nepřiměřeně vysoké stavy lesní zvěře. Kůrovcovou kalamitou jsou postiženy nejen staré smrkové monokultury, ale čím dál častěji také smrkové porosty do 40 let. A to zejména kvůli špatné asanaci napadených stromů a nedostatku vody.

V současnosti je snaha o pěstování smíšených porostů, především o zvýšení podílu MZD a listnatých lesů, za účelem zastavení kůrovcové kalamity. Také stát se snaží podporovat pěstování listnatých lesů formou dotací, ať už na zalesnění, na péči o kultury, na oplocení, na výchovu porostů do 40 let věku a dalšími.

Kvůli rozsáhlé kalamitě, nedostatku pracovní síly, sadebního materiálu a šetření s finančními prostředky se začíná stále více uplatňovat přirozená obnova lesa. V roce 2021 bylo obnoveno 49 790 ha lesa, přirozená obnova zaujímala z tohoto počtu 9 111 ha (Mze 2021). Z tohoto vyplývá, že se přirozená obnova v roce 2021 uplatnila na 18,3 %.

Pro zastavení kůrovcové kalamity je třeba se zaměřit na vhodnou druhovou skladbu lesních porostů. Uplatňování přirozené obnovy a pěstování nejen jedle, ale i ostatních jehličnatých dřevin ve směsi s listnatými, by přispělo ke zlepšení kvality a odolnosti lesních porostů. Pěstování jedle ve směsi s bukem a smrkem v tzv. „hercynské směsi“ by mohlo mít pozitivní vliv na pěstování lesních porostů a mohlo by přispět k obnově a záchraně lesních ekosystémů.

Je třeba klást velký důraz na včasnou asanaci napadených stromů. Dalším krokem je dělat preventivní opatření proti podkorním škůdcům. Významný krok, který by pomohl k obnově našich porostů je snížení stavů zvěře. Zvýšit podíl listnatých dřevin v našich lesích a omezit pěstování smrkových monokultur, které jsou náchylné vůči podkornímu hmyzu a hůře snáší klimatickou změnu, zejména zvyšující se teplotu a malé množství srážek. Vnášením listnatých dřevin do našich porostů selepší jejich odolnost a stabilita. Pro správné fungování našeho ekosystému je nutné změnit pohled na hospodaření. Je nutné dbát i na správné fungování lesního ekosystému, a nejen na ekonomický aspekt lesního hospodaření.



## 2 Cíl práce

Cílem této práce je analýza přirozené obnovy ve vybraném porostu lesy Ostředek, který se nachází ve středních Čechách. Dalším cílem je poskytnout informace o struktuře a stavu lesního porostu. Posoudit do jaké míry poškozují spárkatá zvěř přirozenou obnovu a zhodnotit vhodnost stanovištních podmínek pro přirozenou obnovu. Získané poznatky by měly zhodnotit dosavadní stav porostu a případně pomoci v dalších etapách vývoje lesního porostu.

## 3 Rozbor problematiky

Rozbor problematiky je zaměřen na dvě nejvíce zastoupené dřeviny na zkusné ploše. Následně je popsána jejich výchova a nejčastější škůdci. Dále je nastíněna problematika zabývající se přirozenou a umělou obnovou lesních ekosystémů.

### 3.1 Jedle bělokora (Abies alba Mill.)

Jedle bělokora patří do čeledi borovicovitých (*Pinaceae*) a řadí se ke stálezeleným jehličnatým dřevinám. Do této čeledi patří nejvyšší počet druhů jehličnanů, konkrétně 232. Tato čeleď obsahuje 4 podčeledě, borovicovité (*Pinaceae*), modřínové (*Laricoideae*), smrkové (*Piceoideae*) a jedlové (*Abietoideae*). U podčeledi jedlové (*Abietoideae*) je známo 40 až 50 druhů jedle. Mezi zástupce patří například jedle bělokora (*Abies alba* Mill.), jedle obrovská, (*Abies grandis* L.), jedle kavkazská (*Abies nordmanniana* S.). Jedle se na našem území vyskytovala nejvíce během tzv. klimatického optima. Jedli řadíme k dřevinám pozdních sukcesních stádií a jedná se o tzv. klimaxovou dřevinu (Svoboda a kol. 2005).

#### Rozšíření

Jedlové porosty se vyskytují v nadmořské výšce 300–1100 m.n.m. Jedle bělokora se vyskytuje ve střední a jižní Evropě (Krüssmann 1968). Areál jedle bělokore je v horském pásu přes Evropu, Pyreneje, Normandii. Dále ji můžeme najít v Alpách, Itálii a Karpatech mimo jiné se jedle vyskytuje i v Řecku, ve Francii, a na Ukrajině

(Dobrowolska a kol. 2017). V Dánsku porosty s příměsí jedle začínají růst už od mořské hladiny. Jedle na jihu zasahuje až do oblasti Makedonie (Jankovský 2005).

Jedlové porosty se na našem území vyskytují na 32 272 ha, což odpovídá 1,2 %. Za posledních 20 let se zvýšil počet ha, na kterých se jedle bělokorá vyskytuje o 9134 ha (Mze 2021). Podrázský (2005) tvrdí, že cílem lesního hospodářství je snaha zvýšit podíl jedle na 4,4 %, toto by odpovídalo zhruba 125 000 ha porostů jedle bělokoré. Remeš (2018), stejně tak jako i další studie uvádí, že přirozený potenciál jedle bělokoré v České republice je cca. 20 %. Z toho plyne, že je zde stále velký prostor pro zvyšování zastoupení jedle bělokoré. Jedlové porosty jsou považované za přírodě blízké lesy (Podrázský 2005).

## **Vzhled**

Kmen jedle je válcovitý a rovný a její koruna bývá kuželovitá. Jedle má hladkou kůru, barva její borky je od bělavé až po šedivou. Starší jedlové porosty mají šupinovitě rozpukanou kůru. Větve jedle jsou uspořádány v přeslenech. Jehlice jedle jsou dlouhé od 1,5 do 3 cm a jsou hřebenovitě uspořádané. Na líci mají jehlice tmavozelenou barvu a na rubu mají dva bílé pruhy. Jedle kvete od dubna do června, vždy podle závislosti na nadmořské výšce. Její šišky rostou vzpřímeně k nebi a jsou modrozelené. Na přelomu léta a podzimu začínají šišky dozrávat, hnědnout a rozpadat se (Krüssmann 1968). Podle Mze (2021) je roční spotřeba šišek u jedle bělokoré určené k produkci semenného materiálu 65 000 ks.

Jedle se řadí k melioračním a zpevňujícím dřevinám (Vacek a kol. 2020). Jedle mají dobře vyvinutý a pevný kořenový systém, proto jsou důležitými dřevinami hlavně na svazích a stanovištích ohrožených větrem. Korpel, Vinš (1965) tvrdí, že nejstarší jedinci jedle mají stáří kolem 500 let, a jejich výška může být 40 až 60 metrů. Naproti tomu Krüssmann (1968) tvrdí, že jedle má rozměry menší, a to od 30 do 50 metrů. Z novějších publikací například (Remeš 2019) tvrdí, že jedle dokáže ve vhodných podmínkách dorůst výšky až 60 metrů a tloušťky až 2 metry. Uradníček a Maděra (2005) uvádí, že nejstarší jedle je 700 let. Jedna z největších jedlí pocházela z pralesa Mínoší, tato jedle byla měřena panem Chmelářem v roce 1957 a měřila 60,5 m, v prsní výšce měla průměr 166 cm a její objem byl 33,81 m<sup>3</sup> (Uradníček, Maděra 2005). Tato jedle již nežije,

stále ale v České republice najdeme velké exempláře jedle bělokoré například na Boubíně, v Žofínském pralese nebo v Beskydech.

## **Výchova**

Jedním z prvních výchovných zásahů u jedle jsou prostřihávky (viz. kapitola prostřihávka). Dalším způsobem výchovy je prořezávka. Optimem jsou mlaziny, ve kterých se vyskytuje úroveň, nadúroveň i podúroveň. Úrovňová a nadúrovňová jedinci mají velké a mohutné koruny, podúroveň udržuje vlhkost, stálou teplotu a mikroklíma. Z úrovně a nadúrovně odstraňujeme hlavně jedince s nepravidelnou korunou, dále odstraňujeme také přeštíhlené jedince. Je snaha o podpoření jedinců s hlubokou korunou. U jedle se tak jako u smrku snažíme při výchovných zásazích dosáhnout stejného uvolnění zápoje korun. Jedli můžeme vychovávat i silnými zásahy za předpokladu, že jsou provedeny včas. V tyčkovinách a tyčovinách děláme zásadně úrovňové probírky. Nadějně jedince podporujeme uvolňováním. Pro jedle do věku 40 let se snažíme mít koruny do dvou třetin kmene, pro starší jedle kolem 80 let je snaha, aby byla koruna do poloviny kmene. Jakmile začne podúroveň zasahovat do úrovně je třeba tyto jedince odstranit. Intenzita výchovných zásahů se stupňuje s věkem jedle. S přibývajícím věkem jedle se intervaly mezi zásahy prodlužují (Bezecný a kol. 1992).

### **3.1.1 Ekologické a stanovištní nároky jedle bělokoré**

#### **Jedle a světlo**

Bercha (2006) tvrdí, že je jedle naší druhou nejstinnější dřevinou. Jedli se řadí ke stínomilným dřevinám a s rostoucím věkem jedle rostou i její nároky na světlo. Mezi 10 až 20 lety vývoje potřebuje jedle přirozený boční zástín (Bezecný a kol. 1992). Korunová zóna obsahuje listoví, toto listoví část slunečního záření odráží, část pohlcuje a část přeměňuje. V nadzemní biomase lesního porostu je pohlcováno 47% světla a pouze 1% světla je využito na fotosyntézu. Každý strom má jinou velikost, tvar koruny a jiné druhy listoví. Proto jednotlivé druhy stromů mají rozdílnou schopnost radiaci propouštět nebo zadržovat. S věkem porostu se i tato schopnost mění, buď se zvyšuje s rostoucí korunou, nebo ubývá vlivem výchovných zásahů (Chroust 1997). Zvyšování požadavků na světlo se u jedle začíná objevovat už od stádia mlazin (Bezecný a kol. 1992).

## **Jedle a teplota**

Vzhledem ke svým nárokům se jedle řadí ke dřevinám přímořského klimatu. Jedním z nejdůležitějších růstových faktorů pro růst nejen jedle ale dřevin obecně je teplota. Ta omezuje růstové procesy v průběhu vegetační doby. Pro začátek růstové fáze je potřeba vyšší teploty, na fázi dormance stačí teploty nižší. Optimum pro růstovou fázi je mezi 10 až 25 C°. Stromy jsou schopny při vysokých teplotách zastavit růst (Chroust 1997). V nižších polohách má jedle dostatečné množství tepla, naopak v horských oblastech a v oblastech vyšších poloh má jedle málo tepla (Bezecný a kol. 1992). Jedle jsou náchylné vůči časným a podzimním mrazům (Úradníček, Maděra 2005). Jedle se ve srovnání se smrkem lépe vyrovnávají se zvyšující se teplotou (Engesser 2015).

## **Jedle a voda**

Bercha (2006) tvrdí, že úhrn srážek, který jedle potřebuje je minimálně 600 mm za rok. Podzemní vody a množství srážek určují množství vody v půdě. Písčité půdy jsou schopny zadržovat méně vody, než půdy jílovité proto jsou půdy písčité pro jedli méně vhodné. Úhrn srážek se ve střední Evropě pohybuje mezi 400 až 1200 mm, což je vhodné pro jedlové porosty. Voda určuje fyziologii vegetace. Vodní režim určují srážky, vlhkost v půdě, evapotranspirace a odtok vody (Chroust 1997). U jedle se snažíme podpořit podúroveň, ta v porostu udržuje vlhkost a zamezuje proudění vzduchu (Bezecný a kol. 1992). V oblastech, kde je více srážek, snadněji probíhá přirozená obnova (Vacek a kol. 2020). Jankovský (2005) uvádí, že jedle reaguje na suchou periodu s 2- 3letým zpožděním.

## **Jedle a ovzduší**

Na jedlové porosty má negativní vliv v tomto ohledu hlavně člověk, kdy neustále systematicky znečišťuje planetu a ovzduší. Bernadzki (2008) uvádí že, je jedle bělokorá ukazatel čistého ovzduší. Podle Úradníčka a Maděry (2005), jedle trpí na znečištění ovzduší především oxidem siřičitým. Z lesnických výzkumů vyplývá, že se v ovzduší zvyšuje obsah popílku a kouřových plynů, což má negativní vliv na jedle (Bezecný a kol. 1992).

## **Jedle a půda**

Půdy jsou vlivem imisí narušeny, tímto dochází ke změně půdních podmínek a k úpadu mykorhizy, tímto se vytváří horší podmínky pro semenáčky jedlí (Úradníček, Maděra 2005). Jedle se vyskytuje na vlhkých půdách, které jsou náchylné k zamokření. Dále jedli najdeme také na půdách, které jsou méně nebo více oglejené (Bezecný a kol. 1992). Nejlépe lze přirozené obnovy dosáhnout na kyselých půdách, na našem území je edafická kategorie (k) nejrozšířenější, z toho vyplývá, že byl vhodně zvolen výběr zájmového území. Edafická kategorie (k) má menší sklony k zabuřnění, proto je vhodná pro přirozenou obnovu například jedle bělokoré nebo smrku ztepilého (Vacek a kol. 2020). Senn, Suter (2003) uvádí, že jedle stabilizuje půdu.

## **Jedle a zvěř**

Jedlové porosty jsou poškozovány nejvíce okusem, a vytloukáním, což je zapříčiněno nepřiměřeně vysokými stavy spárkaté zvěře (Úradníček, Maděra 2005). Nejvíce intenzivní bývá okus v zimě, kdy je sněhová pokrývka. V takovém to případě je skousáváno vše, co přečnává ze sněhové pokrývky. Další významné poškození probíhá po žních, když jsou pole sklizena, zorána a zvěř se z polí stahuje do lesů (Švarc a kol. 1981). Vacek a kol. (2020) tvrdí, že při vysokých počtech náletu není tak významné poškození zvěří. Toto platí spíše u smrku, jelikož je jedle bělokorá vyhledávána zvěří kvůli své atraktivitě.

### **3.1.2 Historie a využití**

Jedle se často vyskytovala ve směsích například s bukem a smrkem. Ze Šumavy známe pojem tzv. hercynské směsi, do které řadíme jedli, buk a smrk. Lesníci tvrdí, že při střídání během vývoje pralesa se střídaly generace buku a jedle (Svoboda a kol. 2005). Ve 13.-14. století bylo zastoupení jedle na území České republiky 20 %. Z pylových analýz můžeme určit, že počátkem sub Atlantiku došlo ke zvyšování zastoupení jedle, toto vyvrcholilo ve 14.-15. století (Jankovský 2005). Do roku 1750 se jedle využívala na stavby krovů, její podíl na krovech staveb byl kolem 70 %. Z tohoto vyplývá, že byla nejčastěji používanou dřevinou ke stavění (Úradníček, Maděra 2005). Jankovský (2005)

uvádí, že ze starých roubených staveb přibližně z 18. století můžeme určit velikost tehdejších jedlí.

Jankovský (2005) ve své práci píše, že se jedle využívala ve stavebnictví v mnoha evropských regionech, dále také uvádí, že se jedle používaly k výrobě oltářů. Podle Úradníčka a Maděry (2005) se jedle využívá ve stavebnictví, například na výrobu krovů, trámů a latí, dále také jako okrasný klest do vazeb, nebo také byla jedle využívána k výrobě terpentýnu. Dále byla využívána i ve vodním stavitelství, například k výrobě dluží a lodních stěžňů. Jedle z horských oblastí se využívala na rezonanční dříví (Úradníček, Maděra 2005). Úradníček, Chmelář (1998) také uvádí, že se jedle používala při dolování na vzpěry ve štolách. Do 18. století byla jedle ve všech středohořích Německa a v lesních porostech měla více než dvacetiprocentní zastoupení (Engesser 2015).

### 3.1.3 Škůdci na jedli

Na jedlových porostech způsobuje škodu zejména lýkožrout prostřední (*Pityokteines spinidens*) a smoláci rodu *Pissodes* např. (*Pissodes piceae*). Tito škůdci nejvíce poničili jedlové porosty v roce 2020, kdy bylo vytěženo 115 000 m<sup>3</sup> napadených jedlí. Mezi lety 2018 a 2019 byla kalamita na jedlových porostech násobně menší, zhruba 8000 m<sup>3</sup>, nyní se situace vrací zpět k těmto číslům. Ve středočeském kraji bylo z tohoto počtu poškozeno 5500 m<sup>3</sup> (VÚHLM 2022). Těžba jedlového dřeva napadeného podkorním hmyzem poklesla. Je třeba dbát většího důrazu na ochranu jedle bělokoré před podkorním hmyzem. V roce 2021 podkorní hmyz způsobil na (MD, DB, JS, BR, a JD) škodu 35 tis. m<sup>3</sup> (Mze 2021).

#### Lýkožrouti rodu *Pytiokteines*

Lýkožrouti rodu *Pytiokteines* patří mezi nejvýznamnější druhy hmyzu, kteří působí hospodářské ztráty v jedlových porostech. Snaží se vyhledávat poškozené, slabé nebo odumírající stromy, aby se zde mohli vyvinout. Po založení nové generace začínají brouci napadat jedle všech věkových tříd, nejvíce ale napadají stromy dospělé. (Knížek 2008).

### **Lýkožrout jedlový (*Pityokteines curvidens* Germ.)**

Knížek (2008) tvrdí, že lýkožrout jedlový má rozměry 2,5 – 3 mm, naproti tomu Forst a kol. (1970) uvádí, že dorůstá 2,6 – 3,3 mm. Barva lýkožrouta jedlového je černohnědá, jeho nohy a tykadla jsou zbarveny spíše do žluta (Knížek 2008). Požerek lýkožrouta jedlového je tvořen matečnou chodbou, která je dvouramenná. Při přiletu na strom využije druhá samička již vytvořených chodeb první samičkou. Tyto dvě chodby spojí dohromady, proto vzniklé chodbičky mají tvar písmene „x“. První rojení je od března do dubna a druhé probíhá v červenci. Tento škůdce napadá jedle se silnou kůrou. Při velkých počtech l. jedlového napadá i spodní části kmene. Patří k největším škůdcům parazitujících na jedli. Ochranou proti němu je aplikace stromových lapáků a jejich včasné odkornění (Forst a kol. 1970). Dalšími škůdci na jedli z rodu *Pityokteines* je lýkožrout prostřední (*Pytiokteines spinidens* Reitt.) a lýkožrout malý (*Pityokteines vorontzowi* Jac.) (Knížek 2008).

### **Korovnice kavkazská (*Dreyfusia nordmanniana* Eckst.)**

Přítomnost Korovnice poznáme díky bělošedým povlakům, které se objevují na větvích, kmenech a někdy i jehlicích. Je nebezpečná zejména mladým jedlovým porostům. Ochrana proti korovnici se provádí výsekem napadených jedinců nebo zamlžováním (Forst a kol. 1970).

### **Smolák jedlový (*Pissodes piceae* Ill.)**

Patří smoláci rodu *Pissodes*, jeho larvy vytváří až 60 cm dlouhé chodby v lýku, které jsou zakončeny kolébkou více ve dřevě. Přítomnost smoláka poznáme tak, že se na pasece objevují datlové, kteří ho loví, nebo také podle pryskyřice na pařezech (Amann 1995).

### **Obaleč jedlový (*Choristoneura murinana* Hb.)**

Řadí se mezi motýli a patří k jednomu z nejvýznamnějších škůdců jedle. Napadá 30 až 100leté jedlové porosty. Napadené jedle rezaví a jejich jehlice se kříví. Tento

škůdce napadá jak jedlové, tak i smrkové porosty. Ochrana proti obalečům je nejčastěji postřik. (Forst a kol. 1970)

### **Václavka smrková (*Armillaria ostoyae* H.)**

Jedle bývá napadena mimo jiné také václavkou. Asanace napadených stromů probíhá buď pozdě, nebo vůbec. Podle Jankovského (2005) je kořenový systém jedle bělokoré i smrku ztepilého poškozován václavkami. Tímto patogenem trpí ale více smrky. Václavka smrková doprovází smrkovou kalamitu téměř po celém území České republiky. Jedním ze způsobů prevence před škodami, které působí václavka je hospodaření s využíváním přirozené obnovy (Jankovský 2014).

### **Choroby semenáčků jedle**

Budeme-li brát v potaz přirozené zmlazování jedle bělokoré na živných stanovištích, tak nejsou semenáčky ohroženy jen alelopatii. Jednou z chorob semenáčků jedle je tzv. padání semenáčků. Semenáčky jsou napadány houbami z rodu (*Fusarium*) nebo (*Verticillium*), toto má za následek hnilobu kořenů a vede k úhynu semenáčků (Jankovský 2005).

## **3.2 Smrk ztepilý (*Picea abies* L.)**

Smrk ztepilý stejně tak jako jedle bělokorá patří do čeledi borovicovitých (*Pinaceae*) a řadí se ke stálezeleným jehličnatým dřevinám. U podčeledi smrkové (*Piceoideae*) je známo 35 až 40 druhů smrku. Mezi zástupce patří například smrk ztepilý (*Picea abies* L.), smrk pichlavý (*Picea pungens* E.), smrk východní (*Picea orientalis* L.), smrk sivý (*Picea glauca* M.) (Svoboda a kol. 2005).

Za rok 2021 bylo příznivější vegetační období než v uplynulých letech. V letních měsících byla zvýšená roční teplota o 3 stupně. Množství srážek bylo oproti normálu vyšší o 11 až 43 %. I přes příznivý vliv počasí byla mortalita smrkových porostů vysoká. Oproti minulým rokům se snížila intenzita mortality smrkových porostů, nicméně kvůli podkornímu hmyzu stále pokračuje šíření kůrovcové kalamity (Mze 2021).



## **Rozšíření**

Těžištěm jeho výskytu jsou boreální lesy. Smrk tvoří horní hranici lesa a ve střední Evropě je většinou dřevinou horských poloh (Vacek a kol. 2020). Smrk má cirkumpolární rozšíření. Smrkové porosty najdeme téměř v celé střední Evropě a v pohořích střední Evropy, dále v Severní Americe a na Sibiři. Vyskytuje se od pahorkatin až po horní hranici lesa, kde je nahrazen například borovicí kleč kosodřevinou. Dále se smrk vyskytuje v Pyrenejích, Alpách, a i na Balkáně (Krüssmann 1968).

Zastoupení smrku ztepilého na našem území se v roce 2021 pohybovalo kolem 49 % což odpovídá 1 274 241 ha. Jeho zastoupení by se mělo pohybovat kolem 36,5 % (Mze 2021). Smrk by se měl vyskytovat cca na 950 000 ha. Smrk je jedním z nejdůležitějších stromů střední Evropy z hospodářského hlediska. Smrk by se měl sázet s příměsí 20 a 30 % jiných dřevin (Engesser 2015).

## **Vzhled**

Smrky mohou dorůstat 30 až 50 metrů, jejich borka se odlupuje v malých šupinách a jejich barva je hnědočervená. Má jehlancovitou korunu s větvemi, které rostou buď vodorovně nebo jsou spuštěny dolů a mají tvar luku. Smrk vytváří rovné kmeny a jeho koruna je centrická a nekošatí (Korpeľ a kol. 1991). Jeho šišky jsou 10 až 15 cm dlouhé, jejich šířka je mezi 3 až 4 cm a jejich barva je světle hnědá. Smrky mají hřebenovitě uspořádané jehlice a štíhlé pupeny (Krüssmann 1968).

## **Výchova smrku**

Stejně tak jako u jedle je z prvních výchovných zásahů prostřihávka. Ta by se měla uplatňovat především u smrků, které vznikly z přirozené obnovy, u velkého počtu náletů, které jsou přehoustlé. Nejdříve chceme snížit počty jedinců na 7 až 8000 na ha, chceme zabránit zmenšování korun a zamezit přeštíhlení. Včasným zásahem také zlepšujeme odolnost smrku vůči sněhu. Druhým výchovným zásahem je prořezávka, provádíme jí u smrků, které jsou vysoké zhruba 6 metrů. Po tomto výchovném zásahu, je snaha o to mít na hektaru 6000 jedinců smrku, toto platí u smrkových porostů vzniklých z přirozené obnovy. Ve smrkových porostech s hustotou kolem 5000 ks na hektar, které jsou vysázeny uměle, se první výchovný zásah provede po zapojení korun. Při

prořezávkách se hodnotí hlavně zdravotní stav, jakost a kvalita daného jedince. Smrky odstraňujeme negativním výběrem. Snažíme se odstranit v první řadě nežádoucí druhy dřevin, jako je například topol nebo bříza. Ve směsích vždy podporujeme přimíšené dřeviny jako je například buk nebo jedle. Dalším typem výchovných zásahů jsou probírky, při kterých zasahujeme do podúrovně. U smrku je podúroveň nežádoucí, naopak úrovně nebo nadúrovně smrky jsou žádoucí. Dalším typem výběru je výběr kladný, u kterého je snaha o výběr a uvolnění nadějných stromů. Kladným výběrem se snažíme podpořit stromy, ze kterých pak získáme cenné sortimenty (Bezecný a kol. 1992). Smrky mají tendenci hlavně u mlazín tvořit přeštíhlené kmeny s úzkou korunou. Tyto stromy jsou náchylné k poškození a nemají takovou stabilitu (Korpeř a kol, 1991).

### **3.2.1 Ekologické a stanovištní nároky smrku ztepilého**

#### **Smrk a světlo**

Smrk se řadí k polostinným dřevinám. Smrky se dobře zmlazují pod mateřským porostem, v mezerách v zápoji i na malých uvolněných plochách v lesním porostu (Engesser 2015). Mlaziny smrku zadržují 23% radiace, pouze 4,5 % světla projde pod koruny. U deseti metrových tyčkovin se snižuje ozáření spodku korun na 30 až 40 %, díky tomuto jevu se ve spodních částech přestává tvořit jehličí. V mlazínách mají smrky kuželovité koruny až k zemi, v tyčkovinách už tvar jejich koruny připomíná spíše parabolid. Při přehoustlých porostech klesá množství světla nad povrchem půdy až k 1 %. Čím jsou porosty starší, tím porost propouští více světla. Mýtné porosty propouští kolem 40 % světla (Chroust 1997).

#### **Smrk a teplota**

Teplotní režim se u smrkových porostů začíná vytvářet ihned po založení kultury. Teplota vzduchu se za vegetační období snižuje v průměru o 1 °C. V průběhu léta se v porostech smrku průměrně sníží hodnota o 2,7 °C. S postupným zápojem korun se snižuje i teplota půdy. Smrku se dobře daří v oblastech, jejichž průměrná roční teplota nepřevyšuje 6 °C (Chroust 1997).

## **Smrk a voda**

Ve smrkových porostech, závisí stejně tak jako u porostů jiných, vodní režim i na vlastnostech půdy. Na vodní režim dále působí klima a množství srážek v dané lokalitě. Množství biomasy v porostu ovlivňuje transpiraci i intercepci. Ve vyšších polohách jsou ztráty z intercepce považovány za méně důležité kvůli častým mlhám (Krečmer 1968). Vlivem malého množství srážek smrky zpomalují růst a je narušen jejich obranný mechanismus (Jankovský, Cetkovský 2005). Smrk jakožto dřevina kontinuálního klimatu se vyskytuje na územích, jejichž roční srážky přesahují 800 mm (Novák, Dušek 2014). Podle Šrámka a kol. (2014) jsou smrky se svým mělkým kořenovým systémem náchylné na období sucha.

## **Smrk a ovzduší**

Smrk patří mezi dřeviny, které jsou nejvíce citlivé vůči imisím (Mze 2021). Nejvíce smrkové porosty trpí kvůli nadměrnému množství SO<sub>2</sub> (Uradníček, Maděra 2005).

## **Smrk a půda**

Spolu s pionýrskými dřevinami vykazuje smrk malé nároky na půdní složení. Smrkovým porostům nevadí ani půdy chudé na živiny nebo půdy kyselé. Smrkovým porostům se nejlépe daří na svěžích a hlinitopísčítých půdách (Uradníček, Chmelař 1998).

## **Smrk a zvěř**

Smrk je stejně tak jako jedle náchylný na okus a vytloukání. Největší škody vznikají na smrku vlivem srnčí zvěře, a to okusem terminálního výhonu. V porovnání s jedlí, smrk více píchá, a proto je méně náchylný na okus než jedle. Existuje celá řada nátěrových hmot a repelentů, které se používají za účelem ochrany smrku, například na nátěry terminálních výhonů (Švarc a kol. 1981).

### 3.2.2 Historie a využití

V 18. a 19. století byly smrkem zalesněny vytěžené plochy, na kterých byly původně listnaté lesy. Po druhé sv. válce byly poničené plochy také vysazovány smrkem. Smrkové monokultury byly vysázeny na přelomu 18. a 19. století, hlavně pro kladné vlastnosti smrkového dřeva. Díky těmto vlastnostem byly vysázeny velké smrkové monokultury i na místa, kde smrky nebyly původní. Smrkem byly vysázeny i oblasti nižších poloh (Úradníček, Chmelář 1998).

Smrk je hospodářsky nejvíce důležitá dřevina. Jeho dřevo je pevné a pružné a dá se dobře opracovávat. Manipulace, pořez a následná práce se dřevem není namáhavá. Používá se ve stavebnictví k výrobě trámů, latí, a stavbě krovů. Další využití zaujímá v papírenském průmyslu jako smrková vláknina, je hlavní složkou pro výrobu papíru. Smrkové dřevo je nejčastěji využíváno jako palivo na topení. V neposlední řadě se smrky dají využít na výrobu hudebních nástrojů. Nejcennější sortimenty patří k rezonančnímu dříví (Musil 2003).

### 3.2.3 Škůdci na smrku

Lýkožrouti patří do čeledi (*Scolytidae*), řadí se k největším škůdcům, kteří působí škody ve smrkových porostech (Amann 1995). Odstraňování napadených stromů z lesních porostů se zlepšuje, nicméně stavy kůrovců se buď zvyšují, nebo jsou z dlouhodobého hlediska velice vysoké (Holuša, Trombík 2014).

Lýkožrouti v roce 2018 způsobily škodu 8,4 mil m<sup>3</sup>. V roce 2019 14,5 mil m<sup>3</sup>. Za rok 2020 kdy vrcholila kůrovcová kalamita bylo vytěženo 14,9 mil m<sup>3</sup>. V roce 2021 bylo vytěženo 9,5 mil m<sup>3</sup> napadeného smrkového dřeva (VÚHLM 2022). Spolu s lýkožroutem smrkovým (*Ips typographus*) stromy napadá i lýkožrout lesklý (*Pityogenes chalkographus*) a lýkožrout severský (*Ips duplicatus*). V západních Čechách napadal podkorní hmyz smrkové porosty i ve výšce 900 m. n. m. (Mze 2021).

#### **Lýkožrout severský (*Ips duplicatus* S.)**

Napadá horní patra smrku ztepilého do tloušťky 20 cm, může napadat i jiné jehličnaté stromy. Napadeny jsou smrkové porosty ve věku od 40 do 80 let. Tento druh

lýkožrouta nevytváří kůrovcová kola, napadá porost nepravidelně na různých místech, nejčastěji oslabené stromy. Prevence proti němu je hůře proveditelná, jelikož tento druh nenalítává do stromových lapáků. Prevenci je napadené stromy včas odhalit a odstranit z porostu, dříve, než se brouk stihne vyvinout (Zahradník 2004).

### **Lýkožrout smrkový (*Ips typographus* L.)**

Z jara po oteplení nad 14 °C začínají brouci vylétávat z hrabanky ze svých zimovišť. Po jarním rojení mnoho samic vylétává znovu k založení tzv. sesterského pokolení. V chlumních polohách při opravdu příznivých podmínkách jsou kůrovci schopni založit i třetí generaci. Z toho vyplývá, že v průběhu roku se mohou vyvinout až dvě generace a může být založena třetí. Samičky hloubí rovné chodby v kůře, jedna samička může mít až 50 vajíček na jedno kladení, v průběhu života jich může naklást až 130. Pohlavní dospívání u l. smrkového trvá 14 až 21 dní. První fází, kdy je patrný výskyt kůrovce jsou tzv. drtinky, které se objevují za šupinami borky nebo v pavučinách u kořenových náběhů (Forst a kol. 1970). Za příznivých podmínek se kůrovec může rychle rozšířit z relativně malých částí porostu na celý porost. Pro včasnou asanaci je nutné odstranit napadené stromy z porostu, ležící kulatinu odkornit, chemicky ošetřit a zamezit tak dalšímu šíření l. smrkového (Amann 1995).

### **Lýkožrout lesklý (*Pityogenes chalkographus* L.)**

Způsob jeho života je podobný jako u l. smrkového. Tento druh lýkožrouta napadá hlavně tyčkoviny a mlaziny. Způsob napadání smrku je spojen s lýkožroutem smrkovým, kdy je spodní část kmene napadena l. smrkovým a horní část stromu je napadena l. lesklým. Pro jeho zlikvidování je třeba včasná asanace tenkých kmínků, dále také pálení vršků a větví (Forst a kol. 1970). Tento lýkožrout má dvě generace a zakládá sesterské pokolení, spolu s l. smrkovým a je velmi nebezpečný (Amann 1995).

### **Lýkožrout menší (*Ips amitinus* Eichh.)**

Je podobný l. smrkovému a na smrku se vyskytuje společně s l. smrkovým. Napadá kmeny s tenčí borkou nebo parazituje ve vyšších částech kmene. Objevuje se v květnu až červnu. Asanace je stejná jako u l. smrkového. (Forst a kol. 1970).

### **Dřevokaz čárkovaný (*Trypodendron (Xyloterus) lineatum* Ol.)**

Tento parazit napadá hlavně jehličnany, především smrky a jedle. Po těžbě ho přitahuje na paseku vůně pokácených stromů. Na pasece si vybere vhodné stromy k rojení. Samičky dřevokazů přináší s sebou ambróziové houby, těmito houbami se živí jejich larvy. Díky ambróziovým houbám jeho žír černá. Dřevo je napadeno nejen hmyzem, ale v těsném sledu i houbovými patogeny. Přítomnost dřevokaza na dřevě prozrazují bílé drtinky. Ty jsou bílé, protože se zavrtává do dřeva, a nejen pod kůru (Amann 1995).

### **Bekyně mniška (*Lymantria monacha* L.)**

Tento škůdce, který se řadí k motýlům, páchá velké škody na listnatých i jehličnatých porostech. Bekyně napadají téměř všechny typy dřevin, živí se jejich jehlicemi a listy. Při svých žírech jsou housenky bekyní schopny zdecimovat celý porost, nejvíce ohrožené jsou porosty smrku. Housenky lezou po kmeni vzhůru do korun stromů, kde provádí žír (Forst a kol. 1970). Díky polyedrickému onemocnění housenek již několik let kalamitý vlivem těchto motýlů nevznikají (Amann 1995).

## **3.3 Obnova lesa přirozená, umělá a kombinovaná**

Rozeznáváme dva základní typy obnovy, a to obnovu přirozenou a umělou. Abychom dosáhli lepší efektivity a produkce je vhodné tyto dva způsoby spolu kombinovat.

### **3.3.1 Obnova lesa přirozená**

Česká republika byla v porovnání s ostatními zeměmi Evropy nejhorší v hospodaření s přirozenou obnovou lesa. V České republice byl podíl přirozené obnovy pouze 3 %, naproti tomu byla přirozená obnova v Německu kolem 40 % a v Norsku dokonce 60 %. Trendem posledních let je zvyšování podílu přirozené obnovy lesa i u nás v České republice (Kupka 2004). Mze (2021) uvádí, že v roce 2000 podíl přirozené obnovy na našem území zaujímal 3422 ha, v roce 2020 už se přirozená obnova

vyskytovala na 6615 ha a v roce 2021 byla na 9111 ha. Z toho vyplývá, že se podíl přirozené obnovy u nás za poslední desetiletí téměř ztrojnásobil.

Přirozená obnova lesa, kterou můžete vidět na obr. 1 má celou řadu výhod, jednou z nich je vhodnost výběru ekotypu. Mezi další výhody patří kvalita kořenového systému u náletů. V porovnání s pěstováním ve školce není poškozen kořenový systém vyndáváním sazenic před jejich prodejem a exportem. Dalším kritériem je, že daný jedinec není poškozen sázením. Kořenový systém jedinců vzniklých z náletů se rovnoměrně rozvíjí od úplného začátku vývoje a není deformován (Kupka 2004).

Předpokladem tohoto druhu zmlazování je přítomnost daných dřevin a jejich semenný opad. Podrostní způsob je jedním z nejlepších obnovních způsobů. Při seči celoplošné se nechávají na ploše tzv. výstavky, stromy, z kterých může vznikat přirozená obnova. Dalším způsobem vzniku náletu po holoseči je opad semen z okrajů porostu, který zde zbyl. Semena z okrajů dopadají na holou plochu a dřeviny se zde začínají zmlazovat. Při velkých holosečích se naruší mikroklima lesa. Velké plochy po holosečích osidlují pionýrské dřeviny jako je například jeřáb, bříza nebo topol. Při holosečích je největší problém s přirozenou obnovou kvůli buřeni, která zde má dobré podmínky k růstu (Vacek a kol. 2020).

Vacek a kol. (1995) uvádí, že umělá obnova probíhá rychleji než obnova přirozená. Vacek a kol. (2020) uvádí, že u přirozené obnovy nedochází k porušení kořenového systému a přirozená obnova je levnější. Do částí porostu, kde neprobíhá přirozená obnova, můžeme sázet nálety z částí, kde přirozená obnova probíhá.

Nevýhodou přirozené obnovy je příliš vysoký počet semenáčků, toto později působí problémy zejména při výchovných zásazích například při prořezávání náletu. Při obnově jsou nejvíce zastoupeny dřeviny mateřského porostu, a to může být problém zejména u smrkových monokultur. V monokulturách se mohou objevovat i jiné dřeviny, ale tento jev je spíše výjimečný, přenos semen probíhá za pomoci ptáků, nebo veverek. Přítomnost alespoň omezeného počtu jiných dřevin také může pomoci ke zvýšení druhové pestrosti lesa (Poleno a kol. 2009). Engesser (2015) říká, že tzv. pionýrské dřeviny jako je například jeřáb, topol nebo bříza jsou důležitými přípravnými dřevinami pro smrk, jedli a buk. Další nevýhodou přirozené obnovy je, že jen málokdy je rozvrstvena rovnoměrně. Je nutné vyhledávat mezery, kde přirozená obnova neprobíhá a doplňovat je vysazováním nových jedinců. Stromy vzniklé z přirozené obnovy je třeba chránit delší dobu než jedince z obnovy umělé. Dalším faktorem, který zde hraje

významnou roli, je čas, při přirozené obnově většinou celý proces vzniku lesa trvá déle než u obnovy umělé (Korpeľ a kol. 1991).



Obrázek 1 - Přirozená obnova jedle bělokoré na ZP

### 3.3.2 Obnova lesa umělá

Kupka (2004) tvrdí, že umělá obnova je hlavní složkou pěstování lesa u nás. Umělá obnova, která je znázorněna na obr. 2 má celou řadu výhod, mezi které patří možnost libovolného výběru dřevin při tvorbě druhové skladby. Dále tvrdí, že při umělé obnově lesa můžeme volit spon, v jakém bude daný druh dřeviny sazen, což usnadňuje pozdější fáze výchovy mlazin, od prostřihávek až po probírky. Můžeme také vybrat kvalitnější reprodukční materiál. Aby byla obnova lesa úspěšná, je třeba vybírat kvalitní sadební materiál, zejména kvůli ujímání nových sazenic (Holen a kol. 2000). Kvalita zasazení a nepoškození kořenového systému je velice důležitá pro správné uchycení a pozdější vývoj sazenic (Vacek a kol. 2020).

Při umělé obnově rozlišujeme tři typy výsadby. Prvním typem je sadba štěrbinová. Nejčastěji se sazečem otevře jen část půdy, kam se vloží sazenice, ta se tam vloží i za cenu toho, že kořenový systém má jen stísněné místo. Druhým typem je sadba jamková, u které jsou jamky uzpůsobeny velikosti kořenového systému. Kořeny sazenic jsou rovnoměrně rozprostřeny po celé jamce a zasypány zeminou. Posledním typem, který se používá hlavně v podmáčených oblastech je sadba vyvýšená neboli kopečková. Nejdříve se ručně udělá kupka zeminy, do které se sazenice vysadí (Vacek a kol. 2020).



Před 20 lety u nás bylo uměle vysázeno 21867 hektarů jak jehličnatých, tak listnatých lesů. V roce 2020 bylo na území České republiky uměle vysázeno 33671 ha lesa. V roce 2021 se lesníkům podařilo vysázet 40679 ha lesní půdy. Dalším velice důležitým faktorem je, že z těchto hektarů je 47,9 % jehličnatých dřevin a 52,1 % listnatých dřevin, z tohoto můžeme vidět postupné zlepšování naší budoucí druhové skladby lesa (Mze 2021).



Obrázek 2 - Umělá obnova jedle bělokoré, spon 2 m x 1 m

### **Umělá obnova po holosečích**

Po holých sečích se uplatňuje umělá obnova. Můžeme říci, že máme téměř stejné přírodní podmínky jako při zakládání nových porostů. Po holosečné těžbě se naruší mikroklima a dá se říci, že na jedince zasázené na paseky po holosečích působí makroklima. Při výběru dřevin je vždy potřeba dbát na přírodní podmínky. Na holosečích můžeme vysazovat jen slunné dřeviny jako je např. smrk, modřín nebo dub. Umělá obnova je obtížná v lokalitách s bujnou buření. Na pruhových holosečích můžou být z části použity i stinné dřeviny. U holosečného hospodaření jsme limitováni šířkami holých sečí. Dalším zajímavým poznatkem je, že smrkovou obnovu je nejlepší rozvíjet od porostních stěn, která nejvíce brzdí vývoj a růst buřeně a plevelných dřevin (Korpeř a kol. 1991).

### **3.3.3 Obnova lesa kombinovaná**

Tento způsob kombinuje využití jak obnovy přirozené, tak obnovy umělé. Na celém porostu by bylo nemožné uskutečnit pouze obnovu přirozenou, a to zejména z časových důvodů pro obnovní doby, které mají lesní hospodáři k dispozici. Vždy je třeba brát v potaz přírodní podmínky a zvolit obnovní metody podle stanoviště, přírodních podmínek a druhu dřevin (Korpeř a kol. 1991).

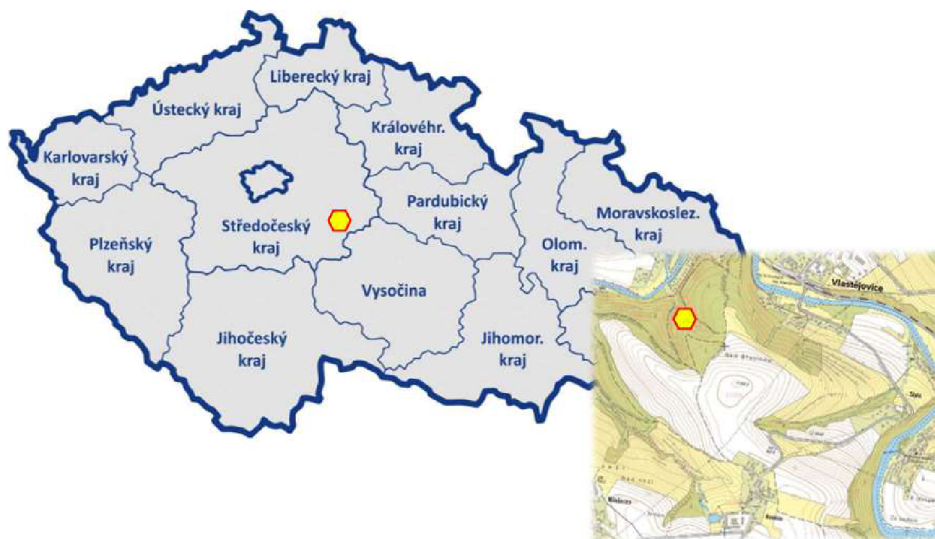
### **Škody působené srážkami a větrem**

Zaměření na dřeviny vyskytující se na ZP. Naše zkusná plocha leží v nadmořské výšce 350 m.n.m. Sněhové srážky zde nejsou tak intenzivní jako u vyšších poloh. Z dřevin vyskytující se na ZP je nejvíce náchylná borovice, kvůli tomu, že je křehká a hůře odolává mokrému sněhu. Smrky mají schopnost po zlámání vrcholků vytvářet tzv. bajonety. Jedle je sněhem ohrožena méně než borovice a smrk, ale nejvíce odolný sněhu je modřín. Větrém je nejvíce ohrožena jedle a smrk, modřín a borovice dokáže odolávat smrku lépe. Dřeviny, které mají nasazenou korunu od poloviny kmene bývají velice odolné vůči větru (Forst a kol. 1970).

## **4 Metodika**

### **4.1 Zájmové území**

Zájmové území se nachází ve středočeském kraji v katastrálním území Kounice nad Sázavou, mezi vesnicemi Kounice a Vlastějovice na obr.3. Leží v nadmořské výšce 350 m.n.m. Majitelem je soukromý vlastník Mgr. Jan Pecha a OLH zde dělá Michael Dvořák. Revír se nachází na LHC č. 105 705 a má výměru 300 ha. Nově založená ZP se nachází v porostu 57 Ba 11. Porost má výměru 2,08 ha a samotná ZP má výměru 0,2 ha. ZP leží na severozápadním svahu, v údolí teče Kounický potok a ZP je v blízkosti řeky Sázavy ve svažitém terénu. Revír se nachází v přírodní lesní oblasti 10, což je oblast Středočeské pahorkatiny.



Obrázek 3 - Mapa s umístěním zkušné plochy (zdroj: ČÚZK)

### **Středočeská pahorkatina**

Přírodní lesní oblast 10, se svým charakterem řadí k ekologické živné řadě. Průměrná roční teplota se zde pohybuje od 7 – 7,5 °C, ve vegetačním období je zde kolem 14 °C a délka vegetační doby je zde 153 dní. Průměrné srážky se zde pohybují mezi 600 a 650 mm. Nejrozšířenějšími půdními typy jsou zde mezotrofní a oligotrofní kambizemě. (ÚHUL 2001).

V porostu se vyskytují lesní typy, 3 S, 3 D, 3 V, 2 Z, 4 O, 4 P. Převažujícím LT zde jsou S (svěží). Nejvíce stanovišť je zde živných, dále také obohacených humusem (D), obohacených vodou (V), oglejených (O, P). Vyskytují se zde i extrémní stanoviště (Z) (Novák 2013).

### **Hospodaření na revíru**

OLH Michael Dvořák, pěstební činnost Ondřej Dvořák, těžba a přibližování Vojtěch Kubát. V revíru převažují SM monokultury, je zde málo porostů v mytném věku. V současnosti jsou na revíru postihovány kalamitou hlavně smrkové porosty do věku 40 let. Na revíru je snaha o zvýšení podílu MZD. Z listnatých lesů zde najdeme hlavně bukové, dubové a javorové porosty. Do porostu je vnášen modřín. Vše nově vysázeno mimo SM je pěstováno v oplocenkách (dřevěných i drátěných), aby se předešlo škodám

vznikajícím v důsledku spárkaté zvěře. Na zimní nátěr je zde používán Cervacol extra a na letní Aversol. Ožíná se zde celoplošně, 2x ročně a některá místa i 3x. Těžba a přibližování zde probíhá pomocí LKT, UKT a těžaře s JMP, nebo formou samovýroby v porostech do 40 let věku porostu. Přibližování dřeva z místa „P“ na „OM“ je většinou realizováno za pomoci LKT.

### **Počty stromů sázené na revíru lesy Ostředek podle OLH M. Dvořáka:**

- SM 4000 ks/ha spon 2 m x 1,25 cm
  - MD 6000 ks/ha spon 1,25 m x 1,25 m
  - JD 5000 ks/ha spon 2 m x 1 m
  - DB 10000 ks/ha spon 1 m x 1 m
  - BK 10000 ks/ha spon 1 m x 1 m
  - JV, JS, LP 6000 ks/ ha spon 1,5 m x 1,1 m
- 
- SM (Rck) 3200 ks/ha spon 2 m x 1,55 m
  - JV (Rck) 4800 ks/ha spon 1,5m x 1,4 m
  - BK (Rck) 7200 ks/ha spon 1,2m x 1,15 m
  - DB (Rck) 8000 ks/ha spon 1,2m x 1,05m

Pro každou dřevinu se jsou stanoveny specifické počty sazenic na ha, které se sází v určitém sponu. Minimální počty jedinců na ha pro jednotlivé druhy dřevin při obnově lesa a zalesňování stanoví vyhláška č. 456/2021 Sb.

### **Založení ZP a MP**

Nová zkusná plocha znázorněna na obr. 4 a na obr. 5. Jedná se o plochu o rozměrech 40 x 50 metrů, která byla založena v porostu, kde dochází k velkému zmlazování smrku a jedle. Plocha byla změřena pomocí lesnického pásma. Dále byla na ploše založena síť 50 MP, které měly rozměr 5 x 5 m. Tyto plochy byly rozměřeny pomocí lesnického pásma a dvou provázků, které byly nataženy vedle sebe a následně

vykolíkovány. Na zkušné ploše bylo vytyčeno 5 transektů, na kterých probíhala analýza přirozené obnovy.

Zkušná plocha										
	1. transekt		2. transekt		3. transekt		4. transekt		5. transekt	
	5m	3,75m	5m	3,75m	5m	3,75m	5m	3,75m	5m	
5m	MP		MP		MP		MP		MP	50 m
5m	MP		MP		MP		MP		MP	
5m	MP		MP		MP		MP		MP	
5m	MP		MP		MP		MP		MP	
5m	MP		MP		MP		MP		MP	
5m	MP		MP		MP		MP		MP	
5m	MP		MP		MP		MP		MP	
5m	MP		MP		MP		MP		MP	
5m	MP		MP		MP		MP		MP	
5m	MP		MP		MP		MP		MP	
5m	MP		MP		MP		MP		MP	
40 m										

Obrázek 4 - Vzhled zkušné plochy s umístěním transektů a MP



Obrázek 5 - Pohled na zkušnou plochu s očíslovanými stromy

### Terénní sběr dat

Sběr dat na ZP, byl rozdělen na dvě hlavní etapy. V první řadě šlo o dendrometrická měření stromů horní etáže mateřského porostu. Druhým úkolem byla důkladná inventarizace přirozeného zmlazení všech dřevin na ZP.

## 4.2 Dendrometrická měření stromů horní etáže porostu

Pro jednotlivé druhy dřevin horní etáže byla změřena výčetní tloušťka, výška, výška nasazení koruny a šířka koruny. Měření horní etáže probíhalo systematicky v několika krocích na celé zkusné ploše. Nejdříve byly všechny stromy opatřeny pořadovým číslem sprejem modré barvy v úrovni očí, dále byl zjištěn druh dřeviny mateřského porostu. Jako další proběhlo měření tloušťky, která se měřila v prsní výšce (výčetní tloušťka),  $d_{1,3}$  pomocí průměrky od slovenské firmy Kinex, s přesností na desetiny cm. Vždy na nejvyšším bodě svahu, byla provedena na stromě dvě kolmá měření, z nichž byla odečtena délka, dále byla data zpracována v MS excel, kde byl vypočítán aritmetický průměr z těchto dvou měření.

Dále proběhlo také změření výšek ( $h$ ) horní etáže, výšek nasazení korun ( $h_k$ ) a šířek korun. K měření výšek byly použity dva výškoměry Nikon Forestry Pro II, ten byl také použit na změření výšek nasazení korun. Postup měření u Nikon Forestry Pro II, stát alespoň na jednu délku od měřeného stromu, dále zacílit strom nejprve vodorovně, poté zacílit patu stromu, a nakonec zacílit vrchol stromu. Vzhledem k hustému podrostu byl použit ještě výškoměr HAGLOF Vertex IV, kde byl v prsní výšce (1,3 m) umístěn transpondér. Ten byl následně zacílen a pak byl zacílen vrchol stromu. Výšky byly měřeny s přesností na decimetry.

Při měření výšek byla měřena i výška nasazení korun, postup měření byl totožný jako u měření výšek. Zacílit na strom nejprve vodorovně, poté na patu stromu, a nakonec zacílit na nasazení nejspodnější zelené větve stromu. Tyto údaje byly zpracovány také v MS excel.

V poslední řadě byly změřeny i šířky korun v horní etáži mateřského porostu ke zjištění zápoje. Od kmene stromu bylo nataženo pásmo, byly vyneseny pomyslné kolmice v místě, kde končila první zelená větev. Byla změřena na sebe dvě kolmá měření  $d_1$  a  $d_2$ , z nichž byl vypočítán aritmetický průměr.



### 4.3 Důkladná inventarizace přirozeného zmlazení všech dřevin

Druhým krokem, který na ploše proběhl byla důkladná inventarizace přirozené obnovy. Inventarizace probíhala na pěti transektech, které byly na ploše rozmístěny rovnoměrně. Analýza přirozené obnovy probíhala po vykolíkování plochy. Transekty byly tvořeny monitorovacími plochami 5 x 5 m. Dva transekty byly na okrajích a tři se nacházely ve středu plochy, transekty byly od sebe vzdáleny vždy 3,75 m a byly rozmístěny tak, aby vytvořily reprezentativní vzorek pro inventarizaci přirozené obnovy. Každý z pěti transektů měl výměru 5 x 50 metrů a skládal se z 10 monitorovacích ploch. Každý transekt zaujímal plochu 250 m<sup>2</sup>. Celkově transekty zabíraly plochu 1250 m<sup>2</sup> a bylo na nich 50 monitorovacích ploch, na kterých proběhla inventarizace přirozeného zmlazení.

Prvním úkolem bylo určení druhu dřeviny. Dále byl u každého jedince posouzen zdravotní stav a míra poškození zvěře. Při tomto měření proběhlo také zařazení stromů do příslušných výškových tříd. Jedinci obnovy byly zařazení do 6. výškových tříd (1 VT – 6 VT) viz. rozdělení na obr. 6.

VT 1	(do 20 cm)
VT 2	(20,1 - 50 cm)
VT 3	(50,1 - 100 cm)
VT 4	(100,1 - 150 cm)
VT 5	(150,1 - 200 cm)
VT 6	(200,1 cm + )

Obrázek 6 - Výškové třídy

Dále byl na každé MP vybrán dominantní jedinec. Okulárně byl vybrán nejlépe prosperující jedinec s nejlepším zdravotním stavem, tento jedinec byl označen za dominantního a následně byla provedena další měření.

U dominantního jedince byl zaznamenán druh jedince, dále jeho výška a tloušťka. Dále byl změřen přírůst a délka terminálního a laterálního výhonu. Měření tlouštěk, výšek, délky přírůstu, délky terminálního a laterálního výhonu probíhalo za pomoci svinovacího metru.

## 5 Výsledky

### 5.1 Horní etáž

Mateřský porost tvořily 4 druhy dřevin: smrk ztepilý (*Picea abies* L.), jedle bělokorá (*Abies alba* Mill.), borovice lesní (*Pinus sylvestris* L.) a modřín opadavý (*Larix decidua* Mill.). V horní etáži ZP se nacházelo celkem 64 ks stromů. Nejvíce byl na ploše zastoupen smrk ztepilý (46 ks), z nich bylo 6 souší. Druhá nejvíce zastoupená dřevina byla jedle bělokorá 11ks, třetí v pořadí byla borovice lesní 4 ks a jako poslední dřevina v počtu 3 ks byl modřín opadavý. Na obr. 7 lze vyzorovat, že nejvíce byl zastoupen smrk 72 % na druhém místě jedle 17 %, dále borovice 6 % a nakonec modřín 5 %.



Obrázek 7 - Zastoupení jednotlivých dřevin na ZP v %

SM byl na ploše rozmístěn rovnoměrně, JD se na ZP nacházely spíše na okrajích plochy, MD a BO byly na ploše vtroušené a nacházely se v horní partii plochy.

	SM	JD	BO	MD
Tloušťka (cm)	40,49	35,85	44,09	45,5
Výška (m)	30,89	29,55	30	33,13
Výška nasazení koruny (m)	18,54	11,82	24	14,91
Šířka koruny (m)	4,98	5,18	5,25	6,33

Tabulka 1 - Průměrné hodnoty dřevin horní etáže



## **Průměrné tloušťky a výšky dřevin**

Naměřené průměrné hodnoty jsou zaznamenány v tabulce 1. Největší průměrné tloušťky dosahuje modřín (45,5 cm), jako druhá je borovice s tloušťkou (44,09 cm), dále je smrk s tloušťkou (40,49 cm) a nakonec jedle (35,85 cm).

Nejvyšší průměrné výšky dosahuje modřín (33,13 m), jako druhý je smrk s výškou (30,89 m), dále je borovice s výškou (30 m) a nakonec jedle (29,55 m).

Nejvyšší výšky podle druhu dřevin:

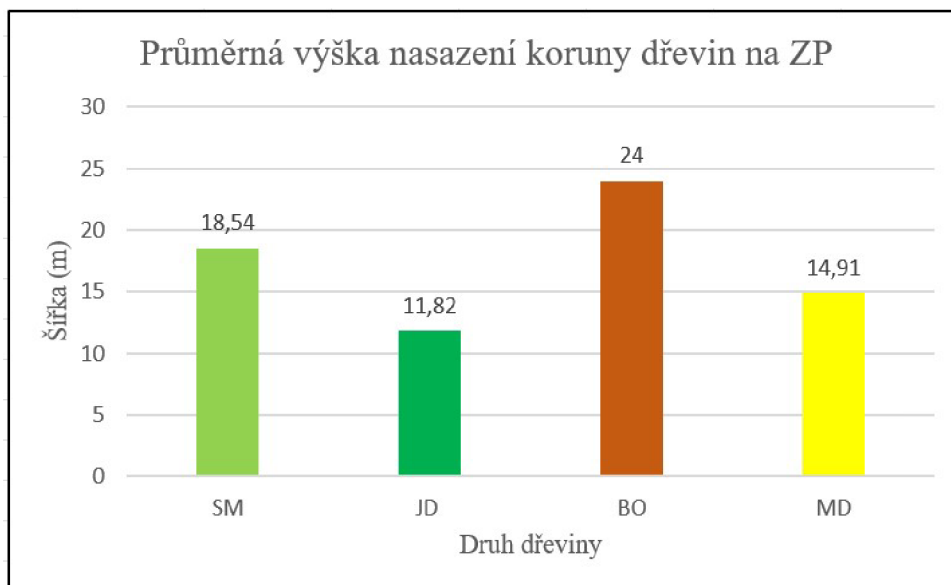
- SM (37,1 m)
- JD (34,1 m)
- BO (31,9 m)
- MD (34,6 m)

Největší tloušťky podle druhu dřevin:

- SM (67,85 cm)
- JD (53,5 cm)
- BO (53,5 cm)
- MD (49,6 cm)

## **Průměrné výšky nasazení korun a jejich délka**

Na obr. 8 jsou znázorněny průměrné výšky nasazení korun u dřevin vyskytujících se na ZP. Jedle nasazuje korunu z dřevin na ZP nejnižše. U jedlí bylo nasazení koruny ve spodní třetině jejich výšek, s průměrnou hodnotou 11,82 m. U modřínu bylo zjištěno, že korunu nasazují zhruba v polovině své délky. Průměrná výška nasazení koruny u modřínu je 14,91 m. Výška nasazení koruny u smrku se pohybuje zhruba ve dvou třetinách jeho výšky. Průměrná konkrétní hodnota výšky nasazení koruny u smrku na ZP je 18,54 m. Poslední dřevinou ZP je borovice, která korunu nasazuje nejvýše. Na mé ZP byla průměrná výška nasazení koruny u borovice 24 m.

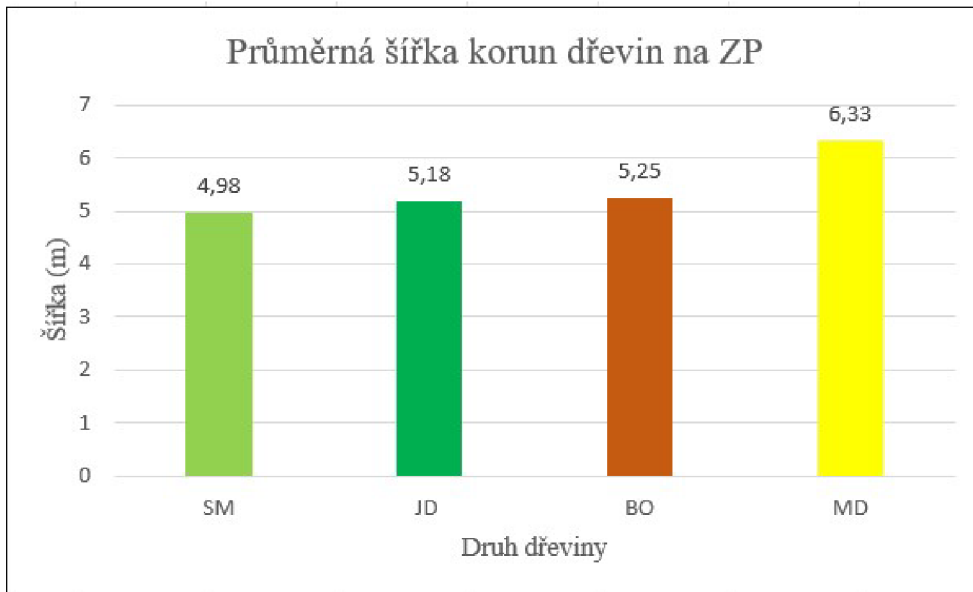


Obrázek 8 - Průměrná výška nasazení koruny dřevin zastoupených na ZP

Na ploše měly nejdelší koruny modříny a to 18,23 m. Druhé největší koruny měly jedle s průměrnou hodnotou 17,7 m. Třetí smrky s průměrnou hodnotou 12,35 m a nejmenší délky korun měly borovice 6 m.

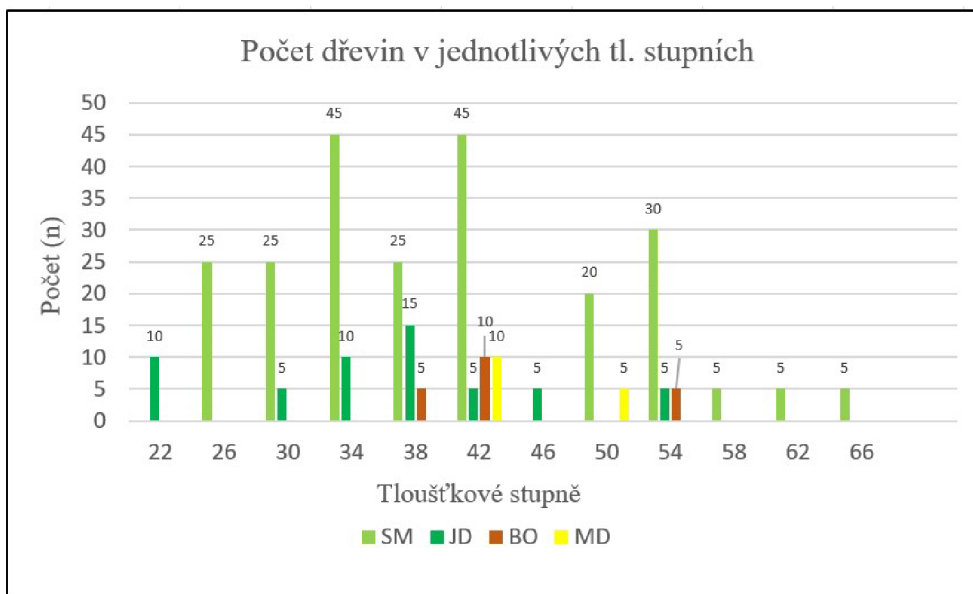
### **Průměrná šířka korun dřevin**

Průměrné šířky korun dosahují 5,18m u jedle obr.9. Podobně širokou korunu má i SM (4,98 m) a borovice (5,25 m). Největší koruny měly modříny, a to průměrnou hodnotu 6,33 m. Díky hustotě porostu a velkému zápoji jsou koruny na ploše podobně velké.

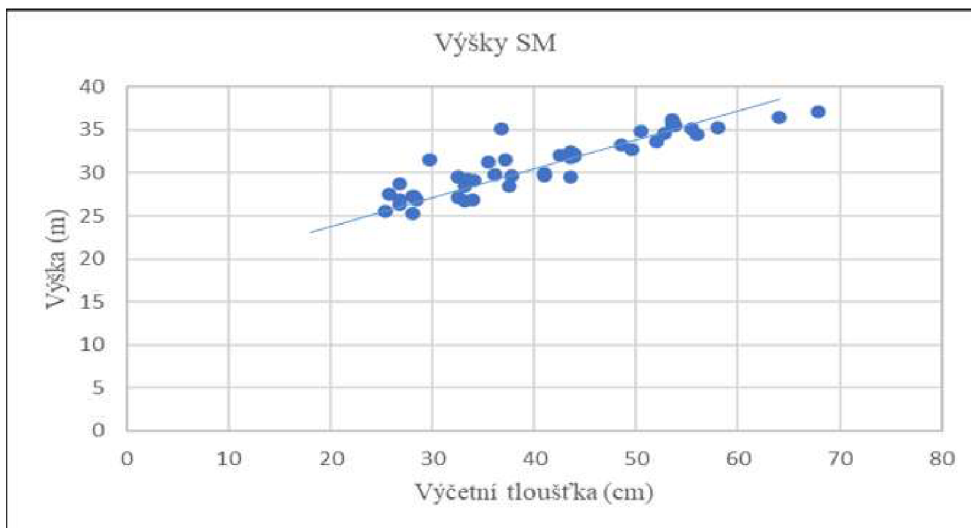


Obrázek 9 - Průměrné šířky korun dřevin na ZP

Tloušťková struktura porostu bude rozdělena podle druhu dřeviny a jejího zařazení do příslušného tloušťkového stupně po 4 cm. Na obr. 10 jsou všechny dřeviny mateřského porostu odlišeny barvami, následně jsou rozděleny do příslušných tloušťkových stupňů. Jejich počty jsou přepočítány na hektar. Největší zastoupení dřevin je ve „42“ tloušťkovém stupni. Dále jsou bohatě zastoupeny i „34“ a „38“ tloušťkový stupeň. Velké počty jedinců bylo zaznamenáno i v tloušťkových stupních „26“, „30“, „50“ a „54“. U ostatních tloušťkových stupňů nebyly počty dřevin tak vysoké.

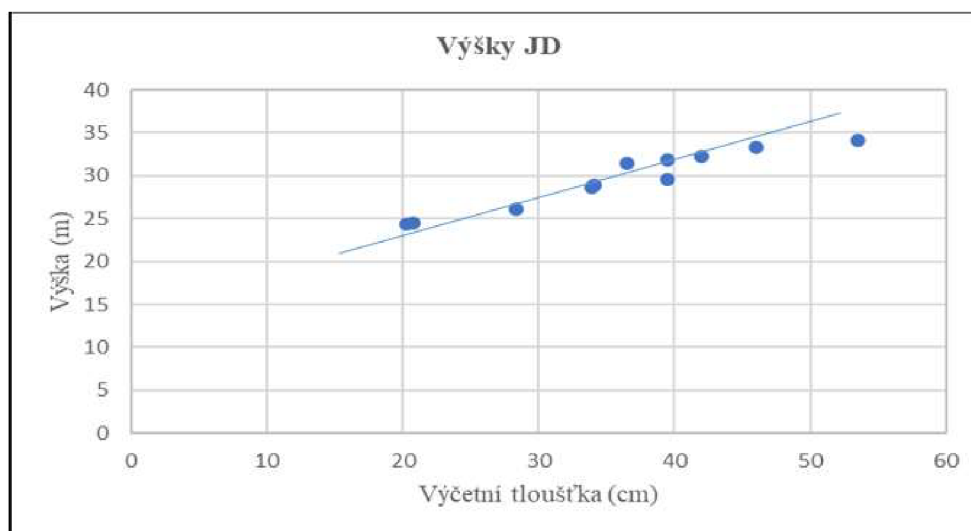


Obrázek 10 - Dřeviny ZP v jednotlivých tloušťkových stupních



Obrázek 11 - Vztah výšky a výčetní tloušťky u smrku ztepilého

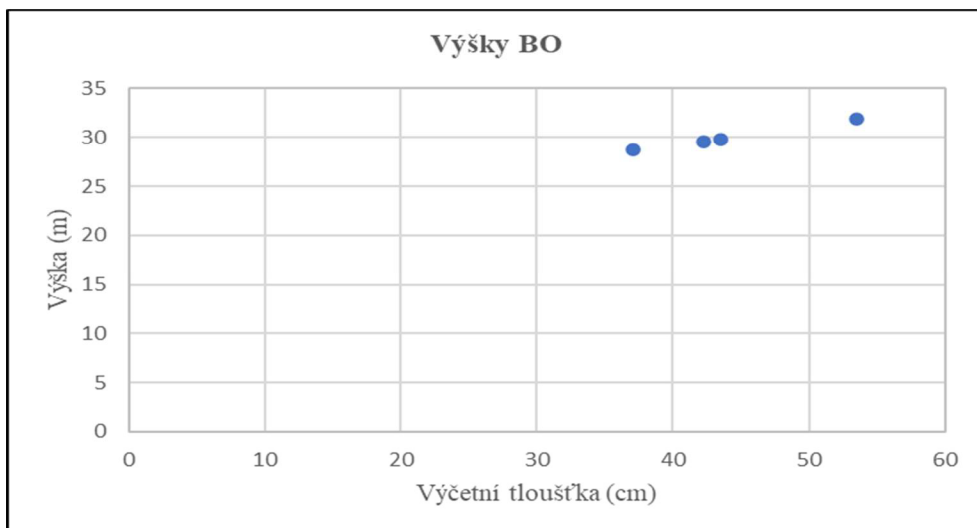
Nejdříve byl zpracován graf vyjadřující vztahy výšky a výčetní tloušťky u smrku, jak lze vidět na obr. 11. Největší těžiště výšek bylo mezi „34“ až „42“ tloušťkovým stupněm, tzn. výčetní tloušťka mezi 32 až 44 cm.



Obrázek 12 - Vztah výšky a výčetní tloušťky u jedle bělokoré

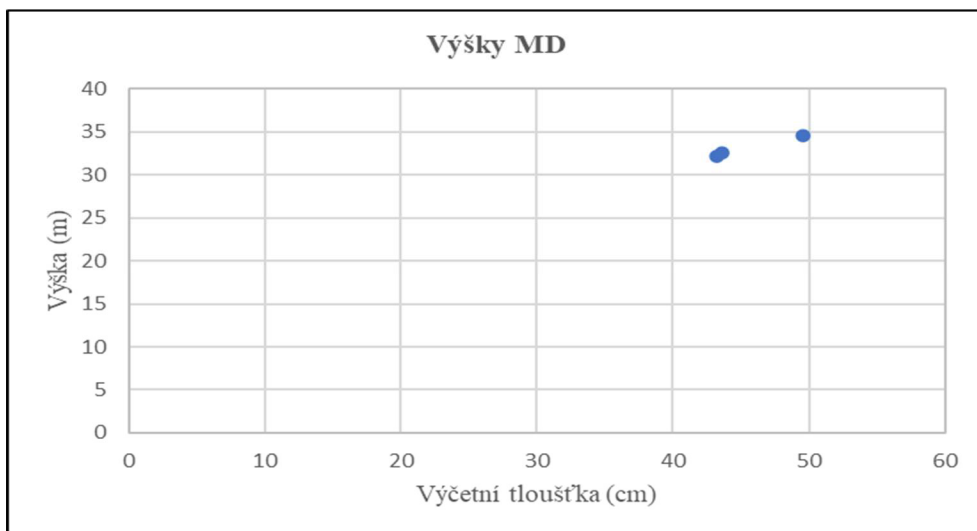
Dále byl zpracován graf vyjadřující vztahy výšky a výčetní tloušťky u jedle, který je na obr.12. Na ZP byly jednotlivé výšky jedlí zastoupeny rovnoměrně. Nejnížší jedle na ploše měly 24 m a nejvyšší jedle přes 34 m.

Následně byl zpracován graf vyjadřující vztahy výšky a výčetní tloušťky u borovice, je znázorněn na obr.14. Výšky borovic se pohybovaly od 28 do 32 m.



Obrázek 13 - Vztah výšky a výčetní tloušťky u borovice lesní

A v neposlední řadě byl zpracován graf vyjadřující vztahy výšky a výčetní tloušťky u modřínu na obr. 15. Délky modřínu se na ZP pohybovaly od 32 do 34 m.



Obrázek 14 - Vztah výšky a výčetní tloušťky u modřínu opadavého

### Dřeviny ZP v jednotlivých tloušťkových stupních

Největších tloušťkových stupňů na ZP dosahovaly smrky. Ty zde dorůstaly větších tloušťek než modříny, borovice i jedle. Největší jedle byly zaznamenány v tloušťkovém stupni „54“, kdežto největší smrk byl zaznamenán až v tloušťkovém stupni „66“. Z naměřených hodnot lze vyvodit, že borovice s modřínem na tom byly, co se velikosti týká podobně. Jedle byly zastoupeny spíše v nižších tloušťkových stupních.

## Porostní ukazatele zkusné plochy a následný přepočít na hektar

Porostní ukazatele jsou znázorněny v tabulce 2. Na zkusné ploše se nachází celkově 64 stromů, v přepočtu na ha je to 320 stromů. V porostu tvoří hlavní složku smrk (72 %), druhou dominantní dřevinou je zde jedle, (17 %). Dále se zde vyskytuje BO (6 %) a modřín (5 %). V hospodářské knize je popsán pouze smrk (95 %) a borovice (5 %).

Zásoba zkusné plochy byla stanovena na 97,7 m<sup>3</sup>, to odpovídá celkové hektarové zásobě 488,5 m<sup>3</sup>. Nejvyšších zásob na zkusné ploše dosahoval SM se 71,3 m<sup>3</sup> (70,85 %). Podíl jedle na zásobě porostu dosáhl 14,5 % (13,75 m<sup>3</sup>). U BO to bylo 8,3 % (7,32 m<sup>3</sup>) a nejmenší podíl měl MD, s 6,3 % (5,34 m<sup>3</sup>).

	Dřeviny				Celkem:
	SM	JD	BO	MD	
Počet stromů na ZP (n/ha)	46	11	4	3	64
Počet stromů na ha (n/ha)	230	55	20	15	320
Zastoupení v %	72	17	6	5	100
Zásoba na ZP (m <sup>3</sup> )	71,30	13,75	7,32	5,34	97,71
Zásoba na ha (m <sup>3</sup> )	356,50	68,75	36,60	26,70	488,55
Střední výška (m)	30,9	29,6	30,0	33,1	
Střední tloušťka (cm)	40,5	35,9	44,1	45,5	
Objem středního kmene (m <sup>3</sup> )	1,55	1,25	1,83	1,78	

Tabulka 2 - Porostní ukazatele ZP a přepočít hodnot na ha

## 5.2 Analýza přirozené obnovy

### Transekty

Na pěti transektech (každý o výměře 250 m<sup>2</sup>) založených na zkusné ploše proběhla inventarizace všech druhů dřevin, které se zde zmlazovaly pod mateřským porostem. Na ploše bylo zjištěno 7 druhů dřevin: smrk ztepilý (*Picea abies* L.), jedle bělokorá (*Abies alba* Mill.), modřín opadavý (*Larix decidua* Mill.), borovice lesní (*Pinus sylvestris* L.), dub letní (*Quercus robur* L.), jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia* L.) a líska obecná (*Corylus avellana* L.)

Na prvním transektu byl smrk zastoupen 2886 ks, na druhém místě byla jedle s 1398 kusy obnovy, dále se zde vyskytoval dub s 10 jedinci, borovice s 8 jedinci, modřín

s 5 jedinci, jeřáb se 4 jedinci, a nakonec dvě lísky. Tento transekt byl na okraji porostu, tudíž sem pronikalo světlo, proto se zde vyskytovaly i modřiny. Po přepočtu na ha se jednalo o tyto počty: smrk 115440 ks, jedle 55920 ks, dub 400 ks, borovice 320 ks, modřín 200 ks, jeřáb 160 ks a lísek 80 ks.

Na druhém transektu byl smrk zastoupen 2671 ks, na druhém místě byla jedle s 1824 kusy obnovy, dále se zde vyskytoval dub s 8 jedinci, borovice s 4 jedinci, modřín s 4 jedinci, jeřáb s 2 jedinci, a nakonec tři lísky. Díky tomu, že byl tento transekt více ve stínu a pod mateřským porostem, tak zde bylo více obnovy jedle bělokoré. Uplatňuje se zde clonná obnova lesa to znamená, že nový porost vzniká pod clonou mateřského porostu (Poleno a kol. 1994). Po přepočtu na ha se jednalo o tyto počty: smrk 106840 ks, jedle 72960 ks, dub 320 ks, borovice 160 ks, modřín 160 ks, jeřáb 80 ks a lísek 120 ks.

Třetí transekt byl celkově chudší na počty jedinců obnovy oproti ostatním transektům. Důvodem tohoto bylo, že přímo v místě se nacházely ochozy a vylehaná místa od divokých prasat a část obnovy zde byla zničená. Celkem zde bylo evidováno 2132 smrků a, pouze 804 jedinců jedle. Dále duby v počtu 4 kusy, 6 borovic, 2 modřiny, 3 jeřáby a jedna líska. Po přepočtu na ha to odpovídá: 85280 ks smrku, 32160 ks jedle, 160 ks dubu, 240 ks borovice, 80 ks modřinu, 120 ks jeřábu a 40 ks lísek.

Na čtvrtém transektu bylo zjištěno nejvíce jedinců přirozené obnovy, a to 2587 smrku, 1787 jedinců jedle. Duby v počtu 7 kusy, 7 borovic, 3 modřiny 3 jeřáby a jedna líska. Po přepočtu na ha se jednalo o tyto počty: smrk 103480 ks, jedle 71480 ks, dub 280 ks, borovice 280 ks, modřín 120 ks, jeřáb 120 ks a lísek 40 ks.

Poslední pátý transekt se nacházel uvnitř porostu. Smrků se zde nacházelo 2621, jedle byla zastoupená 1787 jedinci, borovice a dub 9 kusy, modřín 4 jedinci, a jeřáby zde byli dva. Po přepočtu na ha to odpovídá: smrk 104840 ks, jedle 71480 ks, dub 360 ks, borovice 360 ks, modřín 160 ks, jeřáb 80 ks.

Z těchto údajů je zřejmé, že přirozené zmlazení na ploše probíhá rovnoměrně. Nejhůře na tom byl třetí transekt, který oproti ostatním zaostával o cca 1400 ks. Snížené množství obnovy bylo zapříčiněno vlivem zvěře.

## Souhrnné výsledky analýzy přirozené obnovy

V tabulce 3 jsou výsledky analýzy přepočteny na ha, jedná se o tyto počty: smrk 103175 ks, jedle 62125 ks, dub 305 ks, borovice 270 ks, modřín a jeřáb vždy po 110 ks, a líska 55 ks. Celkový počet jedinců přirozené obnovy by byl 166150 ks na hektar.

	MP (0,125 ha)	ZP (0,2 ha)	1 ha
SM	12897	20635	103175
JD	7766	12425	62125
DB	38	61	305
BO	34	54	270
MD	18	22	110
JR	14	22	110
LS	7	11	55
Celkem	20774	33230	166150

Tabulka 3 - Počty jedinců přirozené obnovy na MP, ZP (ha)

V tabulce 4 jsou jednotlivé dřeviny zařazeny do příslušných výškových tříd. Počty jednotlivých druhů přirozené obnovy pro jednotlivé VT přepočteny na ha (1 VT 31224 ks, 2 VT 67736 ks, 3 VT 48104 ks, 4 VT 11690 ks, 5 VT 5036 ks, 6 VT 2360 ks). Hranici zajištěnosti dosáhlo na zkusné ploše 2388 jedinců přirozené obnovy. Na jednom ha by hranice zajištěnosti dosáhlo 19104 ks jedinců přirozené obnovy.

MP	VT 1	VT 2	VT 3	VT 4	VT 5	VT 6	
(Druh)	< 20 cm	21 - 50 cm	51 - 100 cm	101 - 150 cm	151 - 200 cm	151 - 200 cm	Celkem
SM	2598	4992	3978	875	331	123	12897
JD	1256	3436	2021	582	298	173	7766
DB	27	4	6	1	0	0	38
BO	13	19	2	0	0	0	34
MD	5	7	2	3	1	0	18
JR	3	7	4	0	0	0	14
LS	2	3	1	1	0	0	7
Celkem	3904	8468	6014	1462	630	296	20774

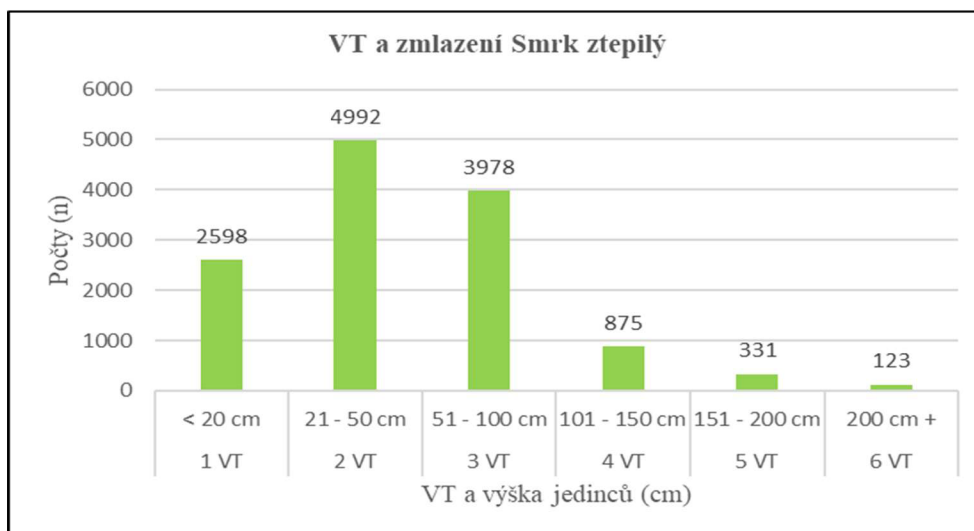
Tabulka 4 - Jedinci přirozené obnovy ve VT

## Smrk ztepilý

Smrk tvoří na MP dominantní dřevinu, počet smrku na ZP je 12 897 což tvoří z celkového množství obnovy 62 %. Díky mateřskému porostu je zde potlačena buřeň a zmlazení smrku probíhá v těchto podmínkách velice dobře. V horní etáži se nachází 40



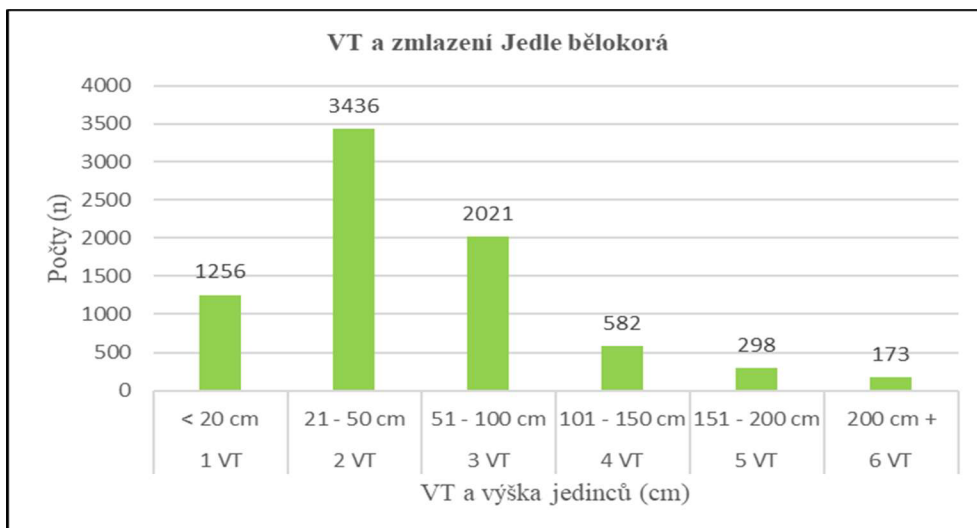
zdravých smrků, které obnovu vytváří. Nejvíce je u smrku zastoupena 2 VT s počtem 4992. Druhé nejvyšší zastoupení má smrk ve 3 VT. V první VT počty smrku činí 2598. Ve čtvrté VT 875 ks v 5 VT 331 jedinců a v 6 VT 123 jedinců přirozené obnovy. Smrk není tak náchylný vůči tlaku zvěře jako jedle. Jednotlivé výškové třídy spolu s počty přirozené obnovy smrku jsou na obr. 15.



Obrázek 15 - Výškové třídy SM a jejich počty

### Jedle bělokorá

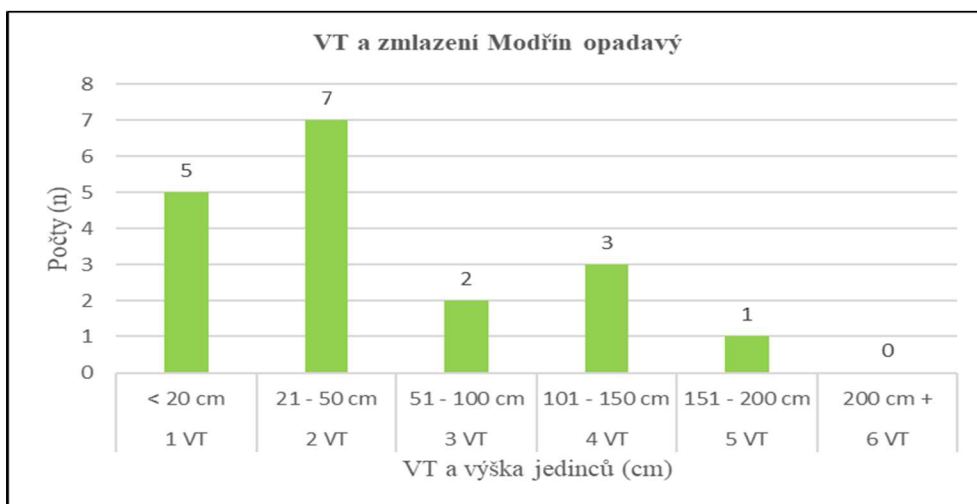
Tato dřevina zaujímá druhé místo v počtu zmlazení na MP. Jedle tvoří z celkového množství obnovy 37 %. První VT není tak početná, má pouze 1256 ks. Jedním z důvodů, proč se zde nenachází tolik jedinců, může být, že mateřský porost letos a asi ani v minulých letech, neplodil šišky, nebo plodil jen minimálně. Dalším důvodem je zdecimování jedinců přirozené obnovy zvěří. Nejpočetnější je stejně jako u smrku 2 VT s 3436 jedinci, ve 3 VT je 2021 ks, ve 4 VT je 582, v 5 VT je 298 ks, a v 6 VT je 173 ks. V 6 VT je více odrostlejších jedlí než smrků, toto má za následek, že v prvních fázích vývoje smrk kryje jedli, svojí přítomností je jedli nápomocen k růstu. Jednotlivé výškové třídy spolu s počty přirozené obnovy jedle jsou uvedeny na obr. 16.



Obrázek 16 - Výškové třídy JD a jejich počty

### Modřín opadavý

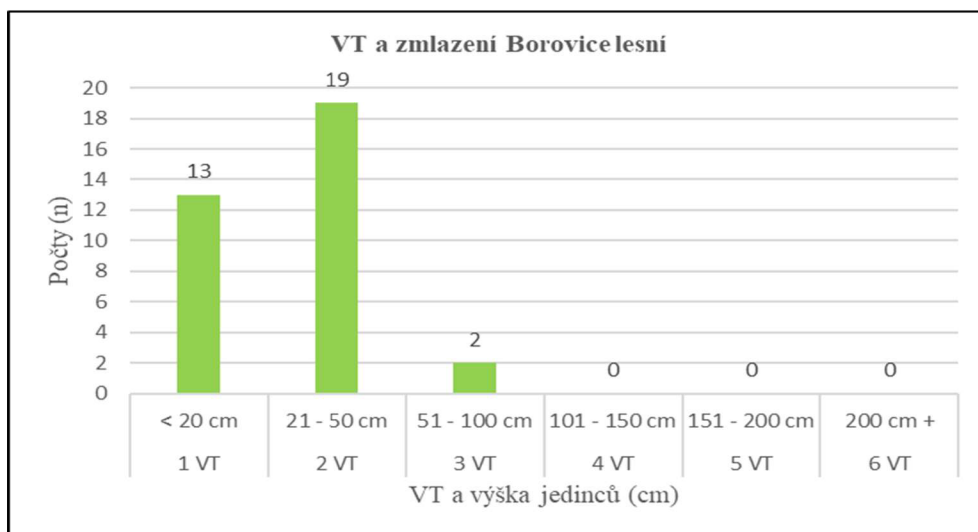
Na ploše bylo pouze 18 modřínů, což je v porovnání s jedlí a smrkem zanedbatelné. Rozložení ve výškových třídách je následující 1 VT 5 ks, 2 VT 7 ks, 3 VT 2 ks, 4 VT 3 ks, 5 VT 1 ks. V 6 VT se nenacházel žádný modřín. Jednotlivé výškové třídy spolu s počty přirozené obnovy modřínu jsou uvedeny na obr. 17.



Obrázek 17 - Výškové třídy MD a jejich počty

## Borovice lesní

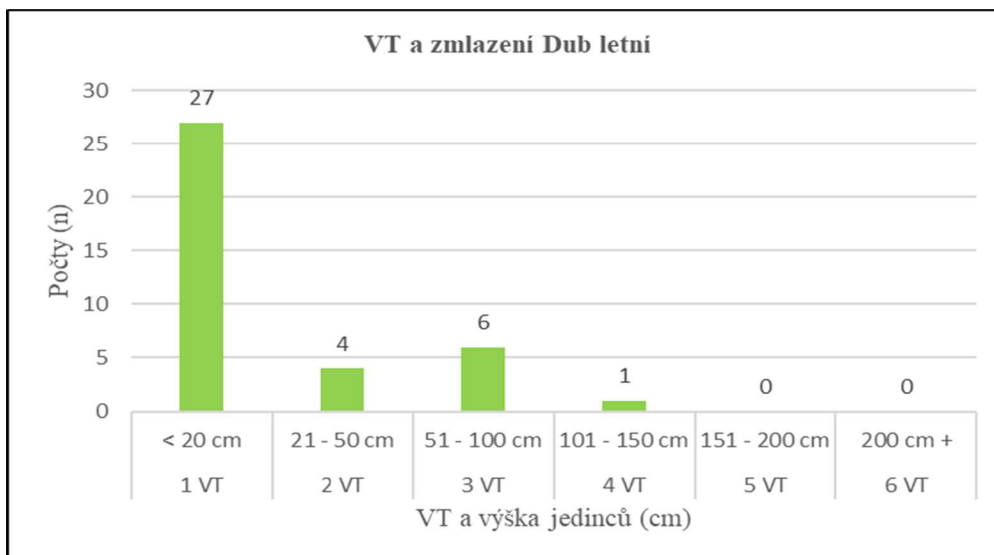
Výskyt této dřeviny na MP je zanedbatelný, bylo jich zde evidováno pouze 34 ks, a to ve 1 VT 13 ks, ve 2 VT 19 ks a, ve 3 VT 2 ks. V dalších VT už nebyli zaznamenáni další jedinci. Jednotlivé výškové třídy spolu s počty přirozené obnovy borovice uvedeny na obr. 18.



Obrázek 18 - Výškové třídy BO a jejich počty

## Dub letní

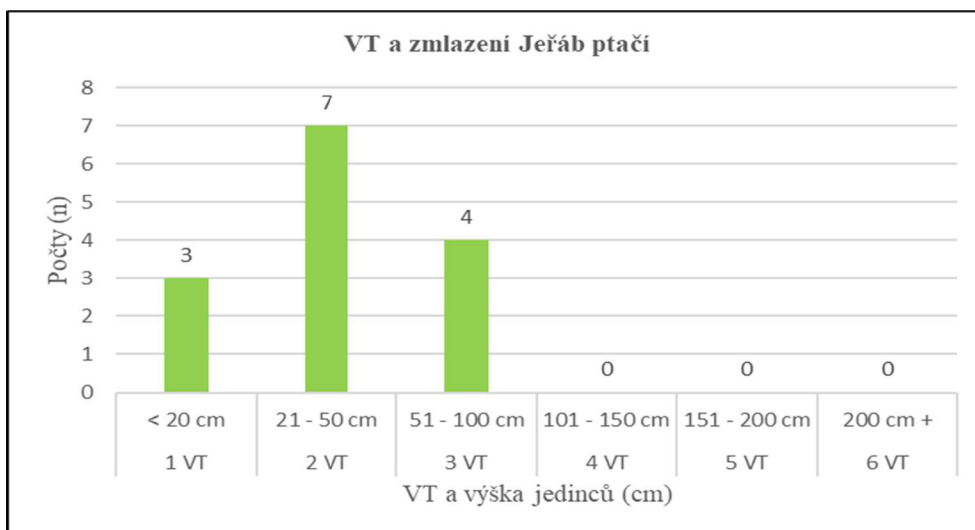
Stejně tak jako u ostatních méně zastoupených dřevin na ZP se dá říci, že množství dubu na ZP s počtem 38 ks je zanedbatelné. (V 1 VT 27 ks, 2 VT 4 ks, 3 VT 6 ks, 4 VT 1 ks). V ostatních VT nebyla obnova zpozorována. Duby se v horní etáži porostu nevyskytují a dá se předpokládat, že se na ZP objevují nálety dubu v důsledku zoochorie. Jednotlivé výškové třídy spolu s počty přirozené obnovy dubu jsou uvedeny na obr. 19.



Obrázek 19 - Výškové třídy DB a jejich počty

### Jeřáb ptačí

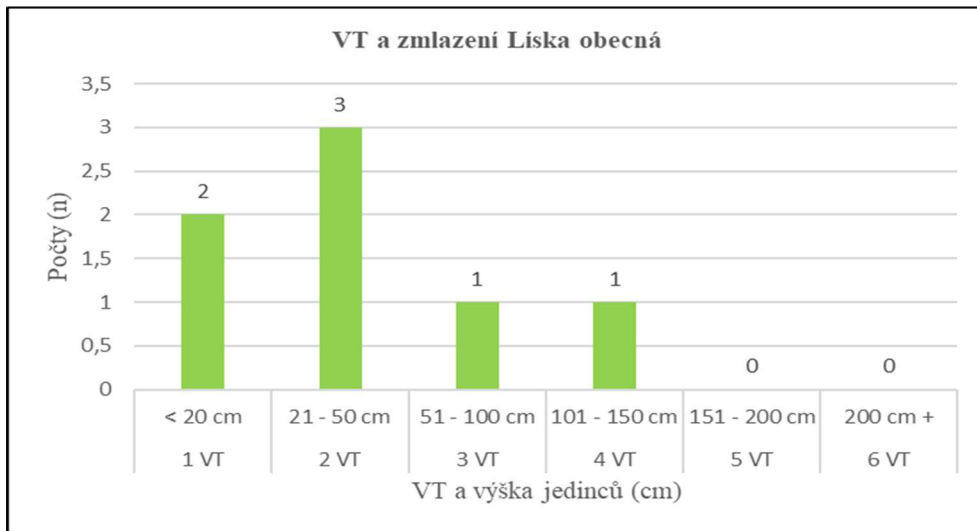
S počtem pouze 14 ks je jeho přítomnost na ZP zcela minimální. U jeřábu byly zaznamenány pouze tři VT. V 1 VT 3 ks, 2 VT 7 ks, a 3 VT 4 ks. Zde jde nejspíše také o zoochorii jako u dubu. Jednotlivé výškové třídy spolu s počty přirozené obnovy jeřábu jsou uvedeny na obr. 20.



Obrázek 20 - Výškové třídy JR a jejich počty

## Líska obecná

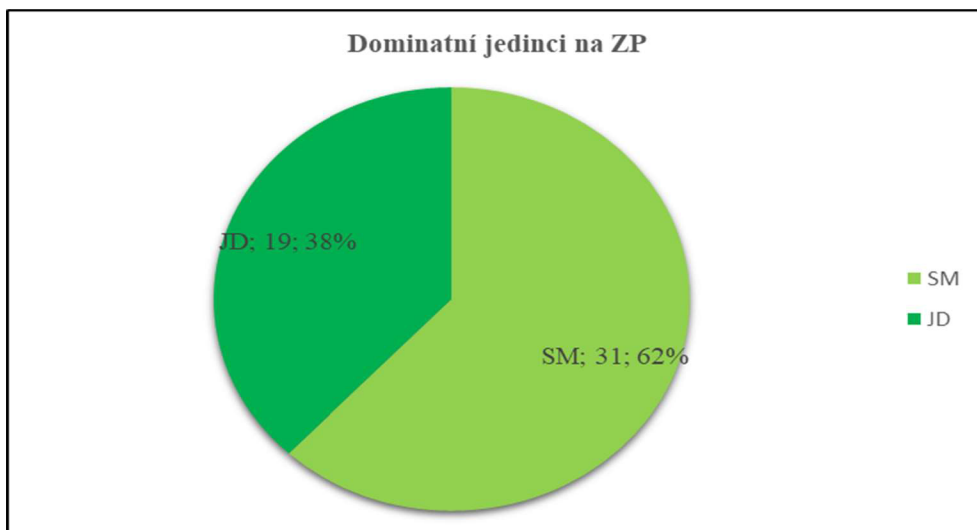
Nejméně zastoupená dřevina na ploše je líska obecná s počtem 7 ks. (V 1 VT 2 ks, 2 VT 3ks, 3 a 4 VT po 1 ks). Vyšší líska na ZP nebyla zaznamenána. Způsob, jakým se lísky dostaly na ZP by mohl být jako u jeřábu a dubu také zoochorie. Jednotlivé výškové třídy spolu s počty přirozené obnovy lísky jsou uvedeny na obr. 21.



Obrázek 21 - Výškové třídy LS a jejich počty

### 5.2.1 Dominantní jedinci na ZP

Jak vyplývá z obr. 22, tak z celkového počtu 50 dominantních jedinců byl zaznamenán 31x SM a 19x JD. V procentuálním zastoupení tvoří 62 % SM a 38 % JD.



Obrázek 22 - Zastoupení dominantních jedinců

### Výšky a tloušťky dominantních jedinců SM

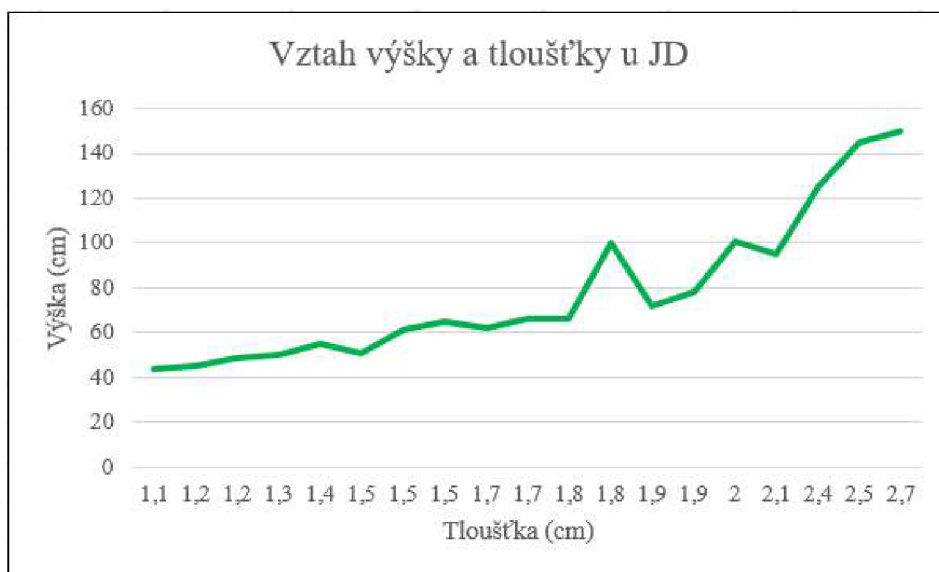
Na ZP dosahovaly dominantní smrky vyšších rozměrů než jedle. Nejvyšší smrk měřil 236 cm a tloušťka jeho kořenového krčku byla 5 cm. Nejmenší dominantní jedinec smrku byl vysoký pouze 44 cm a měl tloušťku kořenového krčku 1,1 cm. Vztah výšky a tloušťky u dominantních jedinců smrku je znázorněn na obr. 23.



Obrázek 23 - Vztah výšky a tloušťky u dominantních jedinců SM

### Výšky a tloušťky dominantních jedinců JD

Jedle na ZP nedosahovaly svými rozměry, jak výškou nebo tloušťkou na rozměry smrku. Toto je dáno zejména tím, že smrk na dané ploše dominuje a často vyhraje konkurenční boj s jedlí a jedli přeroste. Nejvyšší jedle na ZP měřila 150 cm a její tloušťka byla 2,7 cm. Na ZP byly i jedle vyšších rozměrů, které se většinou nacházely na okraji porostu, kde se vyskytoval i smrk. Nejmenší dominantní jedinec jedle byl svojí výškou shodný s nejmenším dominantním jedincem smrku, jeho tloušťka byla ale nižší. Vztah výšky a tloušťky u dominantních jedinců jedle je znázorněn na obr. 24.



Obrázek 24 - Vztah výšky a tloušťky u dominantních jedinců JD

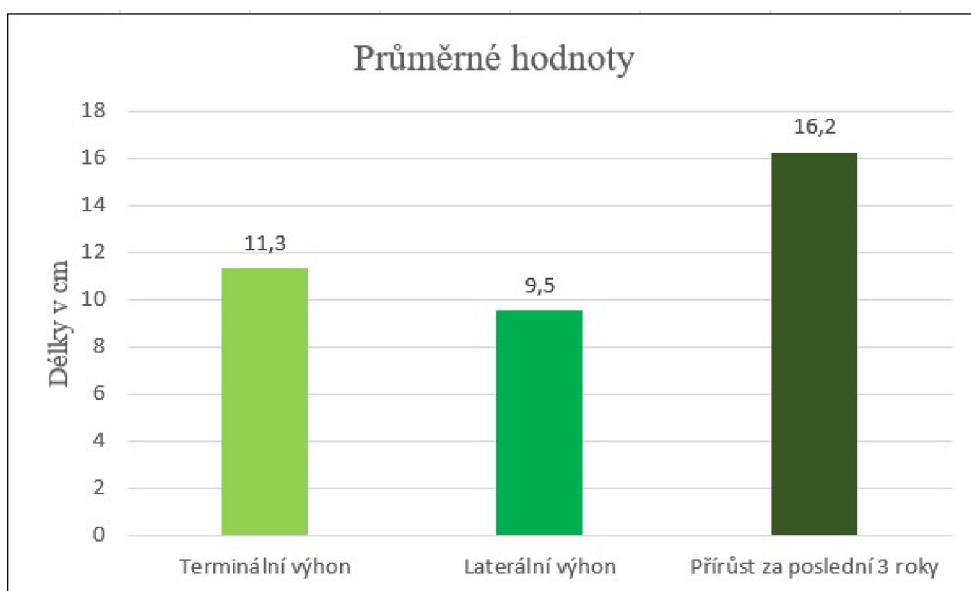
Z naměřených údajů lze vyvodit, že na ploše svými počty dominuje SM a na druhém místě je jedle. Jedle jsou nejdříve smrkem chráněni proti okusu a daří se jim odrůstat. V pozdější etapě vývoje ale smrk jedli odroste, a nakonec se jí stává konkurentem. Zde by bylo vhodné provést prostřihávku za účelem podpory jedle.

### **Přírůsty u dominantních jedinců**

Na ploše dále proběhlo měření přírůstu za poslední tři roky plus celkové změření přírůstu u dominantních jedinců. Průměrná hodnota z měření za poslední tři roky je 16,2 cm. Z měření vyplývá, že prvních pár let růstu stromu je těžko odhadnutelných. Další měření jsou velice různorodá. Vlivem okusu zvěře, který byl pozorován i u dominantních jedinců je měření přírůstu ztíženo. Jedle, která je vysoká 125 cm měla 8 přeslenů (8 let) plus dalších cca. 5 let. To znamená, že jedle, které na ploše byly vysoké kolem 125 cm tu mohou růst už 13–15 let. Jedle, které měly kolem 40 cm s přírůsty (4, 5, 4, 6, 5, 7, 8, cm) mohou být na ZP už cca. 8 let. U smrku bylo pozorováno, že je více odolný vůči zvěři díky své pichlavosti a lépe odrůstá, také přírůsty byly rovnoměrnější v porovnání s jedlí. Ale i smrk kolem 140 cm zde mohl růst 10 let. Jedle vlivem okusu měla přírůsty spíše nepravidelné. Vliv zvěře je na smrk oproti jedli nižší, proto se smrku daří lépe odrůstat. Nakonec ale i některé jedle dokáží poškození zregenerovat a odrůst zvěři.

## Měření terminálního výhonu, laterálního výhonu a přírůstu za poslední tři roky

Na ploše proběhlo měření terminálního a laterálního neboli bočního výhonu u dominantních jedinců smrku a jedle. Z měření vyplynulo, že u jedle pod porostem jsou delší laterální výhony oproti terminálnímu. Toto je dáno zejména tím, že jedle se takto adaptuje na nižší intenzitu slunečního záření. Stejný jev můžeme pozorovat i u smrku. Délky terminálních výhonů jedle i smrku se pohybovaly od několika cm až po několik desítek cm. Dominantní jedinci, kteří se zmlazovali na okrajích porostu měli více světla, a tudíž měli delší terminální výhon než jedinci pod porostem. Starší jedinci na ZP jsou schopni na terminálním výhonu přirůst i desítky cm za rok. Průměrné hodnoty terminálních, laterálních výhonů a přírůstu za poslední tři roky jsou znázorněny na obr. 25.



Obrázek 25 - Průměrné hodnoty terminálních, laterálních výhonů a přírůstu u dominantních jedinců

### 5.2.2 Škody zvěří

Na ploše se nacházelo značné množství poškozených jedinců, což je patrné na obr. 26. Toto je dáno zejména nepřiměřenými stavy spárkaté zvěře a špatným hospodařením místního honebního společenstva a mysliveckého sdružení. Počty spárkaté zvěře výrazně převyšují minimální a normované stavy. Vyskytuje se zde hlavně srnčí, dančí, mufloní a také černá zvěř. Škody na ZP působila nejvíce srnčí a v druhé řadě zvěř



černá. Škody jako ohryz a loupání na ZP nebyly zaznamenány, z čehož můžeme vyvodit, že se na podílu poškození muflonů a dančí zvěř na této ploše nepodílela. Největší poškození bylo zaznamenáno u jedle, a to zejména boční okus a také okus hlavního terminálu. Další značné poškození bylo u dubu, borovice i modřínu. Poškozeny byly i jeřáby, lísky na ploše nebyly poškozeny vůbec. U smrku bylo zjištěno v přepočtu na počet jedinců poškození v malé míře, ale i tak bylo poškozeno velké množství jedinců, a to hlavně okusem. Poškození vytloukáním bylo na ploše také zjištěno, ale pouze u malého počtu jedinců. Poměrně velkou mírou poškození na ZP bylo poškození od černé zvěře. Jednalo se zpravidla o rytí, drbání o kmeny, nebo se na ploše nacházela vylehaná místa, a dále přes ZP vedou tři ochozy.



Obrázek 26 - Poškození jedle bělokoré okusem terminálu i bočním okusem

### **Procentuální poškození jednotlivých dřevin na ZP**

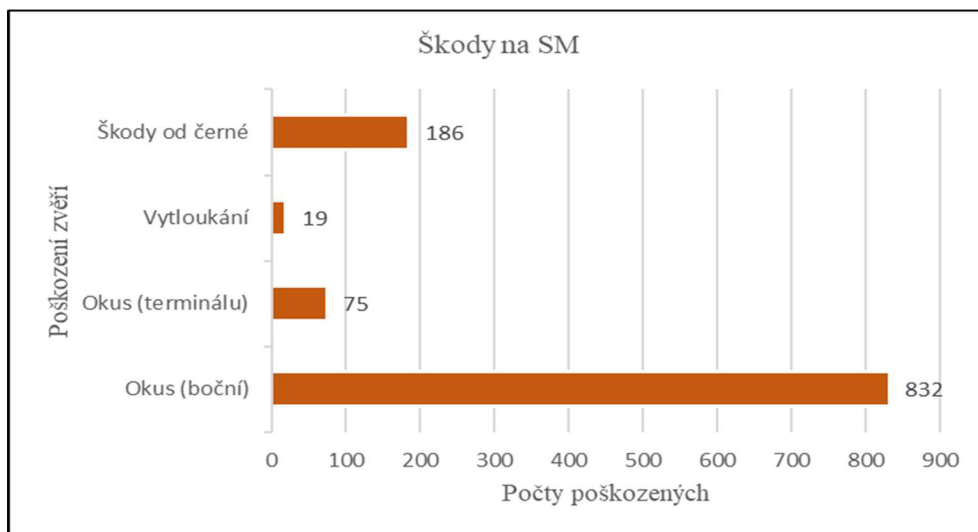
V tabulce 5 jsou uvedeny celkové počty jedinců přirozené obnovy a počty poškozených jedinců. Z toho je spočítáno celkové procentuální poškození pro každou dřevinu.

Druh	Počty	Počty pošk.	Poškození (%)
SM	12897	1112	8,6
JD	7766	5526	71,2
DB	38	22	57,9
BO	34	16	47,1
MD	18	8	44,4
JR	14	4	28,6
LS	7	0	0,0

Tabulka 5 - Poškození jednotlivých druhů přirozené obnovy

### Škody na SM

Na obr. 27 je znázorněno poškození smrku. Celkově bylo na ploše poškozeno 1112 jedinců smrku, a to hlavně bočním okusem (832 ks), okus terminálu byl zjištěn u 75 ks. Dále bylo 19 jedinců poškozeno vytloukáním. Značnou část poškození způsobila černá zvěř (186 ks). V porovnání srnčí a černé zvěře způsobila větší poškození na smrku srnčí v poměru 83 % ku 17 %.

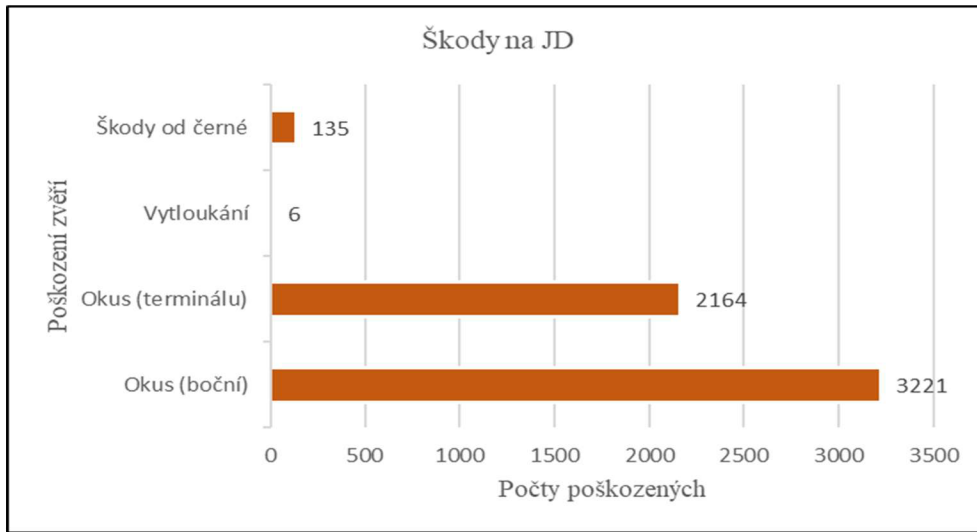


Obrázek 27 - Škody zvěří na SM

### Škody na JD

Na obr. 28 je znázorněno poškození jedle. Celkově bylo na ploše poškozeno 5526 jedinců jedle, a to hlavně bočním okusem (3221 ks), okus terminálu byl zjištěn u 2164 ks. Dále bylo 6 jedinců poškozeno vytloukáním. Škody od černé zvěře byly u jedle

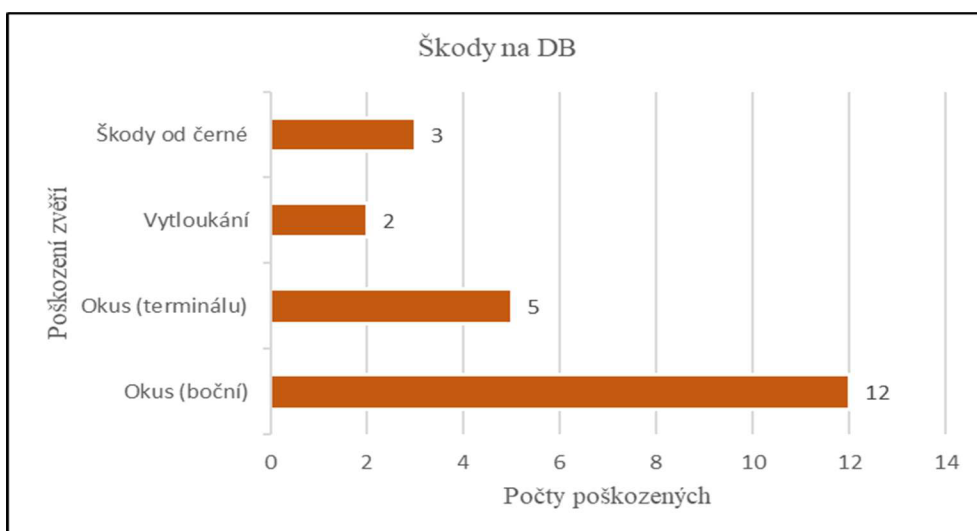
v porovnání se smrkem nižší. V porovnání srnčí a černé zvěře způsobila větší poškození na jedli srnčí zvěř v poměru 97 % ku 2 %.



Obrázek 28 - Škody zvěří na JD

### Škody na DB

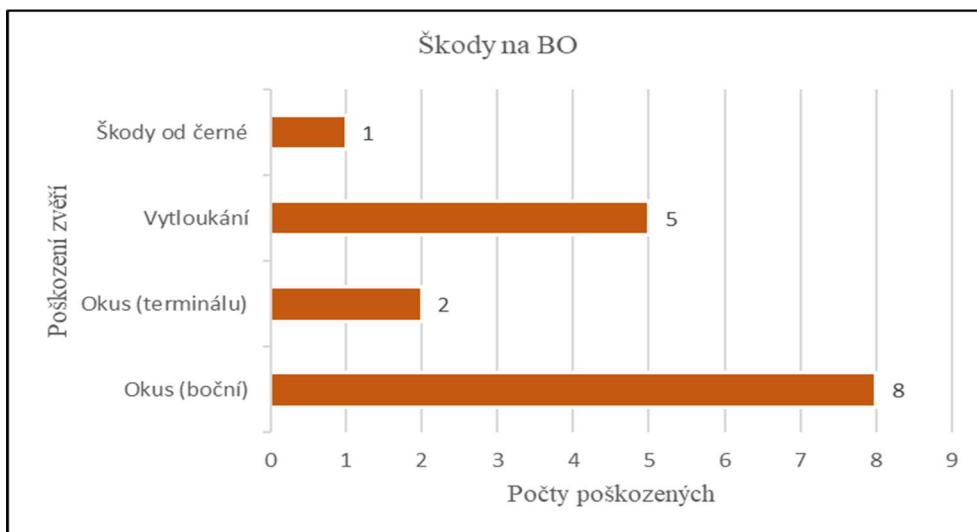
Na obr. 29 je znázorněno poškození dubu. Celkově bylo na ploše poškozeno 22 jedinců dubu, a to hlavně bočním okusem (12 ks), okus terminálu byl doložen u 5 ks. Vytloukáním byli poškozeni 2 jedinci. Černá zvěř zde poškodila 2 jedince dubu. V porovnání srnčí a černé zvěře způsobila větší poškození na dubu srnčí zvěř v poměru 86 % ku 14 %.



Obrázek 29 - Škody zvěří na DB

## Škody na BO

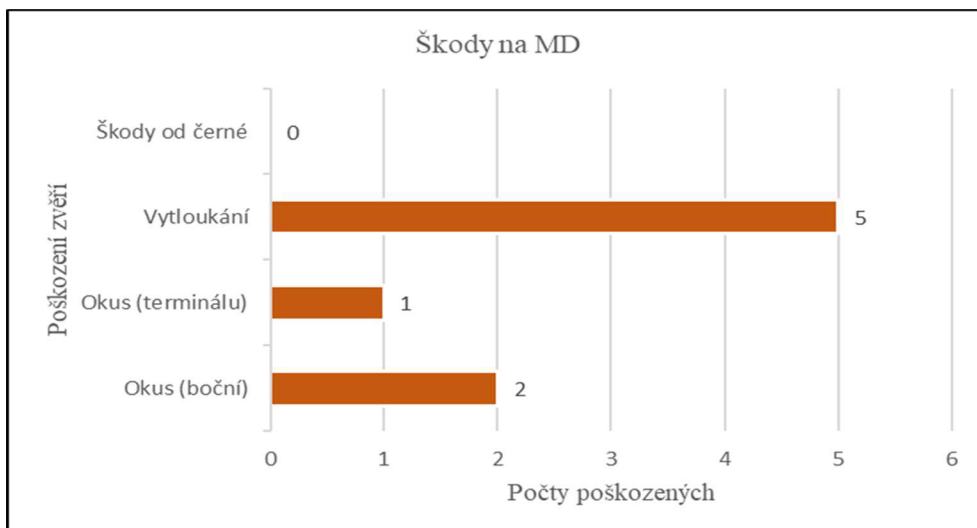
Na obr. 30 je znázorněno poškození borovice. Celkově bylo na ploše poškozeno 16 jedinců borovice, a to hlavně bočním okusem (8 ks), okus terminálu byl zjištěn u 2 ks. Vytloukáním bylo poškozeno 5 jedinců. Černá zvěř zde poškodila pouze jednu borovici. V porovnání srnčí a černé zvěře způsobila větší poškození na borovici srnčí zvěř v poměru 94 % ku 6 %.



Obrázek 30 - Škody zvěří na BO

## Škody na MD

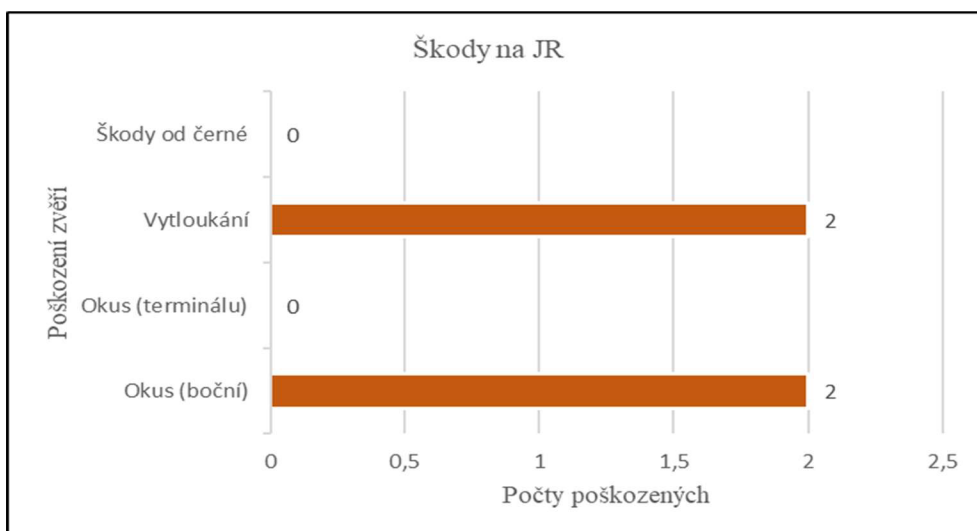
Obr. 31 dokládá poškození modřínu. Celkově bylo na ploše poškozeno 8 jedinců modřínu, a to hlavně vytloukáním (5 ks), okus terminálu byl zjištěn u 1 ks a boční okus u 2 jedinců. Poškození u modřínu zde bylo pouze od srnčí zvěře.



Obrázek 31 - Škody zvěří na MD

### Škody na JR

Na obr. 32 je znázorněno poškození jeřábu. Celkově byli na ploše poškozeni 4 jedinci jeřábu, a to hlavně vytloukáním a bočním okusem, vždy po 2 jedincích. Poškození u jeřábu bylo stejně jako u modřínu pouze od srncí zvěře.



Obrázek 32 - Škody zvěří na JR

### Škody na LS

Na ploše nebyla poškozena žádná líska, tento trend je pozorován téměř na celém vybraném porostu.

## Celkové poškození porostu

V tabulce 6 je uveden celkový přehled poškození porostu pro jednotlivé dřeviny. Z celkového počtu 20774 jedinců přirozené obnovy bylo patrné poškození u 6688 ks. Vlivem zvěře tak bylo na ZP poškozeno 32,2 % zmlazení. Boční okus byl doložen u 4077 jedinců, tito jedinci ještě nebyly poškozeni úplně a dá se předpokládat, že by mohli mít normální přírůsty. Okus hlavního terminálu byl zaznamenán u 2247 jedinců, tito jedinci jsou většinou poškozeni už po několikáté, dá se tedy předpokládat jejich nepravidelný růst a snížení kvality dřeva. Vytloukáním na ZP bylo poškozeno 39 jedinců. S ohledem na velikost ZP je i toto číslo poměrně vysoké. Vlivem černé zvěře zde bylo zničeno 325 jedinců. Z tohoto počtu jedinců velké množství zcela uschne kvůli jejich vyrytí.

ZP					
(Druh)	Okus (boční)	Okus (terminálu)	Vytloukání	Škody od černé	Celkem
SM	832	75	19	186	1112
JD	3221	2164	6	135	5526
DB	12	5	2	3	22
BO	8	2	5	1	16
MD	2	1	5	0	8
JR	2	0	2	0	4
LS	0	0	0	0	0
Celkem	4077	2247	39	325	6688

Tabulka 6 - Druhy poškození spárkatou zvěří na jedincích obnovy

## Závěr pro škody způsobené zvěří

Na ZP byl u poškození sledován hlavně okus boční, okus hlavního terminálu, vytloukání a škody působené černou zvěří jako je například rytí. Byly potvrzeny nepřiměřeně vysoké stavy spárkaté zvěře. Vlivem zvěře bylo poškozena téměř 1/3 jedinců přirozené obnovy, konkrétně 32,2 %. Největší míra poškození byla způsobena srnčí zvěří a jednalo se nejčastěji o boční okus. Na druhém místě byl okus hlavního terminálu. Největší škody zde působí srnčí a černá zvěř. Z celkového počtu poškozených 6688 ks je 2611 kusů poškozeno téměř nenávratně. Jedná se především o opakovaný okus hlavního terminálu, zničení téměř celého stromku vytloukáním nebo úplným vyrytím. Nejčastěji poškozovanou dřevinou na zkusné ploše je jedle bělokorá, která je vyhledávána právě



spárkatou zvěří. Udržováním stavu mezi MS a NS by mohlo pomoci k celkové lepší přirozené obnově lesů.

### 5.2.3 Prostřihávka

Jak můžete vidět na obr. 33, tak na přehoustlých a výškově nediferencovaných náletech je nutné provádět prostřihávky. U jedle neprobíhá intenzivně takzvaná auto redukce, tedy přirozené snižování hustoty porostu. Prostřihávat různé výškové nárosty je ale zbytečné (Bezecný a kol. 1992). Na ploše proběhla prostřihávka za účelem podpory jedle. Byli vybráni jedinci smrku, kteří začali jedli předrůstat. U těchto jedinců byla odstraněna část vrchních pater. Zásah byl ale proveden tak, aby jedle zůstala chráněna proti zvěři a zároveň jí smrk nepřerostl. Jedinci jedle na ZP byly ponechány bez zásahu.



Obrázek 33 - Odstranění Smrku za účelem podpory JD

## 6 Výsledky a diskuse

Na ploše byla změřena horní etáž mateřského porostu. Bylo zaznamenáno 46 smrků, 11 jedlí, 4 borovice a 3 modřiny. Na ZP se začíná objevovat lýkožrout smrkový, 6 SM na ZP je už napadeno. Jedle zde hned po smrku představuje druhou nejvíce zastoupenou dřevinu. Borovice a modřín jsou v horní etáži zastoupeny jen zřídka. Nasazení koruny má nejnižší jedle, zhruba v první třetině, smrk ve druhé třetině, modřín zhruba v půlce a nejvýše má korunu nasazenou borovice. Nejdelší koruny má na ploše modřín a druhé nejdelší koruny má jedle. U jedle se objevuje tzv. adventivní koruna (tzv. vlky).

V horní etáži porostu měly smrky jedle i borovice téměř shodnou výšku 30 m, modřín dorůstal o 3 metry vyšších rozměrů. Nejvyšší průměrné tloušťky dosáhl modřín, téměř se shodnou hodnotou tloušťky byla borovice. Smrky, co se týče tloušťky dominovaly nad výčetní tloušťkou jedle o 10 cm. Nicméně můžeme říci, že výšky i tloušťky horní etáže porostu byly rovnoměrně vyrovnané.

Dále na ploše proběhla inventarizace přirozené obnovy. Na ploše se nacházelo celkově 20774 jedinců přirozené obnovy. Z těchto jedinců byl nejvíce zastoupený smrk a na druhém místě byla jedle. V počtu se jednalo 12897 ks smrk a 7766 ks jedle. Zmlazení ostatních dřevin na ploše bylo zanedbatelné. Dále proběhlo zařazení jednotlivých stromů do VT. První VT byla na ploše zastoupena v malém počtu. Na ploše se nenacházely téměř žádné jednoleté semenáčky. Na jedlích nejsou delší dobu pozorovány šišky, což může být zapříčiněno nedostatkem vody nebo rozšiřujícím se jmelím (*Viscum album* L.). Nejvíce zastoupená je druhá VT, a to u všech jedinců na ZP.

Ve spodní etáži porostu byli vybráni dominantních jedinců. Na ploše byly vybírány jenom jedle a smrky. Celkem bylo vybráno 31 jedinců smrku a 19 jedlí. Průměrná délka terminálního výhonu u dominantních jedinců byla 11,3 cm, laterálního výhonu 9,5 cm. Průměrná délka přírůstu za poslední tři roky byla u dominantních jedinců 16,2 cm. Dominantní jedinci pod porostem měly krátké terminální výhony oproti laterálním. U jedinců, kteří měli přístup ke světlu tomu bylo naopak. Z průměrných hodnot vyplývá, že dominuje terminální neboli apikální výhon oproti laterálním, při opakovaném poškození jedlí nebo smrků spárkatou zvěří, je apikální dominance přerušena a funkci růstu přebírá nejbližší postavený pupen.



Z analýzy přirozené obnovy můžeme vyvodit, že počty smrků a jedlí byly v jednotlivých VT docela podobné. Nejvíce byli jedinci přirozené obnovy jedle a smrku zastoupeni v první až třetí VT. Hranici zajištěnosti dosáhlo značné množství jak smrku, tak i jedle. Ostatní druhy dřevin se vyskytovaly v prvních třech VT, a naopak čtvrtá až šestá VT byly téměř bez jedinců.

V průběhu inventarizace spodní etáže probíhala ještě evidence škod zvěří na přirozené obnově. Bylo zjištěno patrné poškození u 6688 ks. Vlivem zvěře bylo na ZP poškozeno 32,2 % zmlazení. U jedle bylo z celkového počtu 7766 ks poškozeno 5526 jedinců jedle. To znamená, že zvěří bylo poškozeno 71 % jedlí.

Podle Remeše (2018) je vhodné vnášet jedlí do porostů smrku hlavně kvůli své stabilizační a ekologické funkci. Na nově založené zkusné ploše tvořily mateřský porost hlavně smrky a jedle.

Při umělé obnově sázíme u jedle kolem 5000 ks/ha a u smrku kolem 4000 ks/ha, na monitorovacích plochách zkusné plochy (0,125 ha) se nacházelo 7766 ks jedle a 12897 ks smrku. Tyto údaje nám jasně ukazují, pozitivní význam přirozené obnovy lesa. Přirozená obnova je nejdříve ekonomičtější, protože při zakládání porostu ušetříme náklady na zalesňování, nicméně následné výchovné zásahy jsou pak dražší než výchovné zásahy u obnovy umělé. Vacek a kol. (2020) tvrdí, že přirozená obnova dokáže uspořit náklady, ale není zcela zdarma.

Na toto téma je v poslední době zpracováno velké množství prací v různých stanovištních podmínkách. Např. Vydra (2022) uvádí, že největší zastoupení stromů obnovy na jeho TVP je v první VT, zde bylo největší zastoupení ve druhé VT. Což může být dáno i tím že, v případě hodnocení Vydry se TVP nachází v oplocence, kdežto zde se ZP se nachází na volné ploše. Na ZP zvěř decimuje nejvíce první VT. Matějček (2022) zaznamenal, že pozitivní vliv na ochranu porostu, má provádění nátěru proti okusu. Na revíru Lesy Ostředek se také nátěry provádí, nicméně na ZP v tomto revíru nebyly nátěry v minulosti aplikované. Engesser (2015) ve své práci rozebírá problematiku poškozování lesních porostů vlivem zvěře a tvrdí, že chemické nátěry jsou dobrou volbou, přičemž nejdůležitější je ochrana jedle, buku a cenných dřevin.

Na ploše jsou největší škody jednoznačně od srnčí zvěře. Císlarová (2001) uvádí, že vznikající škody zvěří souvisí s narůstáním stavů zvěře a nedostatečným odlovem. Také Jankovský (2005) ve své práci píše o vysokých stavech srnčí zvěře, která působí

značné škody na přirozené obnově. Toto se potvrdilo na ZP, kde byla poničena značná část obnovy jedle bělokoré především okusem srnčí zvěři.

## 7 Závěr

Cílem této práce byla analýza přirozené obnovy a posouzení vlivu stanovištních podmínek na přirozenou obnovu. V soukromém revíru Mgr. Jana Pechy o celkové rozloze 300 ha byl vybrán porost kde se nacházela jedle bělokorá. Plocha porostní skupiny měla 2,08 ha a velikost zkusné plochy, kde probíhala měření měla výměru 0,2 ha. Na této ploše byla změřena horní etáž a odvozeny dendrometrické veličiny a provedena analýza přirozené obnovy.

Zásoba zkusné plochy byla 97,7 m<sup>3</sup>. V horní etáži vybraného porostu se vyskytovaly smrky, jedle, modřiny a borovice. Nejvíce zde byl zastoupen smrk s jedlí, u ostatních dřevin nebyly jejich počty markantní. Zásoba jedle byla na ZP 13,75 m<sup>3</sup> a smrku 71,3 m<sup>3</sup>.

Proběhla zde inventarizace přirozené obnovy. Bylo zjištěno, že nejvíce se zde zmlazuje smrk ztepilý a jedle bělokorá, dále se zde zmlazuje borovice lesní a modřin opadavý. Celkové počty obnovy jsou 20774 ks. Smrk svojí přítomností chrání jedli před zvěří a jedli se tak daří odrůstat. Přirozená obnova zde probíhá díky mateřskému porostu, který zde vytváří zástin proti buření a proti plevelným dřevinám, jako je bez černý a líska obecná. ZP se nachází na okraji porostu, tudíž je přístup světla na ZP dostatečný pro zmlazování stromků. Jedle se zmlazuje lépe pod korunami smrků než pod vlastními mateřskými stromy. Je to zřejmě dáno tím, že pod jedlí je větší zástin než pod smrkem, a jedle, ač je stínomilná, tak se raději zmlazuje tam, kde má více světla. Nejvíce stromků je zastoupeno u všech dřevin ve 2 VT, je zde ale i velké množství jedinců v 5 a 6 VT. Jedle i smrk má pod porostem krátký terminální výhon a dlouhé laterální výhony, což je adaptační strategie pro snížené relativní ozáření. Jedinci, kteří mají přístup ke světlu mívají delší terminální výhony než laterální. Přirozená obnova zde probíhá zhruba patnáct let a nejvyšší jedinci mají už přes 2 metry.

Nepříznivým faktorem na této lokalitě je zvěř. Je poškozeno 32,2 % zmlazení. U smrku to kvůli vysokým počtům (12897 ks) tolik nevadí, relativně je totiž poškozeno pouze 8,6 % jedinců smrku. U jedle bělokoré je ale poškozeno 71,1 % všech jedinců.

Stavy spárkaté zvěře jsou zde výrazně nad normovanými kmenovými stavy. Řešením by byl odlov značného množství spárkaté zvěře, v druhé řadě nátěry nebo oplocení.

Nově založená zkusná plocha se nachází na severozápadním svahu, a slunce při západu nemá takovou sílu, tudíž plocha tolik nevysychá. V údolí teče Kounický potok a díky tomu je na ploše dostatek vláhy. Lesními typy jsou zde 3 S a 3 D (Novák 2013). Živné svěží LT a LT obohacené humusem, které se zde nacházejí nám evokují příznivé podmínky pro přirozenou obnovu lesa (ÚHÚL 2019). Pro pěstování jedle jsou zde vhodné stanovištní podmínky, ať už z hlediska světla, tak z hlediska půdy a vláhy.

Jedle by měla být pěstována ve směsi s bukem a smrkem, v tzv. hercynské směsi, ale pěstování jedle a buku na této ploše by bylo bez oplocení kvůli nepřiměřeně vysokým stavům spárkaté zvěře kontraproduktivní.

V první fázi vývoje smrk jedli podporuje a vytváří jí kryt proti zvěři, ale v pozdější fázi smrk jedli přeroste a vytlačuje ji. V pozdějších fázích výchovy porostu je proto vhodné smrky vytínat, a v tomto přehoustlém porostu jedli podpořit například prostřihávkou.

Jedle je vhodnou přimíšenou dřevinou ke smrku a buku, jakožto stínomilná dřevina má schopnost v lese využívat i relativně málo prosvětlená místa ke zmlazování. Mezi další výhody jedlových porostů patří možnost vytvářet více etážové porosty. Toto nám umožňuje hospodařit v jedlových porostech bez holosečí.

## 8 Zdroje a použitá literatura

1. AMANN, Gottfried. *Hmyz v lese*. Augsburg: J. Steinbrener Vimperk, 1995. ISBN 80-901324-8-0.
2. BERCHA, J. *Konference jedle bělokorá 2005: Lesnická práce*. Kostelec nad Černými lesy: Čs. matice lesnická, 2006. ISSN 0322-9254.
3. BERNADZKI, E. *Jodla pospolita–ekologia-zagrozenia-hodowla [Silver fir–ecology–threatens–silviculture]*. Warszawa: PWRiL, 2008, 210.
4. BEZECNÝ, Přemysl, Imrich LIPOVSKÝ, Jiří SUMARA a Václav ŠRÁMEK. *Pěstování lesů*. Praha: Zemědělské nakladatelství Brázda, 1992. ISBN 80-209-0222-8.
5. CISLEROVÁ, Eva. *Lesnická práce: Škody působené zvěří*. Jiloviště – Strnady: Lesní ochranná služba, 2001.
6. Český úřad zeměměřický a katastrální: Nahlížení do katastru nemovitostí [online]. [cit. 2023-03-17]. Dostupné z: <https://www.cuzk.cz/Urady/Cesky-urad-zememericky-a-katastralni/Cesky-urad-zememericky-a-katastralni.aspx>
7. DOBROWOLSKA, Dorota, Andrej BONIČINA a Raphael KLUMPP. *Ecology and silviculture of silver fir (Abies alba Mill.): a review*. Journal of Forest Research [online]. 2017, 326-335 [cit. 2022-12-05]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1080/13416979.2017.1386021>.
8. ENGESSER, Erwin. *Škody způsobené srnčí zvěří*. Praha 7: Grada Publishing, 2015. ISBN 978-80-247-5479-6.
9. FORST, Pavel, Karel DOLEJŠ, Vladimír HENDRYCH, Vlastimil KUČERA a Jiří KUDLER. *Ochrana lesů*. Druhé. Praha 1: Státní zemědělské nakladatelství, 1970.
10. HOLEN, P. a B. HANELL. *Performance of planted and naturally regenerated seedlings in Picea abies-dominated shelterwood stands and clearcuts in Sweden*. *Forest Ecology and Management* [online]. 2000, 129-138 [cit. 2022-12-05]. Dostupné z: [https://doi.org/10.1016/S0378-1127\(99\)00125-5](https://doi.org/10.1016/S0378-1127(99)00125-5).
11. HOLUŠA, Jaroslav a Jiří Trombik. *Chřadnutí smrku v oblasti severní a střední Moravy: KŮROVCI NA SMRKU A CHŘADNUTÍ SMRKU* [online]. Sborník. 2014 [cit. 2022-12-05]. ISBN 978-80-7417-079-9. Dostupné z: [https://www.vulhm.cz/files/uploads/2019/04/Sbornik\\_Budisov\\_2014\\_final\\_komp.pdf](https://www.vulhm.cz/files/uploads/2019/04/Sbornik_Budisov_2014_final_komp.pdf)

12. CHROUST, Luděk. *Ekologie výchovy lesních porostů: smrk obecný-borovice lesní-dub letní, porostní prostředí-růst stromů-produkce porostu*. Opočno: Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, 1997. ISBN 80-238-0889-3.
13. JÁNKOVSKÝ, L. *Role houbových patogenů v chřadnutí smrku: Chřadnutí smrku v oblasti severní a střední Moravy*. Budišov nad Budišovkou: Sborník přednášek odborného semináře, 2014.
14. JANKOVSKÝ, Libor a Radek CETKOVSKÝ. *Jedle bělokorá - 2005: Některé aspekty revitalizace jedle bělokoré *Abies alba* Mill. na příkladu Konické vrchoviny*. Sborník referátů. Praha: Česká zemědělská univerzita, Fakulta lesnická a environmentální, Katedra pěstování lesů, 2005. ISBN 80-80-213-1396-x.
15. JANKOVSKÝ, Libor. *Jedle bělokorá - 2005: Chřadnutí a choroby jedle bělokoré (*Abies alba* Mill.)*. sborník referátů: Praha: Česká zemědělská univerzita, Fakulta lesnická a environmentální, Katedra pěstování lesů, 2005. ISBN 80-80-213-1396-x.
16. KNÍŽEK, Miloš. *Lesnická práce: Lýkožrouti rodu *Pytiokteines* na jedli*. Jíloviště – Strnady: Lesní ochranná služba, 2008. ISSN 0322-9254.
17. KORPEL, Štefan a Bohuslav VINŠ. *Pestovanie jedle*. Bratislava: Slovenské vydavateľstvo pôdohospodárskej literatúry, 1965. Lesnícka veda a výskum (Slovenské vydavateľstvo pôdohospodárskej literatúry).
18. KORPEL, Štefan, Jiří PEŇÁZ, Milan SANIGA a Vladimír TESARŘ. *Pestovanie lesa: vysokošk. učeb. pre les. fak. VŠLD a VŠZ, štud. odb. "Lesné inžinierstvo"*. Bratislava: Príroda, 1991. ISBN 80-07-00428-9.
19. KREČMER, V. *K intercepci srážek ve středohorské smrčíně*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1968.
20. KRÜSSMANN, Gerd. *Evropské dřeviny: příručka pro přátele přírody*. Praha: SZN, 1968. Lesnictví, myslivost a vodní hospodářství.
21. KUPKA, Ivo. *Přirozená a umělá obnova přednosti, nevýhody a omezení: sborník referátů: Kostelec nad Černými lesy 23. března 2004: Přirozená a umělá obnova, jejich přednosti, omezení a nevýhody*. Praha: Česká zemědělská univerzita, Lesnická a environmentální fakulta, Katedra pěstování lesů, 2004. ISBN 80-213-1147-9.
22. NOVÁK, Jan. *LESPROJEKT. Hospodářská kniha: Lesy Ostředek*. Brandýs nad Labem – Stará Boleslav: Brandýs nad Labem, 2013.

23. MATĚJČEK, Antonín. *Analýza přirozené obnovy ve vztahu ke stanovištním podmínkám na vybrané části revíru Rožmberk (LS Vyšší Brod)*. Bakalářská práce, Praha: Česká zemědělská univerzita, 2022.
24. MUSIL, Ivan. *Jehličnaté dřeviny: Přehled nahosemenných (i výtrusných) dřevin*. Praha: Česká zemědělská univerzita, 2003. ISBN 80-213-0992-X-2.
25. Mze – Zelená zpráva: *Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství České republiky v roce 2021* [online]. ÚHÚL Brandýs nad Labem: Ministerstvo zemědělství ČR, 2021, 47 [cit. 2022-12-05]. Dostupné z: [https://eagri.cz/public/web/file/712363/ZZ2021\\_vladni.pdf](https://eagri.cz/public/web/file/712363/ZZ2021_vladni.pdf)
26. NOVÁK, Jiří a David DUŠEK. *Chřadnutí smrku v oblasti severní a střední Moravy: Sborník přednášek odborného semináře* [online]. Budišov nad Budišovkou: VÚLHM, 2014 [cit. 2022-12-05]. Dostupné z: [https://www.vulhm.cz/files/uploads/2019/04/Sbornik\\_Budisov\\_2014\\_final\\_komp.pdf#page=11](https://www.vulhm.cz/files/uploads/2019/04/Sbornik_Budisov_2014_final_komp.pdf#page=11)
27. PODRÁZSKÝ, Vilém. *Jedle bělokorá - 2005: Předmluva*. Sborník referátů. Praha: Česká zemědělská univerzita, Fakulta lesnická a environmentální, Katedra pěstování lesů, 2005. ISBN 80-80-213-1396-x.
28. POLENO Z.; a kol. *Pěstování lesů III: Praktické postupy pěstování lesů*. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce, s.r.o., 2009 ISBN 978-80-87154-34-2.
29. POLENO, Z.; a kol. *Lesnický naučný slovník I*. Praha: Agrospoj, 1994. ISBN 80-708-4111-7
30. REMEŠ, Jiří. *Jedle bělokorá – její význam a potenciál v lesním hospodářství: Prosperita výsadeb jedle založené v různých podmínkách*. Brno: ROSTA, 2018. ISBN 978-80-02-02813-0.
31. REMEŠ, Jiří. *Jedle – dřevina roku 2019: sborník příspěvků: 10.9.2019, Kostelec nad Černými lesy. Pěstební postupy podporující obnovu a pěstování jedle bělokoré*. [Praha]: Česká lesnická společnost, [2019]. ISBN 978-80-02-02874-1.
32. SENN, Jeseff a Werner SUTER. *Ungulate browsing on silver fir (Abies alba) in the Swiss Alps: beliefs in search of supporting data*. Forest Ecology and Management [online]. 2003, 151-164 [cit. 2022-12-05]. Dostupné z: [https://doi.org/10.1016/S0378-1127\(03\)00129-4](https://doi.org/10.1016/S0378-1127(03)00129-4)
33. SVOBODA, Miroslav, Tom NAGEL, Katrine HAHN, Andres B. NIELSEN, Dušan ROŽENBERGAR a Jurij DIACI. *Co nevíme o ekologii jedle bělokoré:*

- What we Do not Know about Ecology of Silver Fir (Abies alba)*. Sborník. Praha: Česká zemědělská univerzita, 2005. ISBN 80-80-213-1396-x.
34. ŠVARC, Jaroslav, Josef DOHNAL, Josef HROMAS, Jaroslav KUBÍČEK, Josef LOCHMAN, Kliment NAVRÁTIL a Robert WOLF. *Ochrana proti škodám působeným zvěří*. Praha: SZN, 1981. Lesnictví, myslivost a vodní hospodářství.
35. ÚHUL. *Charakteristiky souborů a podsouborů lesních typů: PLO - 10, Středočeská pahorkatina*. Brno: Ústav pro hospodářskou úpravu lesů, 2006.
36. ÚHUL. *Oblastní plán rozvoje lesů: Textová část oblastního plánu rozvoje lesů Část a Přírodní lesní oblast č. 10 Středočeská pahorkatina*. Brandýs nad Labem, České Budějovice, 2001.
37. ÚRADNÍČEK, L. a J. CHMELŘ. *Dendrologie lesnická 2. část – Listnáče I*. Brno: MZLU, 1998. ISBN 80-7157-169-5.
38. ÚRADNÍČEK, Luboš a Petr MADĚRA. *Jedle bělokorá - 2005: Jedle – královna evropských lesů*. Sborník referátů. Praha: Česká zemědělská univerzita, Fakulta lesnická a environmentální, Katedra pěstování lesů, 2005. ISBN 80-80-213-1396-x.
39. VACEK, S., T. LOKVENC a J. SOUČEK. *Přirozená obnova lesních porostů: Metodiky pro zavádění výzkumu do zemědělské praxe*. Praha: Mze, 1995. Lesnické aktuality.
40. VACEK, S., V. PODRÁZSKÝ, J. REMEŠ, M. MIKESKA, J. KOBLIHA a L. BÍLEK. *Pěstování lesů II, ekologické základy pěstování lesů*. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce, 2007.
41. VACEK, Zdeněk, Stanislav VACEK, Lukáš BÍLEK a Martin BALÁŠ. *Základy pěstování lesů*. V Praze: Česká zemědělská univerzita v Praze, 2020. ISBN 978-80-213-3043-6.
42. VYDRA, Tomáš. *Analýza přirozené obnovy ve smíšeném porostu na území Školního lesního podniku v Kostelci nad Černými lesy*. Bakalářská práce, Praha: Česká zemědělská univerzita, 2022.
43. ZAHRADNÍK, Petr. *Ochrana smrčín proti kůrovcům: Lýkožrout severský Ips duplicatus (Sahl.)*. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce, 2004. ISBN 80-863-8648-1.