

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta lesnická a dřevařská**

**Katedra pěstování lesů**



## **Bakalářská práce**

**Analýza obnovy jedle bělokoré (*Abies alba* Mill.) na  
Školním polesí České lesnické akademie Trutnov**

Autor: Vladimír Šír

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

© 2023 ČZU v Praze

# ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta lesnická a dřevařská

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Vladimír Šír

Lesnictví

Ochrana a pěstování lesních ekosystémů

Název práce

**Analýza obnovy jedle bělokoré (*Abies alba* Mill.) na Školním polesí České lesnické akademie Trutnov**

Název anglicky

**Analysis of the Regeneration of Silver Fir (*Abies Alba* Mill.) in the Forest Administration of the Czech Forestry Academy Trutnov**

### Cíle práce

Cílem práce je zhodnotit pěstební postupy, které se používají ve vybrané části Školního polesí České lesnické akademie Trutnov k obnově jedle bělokoré. Základem práce bude důkladná literární rešerše této problematiky a analýza stanovištních podmínek a uplatňovaných pěstebních postupů na daném území. Součástí práce je i vytipovat vhodné porosty, kde budou založeny výzkumné plochy pro analýzu vlivu struktury porostu a stanovištních faktorů na stav přirozené obnovy jedle bělokoré.

### Metodika

Rozbor problematiky obnovy lesa se zvláštním zřetelem na jedli bělokorou. Zhodnocení stavu lesa, přírodních podmínek, dosavadního hospodaření, a především obnovných postupů na Školním polesí České lesnické akademie Trutnov.

Vy pování vhodných porostů pro analýzu přirozené obnovy jedle bělokoré v zájmovém území.

Založení nejméně dvou výzkumných ploch o minimální výměře 0,1 ha, provedení a vyhodnocení dendrometrických měření stromů horní etáže (d1,3, h, hk) a odvození produkčních parametrů (zásoba, výčetní kruhová základna).

Založení sítě min. 80 monitorovacích ploch (5 x 5 m) pro analýzu přirozené obnovy.  
Provedení inventarizace obnovy na všech monitorovacích plochách (četnost dřevin podle výškové kategorizace, poškození zvěří, přesné růstové údaje dominantních jedinců – výška, roční výškový přírůst, tloušťka 2 cm nad zemí).

Harmonogram:

- výběr lokality a založení výzkumné plochy (termín 9/2021),
- vypracování literární rešerše (termín 12/2021),
- hodnocení stavu lesa, přírodních podmínek a hospodaření na Školním polesí České lesnické akademie Trutnov (termín 12/2021),
- sběr dat v terénu dle metodiky (termín 12/2021),
- zpracování dat a první verze bakalářské práce (termín 2/2022), - předložení manuskriptu práce (termín 3/2022)

- **Doporučený rozsah práce** min. 30 stran textu

- Klíčová slova

přirozená obnova, dřevinná skladba, struktura porostu, pěstební management, stanovištní podmínky

---

Doporučené zdroje informací

ČATER, M., LEVANIČ, T., 2013: Response of *Fagus sylvatica* L. and *Abies alba* Mill. in different silvicultural systems of the high Dinaric karst. *Forest Ecology and Management*. 289: 278-288.

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

---

- DOBROWOLSKA, D., BONČINA, A., KLUMPP, R., 2017: Ecology and silviculture of silver fir (*Abies alba* Mill.): a review. *Journal of Forest Research*, 22(6): 326-335.
- KUČERAVÁ, B., DOBROVOLNÝ, L., REMEŠ, J., 2013: Responses of *Abies alba* seedlings to different site conditions in *Picea abies* plantations. *Dendrobiology*, 69: 49–58.
- MÁLEK, J., 1983: Problematika jedle bělokoré a jejího odumírání. *Academia*, Praha, 108 s.
- REMEŠ, J., 2019: Pěstební postupy podporující obnovu a pěstování jedle bělokoré. *Jedle dřevina roku 2019: Sborník příspěvků. Kostelec nad Černými lesy: Česká lesnická společnost, z. s.: 36-45.*
- VENCURIK, J., KUCBEL, S., SANIGA, M., JALOVIAR, P., PITTNER, J., VAJDULIAK, T., HUNČAGA, M., 2015: Analýza výškového rastu a morfológie korun obnovy smreka obyčajného (*Picea abies* [L.] Karst.) a jedle bielej (*Abies alba* Mill.) pod clonou rekonštruovaného smrekového porastu. *Zprávy lesnického výzkumu*, 60 (4): 281-286.

---

Předběžný termín obhajoby

2021/22 LS – FLD

**Vedoucí práce** doc. Ing. Jiří Remeš, Ph.D.

**Garantující pracoviště**

Katedra pěstování lesů

Elektronicky schváleno dne 30. 4. 2021

**doc. Ing. Lukáš Bílek, Ph.D.**

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 26. 7. 2021

**prof. Ing. Róbert Marušák, PhD.**

Děkan

V Praze dne 25. 01. 2022

---

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "*Analýza obnovy jedle bělokoré (Abies alba Mill.) na Školním plesí České lesnické akademie Trutnov*" jsem vypracoval samostatně pod vedením prof. Ing. Jiří Remeš, Ph.D. a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu použitých zdrojů na konci práce.

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

V Praze dne 05.04.2023

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

## **Poděkování**

Rád(a) bych touto cestou poděkoval prof. Ing. Jiřímu Remešovi, Ph.D. za poskytnutí materiálů a vedením mé bakalářské práce. Dále bych chtěl poděkovat svému nejbližšímu okolí, které mi bylo při studiu oporou.

## **Analýza obnovy jedle bělokoré (*Abies alba* Mill.) na Školním polesí České lesnické akademie Trutnov**

### **Abstrakt**

Tato bakalářská práce se detailně zabývá analýzou obnovy jedle bělokoré (*Abies alba* Mill.) na Školní polesí České akademie Trutnov, PLO 23 – Podkrkonoší. V této bakalářské práci byli vybrány 2 vytipované porosty, ve kterých se prováděl výzkum. Založení 2 ploch 35 x 35 m, ve kterých bylo změřeno (výška stromu, průměr v d 1,3 a výška nasazení živé koruny). Pod těmito vytyčenými plochami byla vytyčena síť na sebe navazujících 90 zkusných ploch 5x5 m. V těchto zkusných plochách byla změřena četnost jednotlivých druhů obnovy (u dominantních jedinců velikost alespoň 2 po sobě jdoucích ročních přírůstků, tloušťka kořenového krčku 2 cm nad zemí, poškození zvěří. V horní etáži na TVP1 bylo naměřeno celkem 30 stromů. Smrk 21 jedinců a jedle 9 jedinců. TVP2 38 jedinců z toho 11 jedlí, 26 smrků a 1 buk. Spodní etáž TVP1 664 jedinců, z toho bylo 126 kusů jedle a 538 kusů smrku. TVP2 smrk zde měl 1205 jedinců a jedle 2401 jedinců. Přirozená obnova jedle je na obou plochách v počátku, a proto bude muset zvládnout boj se smrkem.

**Klíčová slova:** Přirozená obnova, dřevinná skladba, struktura porostu, pěstební management, stanovištní podmínky

## **Analysis of the Regeneration of Silver Fir (*Abies Alba* Mill.) in the Forest Administration of the Czech Forestry Academy Trutnov**

### **Abstract**

This bachelor's thesis deals in detail with the analysis of the recovery of white fir (*Abies alba* Mill.) At the School Forest of the Czech Academy Trutnov, PLO 23 - Podkrkonoší. In this bachelor's thesis, 2 selected stands were selected, in which the research was carried out. Establishment of 2 areas 35 x 35 m, in which it was measured (tree height, diameter in 1.3 and the height of the living crown). A network of 90 5x5 m contiguous plots was laid out under these demarcated plots. In these experimental areas, the frequency of individual types of regeneration was measured (for dominant individuals, the size of at least 2 consecutive annual increments, the thickness of the root neck 2 cm above the ground, damage by animals). A total of 30 trees were measured on the upper floor at TVP1. Spruce 21 individuals and fir 9 individuals. TVP2 38 individuals, including 11 firs, 26 spruces and 1 beech. The lower floor of TVP1 664 individuals, of which there were 126 firs and 538 spruces. TVP2 spruce had 1205 individuals and fir 2401 individuals. The natural renewal of fir is on both surfaces in the beginning, and therefore he will have to manage the fight with the spruce.

**Keywords:** Natural regeneration, tree composition, stand structure, cultivation management, habitat conditions



## Obsah

<b>ÚVOD</b> .....	<b>12</b>
<b>CÍL PRÁCE</b> .....	<b>13</b>
<b>1 ROZBOR PROBLEMATIKY</b> .....	<b>14</b>
1.1 POPIS JEDLE BĚLOKORÉ (ABIES ALBA MILL.) .....	14
1.2 ROZŠÍŘENÍ JEDLE BĚLOKORÉ .....	16
1.3 ZASTOUPENÍ JEDLE BĚLOKORÉ .....	19
1.4 JEDLE V LESNÍCH VEGETAČNÍCH STUPNÍCH .....	20
1.5 EKOLOGICKÉ VLASTNOSTI.....	21
1.6 DŘEVO JEDLE BĚLOKORÉ.....	24
1.7 VÝCHOVA JEDLE BĚLOKORÉ.....	25
<b>2 OBNOVA POROSTŮ</b> .....	<b>27</b>
2.1 PŘIROZENÁ OBNOVA.....	27
2.2 UMĚLÁ OBNOVA .....	29
2.3 HOSPODÁŘSKÉ ZPŮSOBY .....	30
<b>3 VLASTNOSTI PROSTŘEDÍ A VLIV NA JEDLI BĚLOKOROU</b> .....	<b>31</b>
3.1 SVĚTLO.....	31
3.2 PŮDA .....	31
3.3 VLHKOST.....	32
<b>4 JEDLE BĚLOKORÁ JAKO MZD DŘEVINA</b> .....	<b>33</b>
<b>5 BIOTIČTÍ ŠKODLIVÍ ČINITELÉ</b> .....	<b>34</b>
5.1 HMYZÍ ŠKŮDCI.....	34
5.2 JEDLE A PARAZITICKÉ ROSTLINY .....	35
5.3 ŠKODY ZVĚŘÍ.....	35
5.4 REINTRODUKCE JEDLE (ZVÁŽIT) .....	36
<b>6 ABIOTIČTÍ ŠKODLIVÍ ČINITELÉ</b> .....	<b>38</b>
6.1 POŠKOZENÍ VĚTREM .....	38
6.2 POŠKOZENÍ MRAZEM .....	39
6.3 POŠKOZENÍ VYSOKÝMI TEPLOTAMI .....	39
6.4 POŠKOZENÍ SUCHEM .....	40
6.5 POŠKOZENÍ NEDOSTATKEM ŽIVIN .....	40
6.6 NEDOSTATEK ŽELEZA, MANGANU, KALCIÓZA .....	40
<b>7 METODIKA</b> .....	<b>41</b>
7.1 POLESÍ ČESKÉ LESNICKÉ AKADEMIE TRUTNOV .....	41
7.2 HOSPODÁŘSKÉ CÍLE DLE LHP .....	42
7.3 PŘÍRODNÍ PODMÍNKY .....	42
7.3.1 Půdní charakter.....	43
7.4 DOPRAVNÍ SÍŤ POLESÍ .....	44
7.5 ZASTOUPENÍ DŘEVIN .....	44
7.6 ZÁSoba DŘEVNÍ HMOTY A VÝŠE TĚŽEB .....	45
7.7 PLÁNY ZALESŇOVÁNÍ A PRÁCE S JEDLÍ .....	46
7.8 DENDROMETRICKÁ MĚŘENÍ.....	47
7.8.1 Terénní měření .....	48
7.8.2 Dendrometrické měření horní etáže .....	48
7.8.3 Analýze přirozené obnovy.....	49
7.9 ZPRACOVÁNÍ DAT .....	51

7.9.1	Přirozená obnova.....	51
7.9.2	Horní etáž.....	51
<b>8</b>	<b>VÝSLEDKY A DISKUSE.....</b>	<b>52</b>
8.1	TVP 1 HORNÍ ETÁŽ.....	52
8.2	TVP 2 HORNÍ ETÁŽ.....	54
8.3	TVP 1 PŘIROZENÁ OBNOVA.....	58
8.4	TVP 2 PŘIROZENÁ OBNOVA.....	64
8.5	POROVNÁNÍ DAT TLOUŠŤKY KOŘENOVÝCH KRČKŮ.....	67
	<b>ZÁVĚR.....</b>	<b>69</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ.....</b>	<b>70</b>
<b>9</b>	<b>PŘÍLOHY.....</b>	<b>74</b>

## Seznam obrázků

<b>Obrázek 1</b>	Původní zastoupení různých druhů jedlí v Evropě (Čls sborník jedle 2019).....	17
<b>Obrázek 2</b>	Původní rozšíření jedle bělokoré a její současné zastoupení v Evropě (Čls sborník jedle 2019).....	18
<b>Obrázek 3</b>	Zastoupení jedle (Abies spp.) v Evropě z dat národních inventarizací lesů (Čls sborník jedle 2019).....	19
<b>Obrázek 4</b>	Rozložení zásob jedle bělokoré v ČR (barevné vyobrazení na předposlední straně obálky) (Čls sborník jedle 2019).....	20
<b>Obrázek 5</b>	Kořenový systém jedle v různém stáří (Musil, Hamerník 2007).....	23
<b>Obrázek 6</b>	Zastoupení jedle podle nadmořské výšky z NIL2 (2011-2015).....	24
<b>Obrázek 7</b>	Mikroskopický snímek příčného řezu dřeva jedle a smrku (foto A. Zeidler, zvětšeno 20x) na levé straně jedle a na pravé smrku.....	25
<b>Obrázek 8</b>	Zastoupení dřevin dle plochy z LHP.....	45
<b>Obrázek 9</b>	Fotografie TVP (Foto: Vladimír Šír).....	48
<b>Obrázek 10</b>	TVP na Školním polesí (Foto: Vladimír Šír).....	49
<b>Obrázek 11</b>	Fotografie reflexního kolíku (Foto: Vladimír Šír).....	50
<b>Obrázek 12</b>	Histogram počtu dřevin na TVP1.....	52
<b>Obrázek 13</b>	Histogram tloušťkových stupňů jedle bělokoré na TVP 1.....	53
<b>Obrázek 14</b>	Histogram tloušťkových stupňů horní etáže smrku ztepilého na TVP1.....	53
<b>Obrázek 15</b>	Histogram zastoupení dřevin na TVP 2.....	54
<b>Obrázek 16</b>	Histogram tloušťkových stupňů jedle na TVP2.....	55
<b>Obrázek 17</b>	Histogram tloušťkových stupňů smrku na TVP2.....	55
<b>Obrázek 18</b>	Štíhlostní kvocient smrku pro obě TVP.....	56
<b>Obrázek 19</b>	Štíhlostní kvocient smrku pro obě TVP.....	57
<b>Obrázek 20</b>	Štíhlostní kvocient jedle pro obě TVP.....	57
<b>Obrázek 21</b>	Histogram výškové třídy – jedle bělokorá na TVP1.....	58
<b>Obrázek 22</b>	Histogram výškové třídy – smrku ztepilý na TVP1.....	59
<b>Obrázek 23</b>	Normalita výška.....	60
<b>Obrázek 24</b>	Výška dominantního jedince.....	60
<b>Obrázek 25</b>	Kořenový krček.....	61

<b>Obrázek 26</b> Přírůst 1 .....	61
<b>Obrázek 27</b> Přírůst 2 .....	62
<b>Obrázek 28</b> Přírůst 3 .....	62
<b>Obrázek 29</b> Výškový přírůst 2021 .....	63
<b>Obrázek 30</b> Výškový přírůst v roce 2020 .....	63
<b>Obrázek 31</b> Výškový přírůst v roce 2019 .....	64
<b>Obrázek 32</b> Histogram výškové třídy – jedle bělokorá na TVP2 .....	64
<b>Obrázek 33</b> Histogram výškové třídy – smrk ztepilý na TVP2 .....	65
<b>Obrázek 34</b> Výškový přírůst 2021 .....	65
<b>Obrázek 35</b> Výškový přírůst v roce 2020 .....	66
<b>Obrázek 36</b> Výškový přírůst v roce 2019 .....	66
<b>Obrázek 37</b> Tloušťka kořenového krčku .....	67
<b>Obrázek 38</b> Tloušťka kořenového krčku dominantního jedince .....	67
<b>Obrázek 39</b> Tloušťka kořenového krčku dominantního jedince – obě plochy ....	68

### Seznam tabulek

<b>Tabulka 1</b> Historické zastoupení jedle bělokoré ( <i>Abies alba</i> ) v Čechách a na Moravě. Upraveno podle J. Málka (1983) .....	17
<b>Tabulka 2</b> Plošné zastoupení, podíl na zásobě v krajích, ÚHÚL .....	18
<b>Tabulka 3</b> Vývoj zásob jedle bělokoré v ČR od roku 1999, ÚHÚL.....	20
<b>Tabulka 4</b> Základní klimatické charakteristiky z LHP .....	43
<b>Tabulka 5</b> Základní hospodářská doporučení z LHP.....	44
<b>Tabulka 6</b> Kategorie lesních cest z LHP.....	44
<b>Tabulka 7</b> Výchovné zásahy za roky 2002–2011 z LHP .....	46
<b>Tabulka 8</b> Plány zalesnění z LHP .....	46
<b>Tabulka 9</b> Tabulka průměrné hodnoty horní otáže TVP1 .....	52
<b>Tabulka 10</b> Tabulka průměrných hodnot horní otáže na TVP2.....	54
<b>Tabulka 11</b> p – value.....	68

## Úvod

Jedle bělokorá (*Abies alba* Mill.) byla v minulosti hojně zastoupena v našich lesích, v 50. letech 19. století to bylo okolo 16-20 % a smrk 15 %. Nyní kleslo zastoupení plošně na 0,9 %. Velkému poklesu lze přisuzovat měnící se klima, místní přemnožení zvěře a také nevhodný způsob hospodaření. Zelená zpráva z roku 2018 nám ukazuje zvýšení jedle bělokoré na 1,2 %. Podle Šindeláře lze očekávat postupné zastoupení u jedlových porostů v následujících 50 letech na 3 % a v budoucnu 100 let na 5 % (Šindelář 1996).

Díky velké odolnosti na stín v raném věku (Ellenberg 2009) je vyhovující do dřevinných směsí. Nejčastěji se smrkem ztepilým a bukem lesním a vytváří tak Hercynskou směs, která je vhodná jako přirozená směs do středních, horských poloh. Do budoucna by se s touto dřevinou mělo více pracovat v dřevinných směsích, abychom dosáhli druhé biodiverzity v porostu a nečekal jedli bělokorou stejný osud jako smrk ztepilý v monokulturách (Ravn et al. 2013).

Jedli můžeme najít v řadě různých typech půd, od kyselé až neutrální pH, chudé na živiny až obohacené, ale nejčastěji na hlubokých, vlhkých půdách, u kterých nedochází k vysychání. (Mauri et al. 2016; Savill et al. 2016).

Jedle je citlivá na atmosférické znečištění, a to byl jeden z dalších důvodů poklesu zastoupení v Evropě v druhé polovině 20. let. V dnešní době, kdy je snaha o snižování škodlivých látek, je další důvod zvýšení jejího zastoupení. Pokles zastoupení ovlivnila zejména změna hospodaření na našem území na převážně holosečný způsob (pasečný). V dnešní době klimatické změny doprovázené plošným rozpadem smrkových porostů se začíná více prosazovat přírodě blízký les způsob pěstování lesa, kotlíkový či jednotlivý výběr, který je jedli daleko bližší a daří se jí pod ochranou mateřského porostu. Pro efektivní vnášení jedle do lesních porostů je třeba shromažďovat relevantní informace o tom, v jakých podmínkách se jedle úspěšně vyvíjí. Tímto tématem se proto zabývá i tato bakalářská práce.

## **Cíl práce**

Cílem práce je zhodnotit pěstební postupy, které se používají ve vybrané části Školního polesí České lesnické akademie Trutnov k obnově jedle bělokoré. Základem práce je důkladná literární rešerše této problematiky a analýza stanovištních podmínek a uplatňovaných pěstebních postupů na daném území. Součástí práce je i vytipování vhodných porostů, kde byly následně založeny výzkumné plochy pro analýzu vlivu struktury porostu a stanovištních faktorů na stav přirozené obnovy jedle bělokoré.

## 1 Rozbor problematiky

Rozbor problematiky jedle bělokoré zahrnuje popis dřeviny, který je zaměřený na habitus stromu jako takového, dále také vlastností růstu v zápoji, možnou délkou života. Popis rozšíření naznačuje, odkud k nám tato dřevina přišla a jak se šířila časem. Podkapitola zastoupení uvádí, jak se s jedlí hospodaří za posledních 100 let a jak klesá její zastoupení. Výchovné zásahy popisují, jak by se mělo postupovat v průběhu let k vypěstování kvalitní dřevní hmoty, kterou tento strom má. Ekologické vlastnosti ukazují, co jedle vyžaduje k růstu a jak se v průběhu dospívání tyto nároky mění. Vegetační stupně uvádí, kde a v jakých nadmořských výškách se jedle vyskytuje na našem území.

### 1.1 Popis jedle bělokoré (*Abies alba* Mill.)

Jedle bývají velmi vysoké stromy (až 65 m) s válcovitým rovným kmenem o průměru až 2 m (Remeš, 2019). Ve střední Evropě v horských a podhorských lesích, s bukem může vytvářet jedlobukové lesy. Optimální polohy jsou v 5.LVS (jedlobukový) na bohatých stanovištích živné řady. V mládí má jedle kuželovitou korunu s větvemi v přeslenech, později válcovitou, na špičce ve vyšším věku bývá zploštělá (tzv. čapí hnízdo). To je zapříčiněno tím, že se s věkem zpomaluje růst terminálního výhonu a tím dochází k předrůstání bočních větví. Byla a do budoucna bude jednou z našich významných hospodářských dřevin z hlediska využití dřeva ve stavebnictví i z pohledu ekologie a mzd. (Třeštík, Podrázský 2017)

V normálních podmínkách se jedle dožívá kolem 400–500 lety. Podle Úradníček et al. (2001) jsou zaznamenané jedle, u kterých objem osciloval okolo 45 m<sup>3</sup>. Borka je hladká, většinou světle šedá, ve stáří je borka tmavší a rozpraskaná. Při náhlém uvolnění jedle ze zápoje se zapříčiní vyražení bočních výhonů na kmeni ze spících pupenů, které se také mohou nazývat (vlky). (Chroust, Kantor et al. 2001)

Letorosty jsou šedé, jemně plstnaté. Pupeny jsou špičatě vejčité, hnědé, bez pryskyřice. Jehlice jsou dlouhé 2–3 cm, ploché, na vrchní straně lesklé, temně zelené. Ze spodní strany mají dva lesklé proužky (průduchy). Dvouřadě zakroucení

bývá u starších větví. (Kolibáčová et al., 2002)

Jedle má kůlový kořen a parohovitě větvené postranní kořeny, díky tomu dobře drží v půdě a není u ní vysoké riziko vývrátů. Funkce hlavního kůlového kořenu je kotevní. (vertikální směr). K deformacím kořene jedle nedochází díky chemickým a mechanickým vlastnostem půdy, na to je odolný (Korpeľ, Vinš, 1965). Deformace se ale mohou objevovat na vápencových a sutinových půdách, kde bývá v půdě velký počet překážek.

Rychlost růstu a dospívání je ovlivněno zápojem, a to tak že v rozvolněném porostu, a solitérní strom může začít plodit okolo 30 roku, naopak zapojeném hustém porostu, kde je větší konkurence o světlo a živiny tomu může být okolo 60 roku. Semenné roky jsou v periodě 2–6 let. Rozmnožování je výhradně generativní, kořenová i pařezová výmladnost není vyvinuta.

Jedle kvete od dubna do června nenápadnými květy. Samčí květy jsou žlutavé vejčité šištice velké 3 cm, ze spodu tvořené taškovitě kryjícími šupinami. Tytu shluky jsou vespodu loňských větví. Samičí květy zelené šištice 5 cm dlouhé, vejčité, které se nachází typicky na vrcholu koruny na loňských větvích. Šišky jedle jsou vzpřímené, 10–20 cm dlouhé a 3–5 cm široké, válcovité. Zrají v 9. měsíci a rozpadají se ještě na stromech. Šupiny popadají na zem a na stromě zbývají vřetena. Semena jsou trojhranná, 8–11 mm dlouhá 3–5 mm široká a mají neopadavé křídlo. Semena jsou sub ortodoxní (kratší skladování). Uschovávání semen jedle v semenných bankách není moc výhodné, protože klíčivost se pohybuje okolo 40–50 % a po 7–8 měsících po dozrání je téměř nulová, to je vynahrazeno plodností do vysokého věku. (až 400 let). Šišky mohou obsahovat 200–350 semen. Na pokles zastoupení jedle na našem území měl vliv i nejpomalejší růst ze všech dřevin do 15 let věku, poté se výškový přírůst zlepšil a vrcholil okolo 40 roku a pokračuje i ve věku přes 100let. Semenáčky jedle mají 5–6 děložních lístků v přeslenu. Třetí rok narůstá boční větvička, které se také říká péro. Opravdový přeslen vyrůstá okolo 5

roku, v zastínění později.

## 1.2 Rozšíření jedle bělokoré

Koncem třetihor měla jedle bělokorá větší areál než dnes, jak směrem na západ, tak na východ (Klika a kol., 1953). Doby ledové ve čtvrtohorách vytlačily jedlí ze střední Evropy na jih do refugii(ostrůvků), poté se odtud začala šířit zpět. (cca 10 tisíc let). Většina vědců se shoduje na tom, že v postglaciálu začalo šíření jedle z refugia na Apeninském poloostrově, tam byla vytlačena würmským zaledněním. Následně se začala šířit do Brd, Moravu a Českomoravskou vrchovinu. Nejstarší doložené nálezy jsou však z Oravy, Karpat. Lze proto předpokládat existenci würmských refugií jedle na jižních svazích Karpat, např. v severním Maďarsku (Dobrowolska, 2019).

Od počátku 18. stol. začala jedle spolu s bukem ustupovat vlivem holosečného hospodářství, jen v některých oblastech (např. na Konopištsku, v Posázaví, na Českokamenicku, na Českomoravské a Dražanské vrchovině či Svitavsku) si ještě v první polovině 19. stol. hájila ve směsi s bukem alespoň část svých bývalých pozic (Nožička, 1957). Další z důvodu poklesu mohou být klimatické změny, změna hospodaření, pudní chemismus.

Díky pylovým analýzám lze dokázat, že jedle bělokorá se objevila u konce Atlantiku ve střední Evropě jako skoro poslední domácí dřevina (před 7 tisíci lety), poté však získala důležité postavení v našich lesích. K dalšímu šíření došlo často neúmyslně díky člověku na konci středověku. Bohužel díky lidem se ve 20. stol. naopak zastoupení dramaticky snížilo. Novodobé lesnictví s jedlí ale počítá možná jako s jednou z hlavních dřevin, které nahradí smrkové monokultury, proto se zastoupení jedle zvyšuje díky umělým výsadbám. Jádrem dnešního výskytu jedle bělokoré v Evropě jsou pahorkatiny a horské polohy, což jsou např. Alpy, Český masiv, Karpaty, ale také Střední Francie, západní Německo, v Apeninách a na Balkáně.

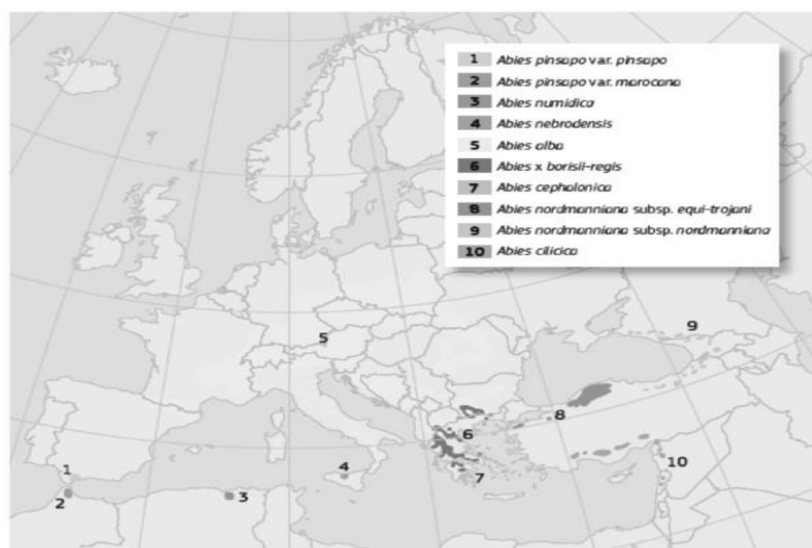


Jako čistá horská dřevina se nachází v Apeninách, směrem k Malé Asii se kříží s jedlí řeckou, jedlí kavkazskou a tím dochází k hybridizaci, za vzniku menších taxonů. Sicilský endemit jedle sicilská (*Abies. Nebrodensis*) je považována za jednu z variant jedle bělokoré. (Bojňanský, 2007)

Dle (Junpa et al., (2009) je změna v nadmořské výšce o 10 m adekvátní 10 km zeměpisné vzdálenosti. Předpokládá, že v budoucích letech díky změně ideálních podmínek v nížinách nastane rozpinání druhů do vyšších nadmořských výšek.

**Tabulka 1** Historické zastoupení jedle bělokoré (*Abies alba*) v Čechách a na Moravě. Upraveno podle J. Málka (1983)

Panství	Vegetační stupeň	Podíl jedle [%]	Údaj z roku
Jilemnice-Vrchlabí	6. smrko-bukový	20	1690
Český Krumlov, revír Stožec	5.-6.	40	1710
Žďár nad Sázavou, revír Cikháj	5. jedlo-bukový	32	1811
Bruntál, níže položené revíry	5.	48	1790
Kelč, revír Rajnochovice	5.	55	1787
Helfenburk, revír Vitějovice	4. bukový	45	1580
Křivoklát	4.	40	1555
Třeboň	4.	17	1590
Pardubice, horní revíry	4.	25	17. stol.
Plumlov	4.	30	1765
Adamov, olomučanský revír	4.	50	1787
Bitov	4.	45	1795



**Obrázek 1** Původní zastoupení různých druhů jedlí v Evropě (ČIs sborník jedle 2019)

Tabulka 2 Plošné zastoupení, podíl na zásobě v krajích, ÚHÚL

Kraje	porostní plocha		zásoba		prům. tloušťka	prům. výška
	[ha]	%	[m <sup>3</sup> ] b.k.	%	cm	m
Praha	8	0,17	347	0,04	2,7	3,4
Středočeský	1869	0,64	420214	0,59	16,9	14,1
Jihočeský	5582	1,50	1850888	1,70	23	18,6
Plzeňský	3957	1,30	1103835	1,35	20	15,9
Karlovarský	498	0,35	21517	0,06	3,4	3,2
Ústecký	348	0,22	5790	0,02	1,4	1,9
Liberecký	435	0,32	21888	0,07	3,6	4,1
Královehradecký	882	0,61	190842	0,49	15,8	13,9
Pardubický	1436	1,10	441145	1,18	20,7	17,5
Vysočina	2275	1,12	430608	0,65	12,6	11,5
Moravskoslezský	3385	1,80	779249	1,51	19,8	14,9
Olomoucký	2172	1,20	799363	1,56	27	21,7
Zlínský	4171	2,69	1747982	3,61	31,8	24,2
Jihomoravský	1539	0,78	522253	1,14	23,7	19,6



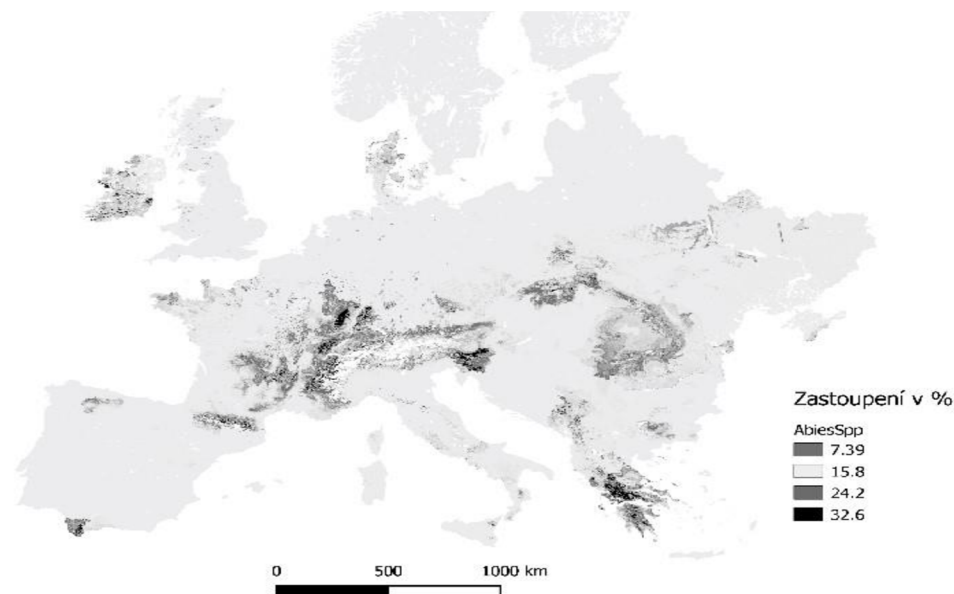
Obrázek 2 Původní rozšíření jedle bělokoré a její současné zastoupení v Evropě (Čls sborník jedle 2019)

### 1.3 Zastoupení jedle bělokoré

V minulosti byla jedle na našem území nejrozšířenější jehličnatou dřevinou a pohybovala se kolem 16-20% celkové rozlohy českých lesů. (Šindelář, 1996). Zaujímala místa ve smíšených listnatých lesích od nížin až po horské polohy.

Podle údajů MZe (Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství ČR za rok 2020) je zde trend zvyšování % zastoupení jedle. V roce 2010 měla jedle 1 %, to odpovídá 25 869 ha, v roce 2020 má 1,2 %, to odpovídá 31 429 ha. Doporučený cílový podíl byl však 4,4 %. Nynější zastoupení jedle nad 5 % v Česku má pouze jeden okres a tím je Vsetín a nad 2 % mají Český Krumlov, Klatovy, Zlín, Prostějov, Přerov.

Kolem roku 1950 bylo zastoupení jedle 2,9 %. Díky takto razantnímu poklesu jedle byla vypracována „Koncepce cílového zastoupení dřevin v lesích ČR“, která měla za cíl nárůst zastoupení jedle do roku 2000 na 3 % a do roku 2050 na 5 % (Šindelář, 1996). K plnění daných cílů by byla potřeba roční obnovy jedle na ploše 1300 ha. (Kantor, 2001). Ovšem v roce 2000 měla jedle rozlohu 23 138 ha, a to je pouhých 0,9 %. Celkové zastoupení jedle činilo v roce 2018 29 893 ha (1,1 %). (ÚHÚL 2018).

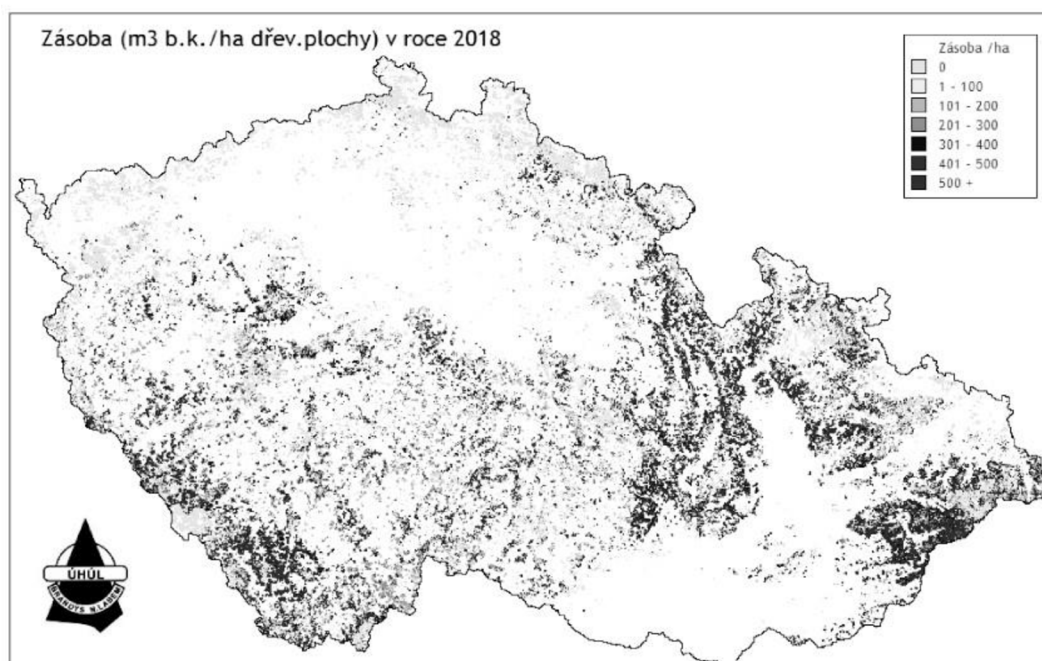


**Obrázek 3** Zastoupení jedle (*Abies* spp.) v Evropě z dat národních inventarizací lesů (ČlS sborník jedle 2019)

**Tabulka 3** Vývoj zásob jedle bělokoré v ČR od roku 1999, ÚHÚL

	1999		2002		2006		2010		2014		2018	
	m <sup>3</sup>	%	m <sup>3</sup>	%	m <sup>3</sup>	%	m <sup>3</sup>	%	m <sup>3</sup>	%	m <sup>3</sup>	%
<b>J</b>	78642	1,2	77312	1,2	78893	1,1	80096	1,1	81710	1,1	83359	1,1
<b>D</b>	36	6	25	0	01	8	38	8	09	9	21	9

Největší zásoby jedle jsou stále v oblasti Šumavy, severní Moravy, Orlických hor.



**Obrázek 4** Rozložení zásob jedle bělokoré v ČR (barevné vyobrazení na předposlední straně obálky) (ČIs sborník jedle 2019)

#### 1.4 Jedle v lesních vegetačních stupních

Potenciální výskyt jedle je podmíněn hlavně střídavě vlhkým a občas podmáčeným charakterem půdy, který se nachází mezi 2. a 7. lesním vegetačním stupni. Ve 2. LVS buko-dubovém je absence jedle na suchých stanovištích, které nejsou ovlivněny vodou. V příměsích buků a dubů ji je možno vidět na souboru lesních typů 2 V, 2O, 2P, 2 Q, 2 T, a to vždy okolo 15–30 %. Ve 3. LVS dubo-bukovém lze jedli zaznamenat i na suchých stanovištích, kde je absence vody, se zastoupením do 10 %. Na stanovištích bohatších na vodu je zastoupení okolo 30–50 %. Ve 4. LVS bukovém se přirozeně vyskytuje buk, který má zde své optimální podmínky.

Vhodné podmínky pro jedli jsou zejména ve 4. – 5. LVS. Zde je zastoupení dřevin ovlivněno konkurenční schopností dané dřeviny na daném stanovišti. Na stanovištích méně bohatých na vodu se lépe daří buku a naproti tomu na vodou ovlivněných stanovištích dominuje jedle. V 5. LVS jedlo-bukovém se jedle vyskytuje až se zastoupením 20-40 %. Většinou tvoří smíšené porosty se smrkem a bukem a její zastoupení ve směsi se pohybuje okolo 10 %. Na vlhčích stanovištích jedle dominuje oproti těmto dřevinám, a proto její zastoupení zde mírně vzrostlo. V 6. smrko – bukovém LVS původní zastoupení jedle okolo 40 %. Na sušších stanovištích se zvyšovalo zastoupení smrku na úkor jedle, zatím co na vodou ovlivněných stanovištích dominovala jedle na úkor buku. V 7. LVS buko – smrkovém se jedli již tak nedaří, díky podmínkám stanovišť jedle ztrácí vitalitu a celkový zdravotní stav se zhoršuje. Na stanovištích, která byla ovlivněna vodou se podíl zvýšil až na 30 %. (Košulič 2010) Smrky zde tvoří dominantní úroveň a buky silnou stínomilnou podúroveň, která dosahuje až 20% zastoupení. V 8. LVS smrkovém jedle již vhodné podmínky, hlavní dřevinou je zde smrk. Jedle se zde vyskytují náhodně a sporadicky. Většinou ve špatné životní kondici. (Hédl, 2012)

## **1.5 Ekologické vlastnosti**

Jedle jako dřevina má velkou ekologickou amplitudu.

V zimním období je schopna se adaptovat na teploty kolem  $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$  (Savill et al. 2016), ačkoli je širší veřejností považována za citlivou na pozdní mrazy k jarnímu období, který může snížit vitalitu semenáčků. (Ellenberg 2009),

Je to univerzální dřevina a střed jejího optima je v 5 LVS. (jedlo – bukový), kde bylo zastoupení jedle 30-40 %. Převažovala na podmáčených půdách azonálních společenstev. (40–70 %) Její výskyt je proto přímo závislý na LVS. Konkurenci jí dělal a dělá buk. Na těchto podmáčených půdách bylo její optimum snad mírně posunuto směrem ke 4. lesnímu vegetačnímu stupni (Málek 1983). Její konkurenční schopnost hodně ovlivňují půdní vlastnosti, například ve smíšených porostech. Vitalita buku je snižována na kyselých půdách, u smrku zase na vápnatých. Půdy, které zhoršují podmínky jehličnanům jsou na dusík bohaté, avšak jedle je jedna z

mála, která snáší dusíkaté půdy (hradní zříceniny, narušené povrchy). Výskyt jedle býval v pěti vegetačních stupních a to od 3. dubo-bukový až 7. buko-smrkový. V hercynské oblasti ve 3 vegetačním stupni je jedle určitě původní dřevinou. (Boháč, 2009) Avšak pan A. Zlatník její přirozený výskyt viděl až od 4. stupně.

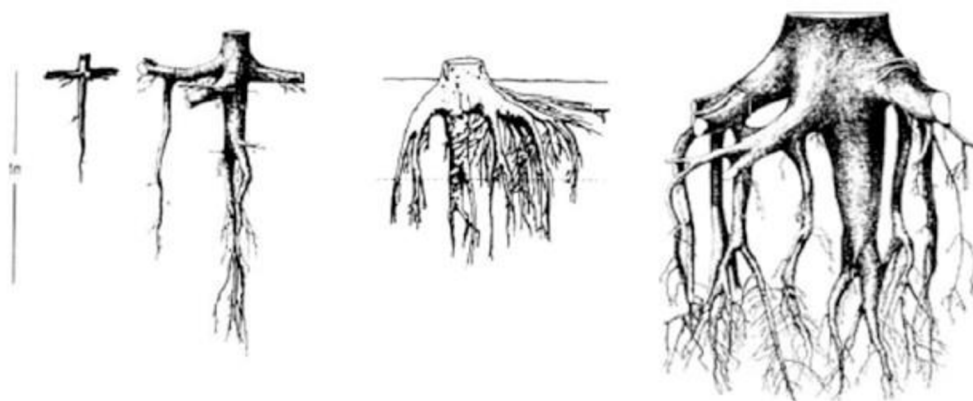
V českém klimatu se jedle podílí na vzniku svazů *Fagion sylvaticae* (Květnaté bučiny a jedliny) a *Luzulo-Fagion sylvaticae* (Acidofilní bučiny a jedliny). Ve společenstvu květnatých mezotrofních a eutrofních bučin na živnějších stanovištích v polohách 400-800 m. n. m. se vyskytuje jako příměs, kodominant. Po ústupu jedle je její přítomnost spíše náhodná. Převahu má v květnatých jedlinách (*Galio rotundifolii-Abietetum albae*), kde dominuje společně se smrkem, listnaté dřeviny. (javor klen, buk, bez), mezi bylinami to jsou mezofyty a nitrofyty. (Brychta, 2013). Na chudších, kyselých půdách vyšších poloh se vyskytuje v příměsi acidofilních podhorských bučin. Smrkové porosty vyšších poloh jsou tvořeny chudými bikovými (*Luzula – abietetum*), brusnicovými (*Vaccinio – Abietetum*) jedlinami. V podrostu lze najít různé lesní acidofity jako (šřavel kyselý a metličku křivolakou). Vyvinutější patro bývá mechové. Omezená možnost zmlazení jedle je v hospodářských lesích většinou vyšších poloh se zvěří vysokou, které bývají přezvěřené, a tak hrozí přeměna na monokultury smrku ať řízeně či přirozeně.

Jedle vyhledává oceánické klima s mírnými zimami a se stálými teplotami, půdy s vyšším obsahem živin a vlhčím prostředím, ne však podmáčeným (Kučeravá et al. 2013). Vysoká vzdušná vlhkost s malým prouděním vzduchu. Nezvládá nárazové ozáření sluncem, hlavně na jaře. (Svoboda, 1953, Musil, Hamerník 2007).

Obecně prosperuje v široké škále teplotních podmínek (průměrná roční teplota ~ 7 až 13 °C nebo letní teplota 14 až 19 °C) , pravidelný výskyt je v oblastech, kde srážky za rok oscilují kolem 800-1000 mm (Aussenac 2002 Gomez 2012; Tinner a kol. 2013). V zimním období je schopna se adaptovat na teploty až kolem – 30 °C (Savill et al. 2016), ačkoli je širší veřejností považována za citlivou na pozdní mrazy k jarnímu období (Ellenberg 2009), který může snížit vitalitu semenáčků. Přednost

této dřeviny je schopnost snášet dlouhodobý zástin. Mladí jedinci dokážou přežít v podúrovni kde je úroveň relativní ozáření i pod 5 % (Rozenberger et al. 2007). Ovšem tato schopnost se mění s vlastnostmi stanoviště, čím lepší stanoviště, tím je schopnost snášet zástin větší. Jedle je známa svojí dlouhověkostí, která může atakovat 500 let a 60–70 m. Díky toleranci stínu jsou jedlové porosty strukturně rozmanité, aniž by podúroveň strádala.

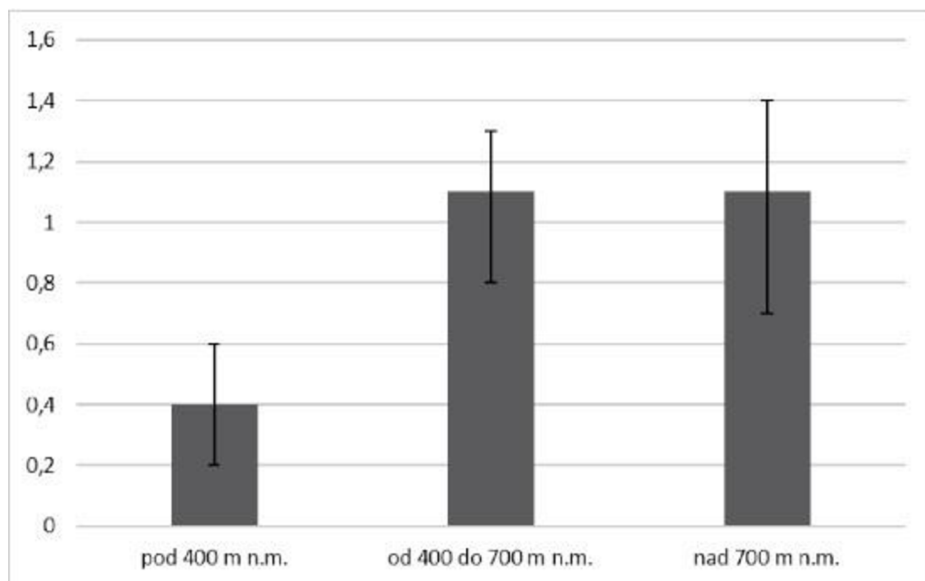
Jedle se řadí mezi dřeviny s vysokou až nejvyšší produkcí dřevní hmoty a velikou škálou využití, a to nejen ve stavebnictví. V porostu je žádoucí, protože je řazena mezi MZD<sup>1</sup> dřeviny a je schopna odolávat povětrnostním podmínkám a díky tomu má zpevňující schopnost (Dobrowolska et al. 2017, Schütz 2002). Stabilitu zvyšuje díky svému kořenovému systému, který je od smrku odlišný, skládá se z jednoho hlavního kulovitého kořenu a velkého počtu bočních povrchových kořenů (obr.5). Takto rostlý kořenový systém má již od mladí. Jsou přizpůsobeny na zamokřené půdy tím, že dokážou snášet přerušování přístupu vzduchu kvůli vodě lépe než buky a smrky u kterých dochází k odumírání. Jak dokazuje mnoha studií, druhová biodiverzita porostů má obrovský vliv na svrchní vrstvy půd (Remeš, Hovorka 2004, Podrázský, Remeš 2006, Remeš 2018)



**Obrázek 5** Kořenový systém jedle v různém stáří (Musil, Hamerník 2007)

---

<sup>1</sup> Meliorační zpevňující dřevina



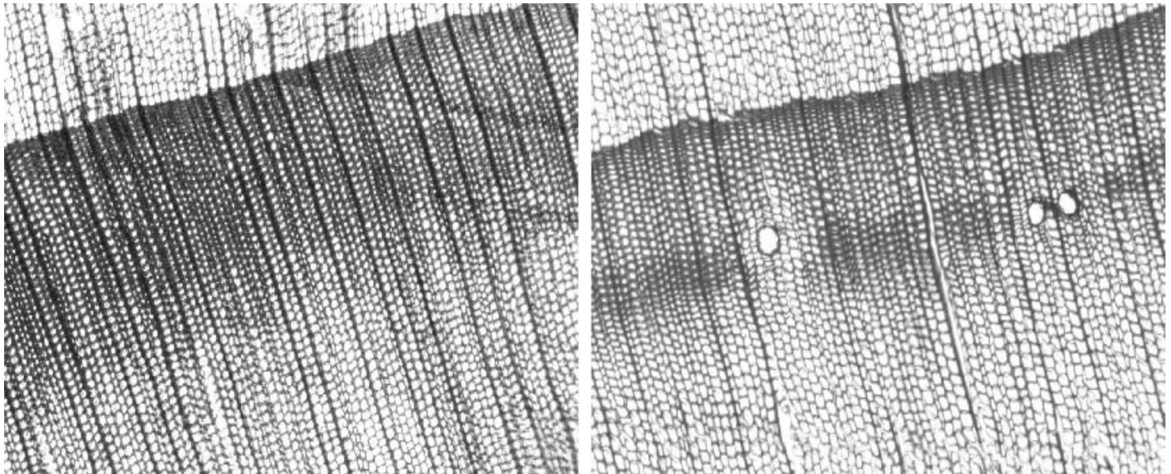
**Obrázek 6** Zastoupení jedle podle nadmořské výšky z NIL2 (2011-2015)

## 1.6 Dřevo jedle bělokoré

Dřevo nemá jádro ani pryskyřičné kanálky, jako jediný jehličnan (obr. 7). Bylo a je používáno na stavební účely (trámy, tesy, lodní stožáry). Oproti smrku je však lesklé, hůře hoblovatelné (Musil, Hamerník, 2003). Vlastnosti dřeva jsou měkkost, lehkost, pružnost, trvanlivost i ve vodě. Dříve se používala například k výrobě šindelů díky dobré štípatelnosti. Pro schopnost „varovat“ havíře před zborcení výdřevy se používalo též pro výdřevu dolů (Úradníček, Maděra 2001). Botanik J. S. Presl ve Všeobecném rostlinopise vydaném v Praze r. 1846 jedli nazývá jedlí obecnou (*Abies vulgaris*, *A. pectinata*) a o jejím využití píše: „Potřebuje se jako smrk. Jedlové dřevo má barvu bílou až našedivělou. Využívá se tam, kde je žádoucí použití dřeva bez pryskyřice (Zeidler, Borůvka 2019).

U jedle se vykytují vyskytují vady dřeva často. Jsou to například křivost, točitost, sbíhavost, suky, trhliny nebo křemenitost. Jedle má ještě možnost výskytu tmavě zbarveného „mokrého jádra“, vyloučena není ani odlupčivost, či vypadávé suky (Balabán 1955, Felner et al. 2007, Kavina 1932, Novák 1970, Wagenführ 2007).





**Obrázek 7** Mikroskopický snímek příčného řezu dřeva jedle a smrku (foto A. Zeidler, zvětšeno 20x) na levé straně jedle a na pravé smrk

## 1.7 Výchova jedle bělokoré

Jedle je stínomilná dřevina a v mladém věku zástin vyžaduje. V mládí do 10-15 let do jedlových porostů vůbec nezasahujeme, poté začínají větší nároky na světlo a je možný především bočný zástin. U vybraných nadějných jedinců, kteří mají být do budoucna dobře zpeněžitelní musíme zachovávat co nejdéle mohutné a hluboké koruny.

- **Prostřihávky** se dělají pouze v přehoustlých porostech a to tak, že se odstraňují jedinci poškození a tvarově nevhodní.
- **Prořezávky** jsou v úrovni. Odstraňujeme z úrovně a nadúrovně obrostlíky (vyšší stromy s hustou korunou, kteří zastiňují ostatní jedince), nekvalitní jedince se zlomy, čapími hnízdy, přeštíhlené. Prořezávkou ponecháme úrovněvé jedince i kvalitní předrůstavé jedince s hlubokou korunou. Podúrovněvé jedince ponecháme kvůli mikroklimatu a v budoucích letech poslouží místo vyvětvování a tím i zkvalitnění dřevní hmoty. Poté opakujeme zásahy 3x po zhruba 5 letech po sobě anebo lze udělat razantnější 1-2 zásahy. Cílový počet jedinců by měl být 500-700 kusů na 1 ha. Jedle na silnější uvolnění reaguje příznivě, zesílí a vytvoří mohutnou hlubokou korunu. Doležal, J (2018). Ekologie lesa. Praha: Academia

Pro zkvalitnění dřevní hmoty do budoucna je možné vyvětňování. U jedlí se vyvětňují pouze suché spodní větve. Dle výšky máme 3 druhy: nízké vyvětňování do 2,5m, střední vyvětňování do 4 m, vysoké vyvětňování nad 4 m. Vyvětňujeme cílové stromy, které chceme do budoucna dobře zpeněžit. Správně provedeným vyvětvením se suky zacelí a nehrozí napadení parazity.

- **Probírky** jsou prováděny v úrovni. Nadějní jedinci do 40 let by měli mít korunu dlouhou (do 2/3 výšky stromu) a poté by se měla zmenšovat až do cílené 1/2 výšky stromu okolo 80 let věku. Podúrovňové stromy jsou zde velice žádoucí, a proto je ponecháváme, docílíme žádoucího mikroklimatu a zamezíme vysychání půdy. Dochází pouze k odstranění podúrovňových jedinců vrůstavých. Smyslem probírek je docílit rozčlenění porostu, aby stromy byli v rozestupech okolo 5–6 m a vytvořit linky. KONOPKA, Bohumil a Jan Riedelbauch. Lesnická dendrologie. Kostelec nad černými lesy: Lesnická práce, 2005

## 2 Obnova porostů

### 2.1 Přirozená obnova

Tato obnova není naší lesnické praxi dlouho výrazněji používána, ale začíná pomalu, ale jistě nahrazovat umělou obnovu. Přejít z umělé obnovy z části na přirozenou přichází koncem 19. století, a to nejdříve u buku díky změně hospodářského způsobu využívání lesa. Průkopníkem byl Karel Gayera. Proces přirozené obnovy v lesích začíná úmyslným proředěním mateřského porostu anebo ve fázi rozpadu, kdy se porost začne přirozeně proředovat. To je čas, kdy zanikají staré stromy a uvolňují místo pro další generaci, nový vývojový cyklus. Ten musí nastat v zájmu zachování druhu. V zájmu stability lesních ekosystémů je dobré upřednostňovat přírodě blízké pěstební technologie. Přirozená obnova rozložená po celé ploše má klíčový význam. (Jařud' et al., 2014).

V dnešní době přirozená obnova získává svůj smysl i místo v lesním hospodářství. Například lesy KRNAP jsou obhospodařovány jedinečně přirozenou obnovou, ale ty patří do lesů zvláštního určení a do lesů ochranných. Pro obnovu jsou nejlepší vlhčí místa, často bohatá na srážky, horských i podhorských poloh. Porosty, ve kterých můžeme přirozenou obnovu uplatňovat jsou porosty s fenotypovou třídou A – C. Porosty s fenotypovou třídou D jsou nevhodné, a proto se obnovují umělou obnovou. Zajišťujeme obnovu porostů sadebním materiálem, který v daných podmínkách vyhovuje a má předpoklad pro vytvoření vitálních a stabilních porostů produkujících, kvalitní a hodnotné dřevo.

Dle fenologické klasifikace máme čtyři fenotypové třídy.

- Fenotypová třída „A“ jsou porosty, které jsou hospodářsky vysoce ceněné a hodnotné, vysoce kvalitní osivo, a proto je zde žádoucí přirozená obnova. Mimo jiné jsou velice odolné a probíhá zde sběr osiva k následné reprodukci v lesních školkách.
- Třída „B“ jsou ostatní porosty, které udávají nadprůměrné objemové přírůsty, vyznačují se dobrým zdravotním stavem a obnovou, lze obnovovat přirozeně.

- Třída „C“ jsou porosty vyznačující se průměrným přírůstem a dobrým stavem lesu a obnova je možná.
- Třída „D“ se vyznačují nekvalitním zdravotním stavem a kvality dřeva a nelze je proto využít pro přirozenou obnovu.

Veliké výhody při tomto způsobu jsou nulové náklady na obnovu, ale vyšší náklady na první výchovný zásah, který je nákladnější. Umělou obnovou se vysazuje 5000 ks/ha, zatímco v přirozeně zmrazených porostech takových jedinců může být 20 000 – 40 000 ks i více. (Kadavý, 2013) Avšak tyto vysoké počty nemusí být záporné, jelikož díky velkému počtu se nám snižují škody zvěří, a tak odpadá nutnost používání mechanické či repelentní ochrany. Takto poškozené jedinci se při prvních zásazích eliminují. V prvním zásahu je proto snaha razantní snížení jedinců a přiblížení se počtům z umělé obnovy. Další výhodou v takto vzniklých porostech je jistota kvalitního sadebního materiálu z mateřských stromů, který pochází. Nevýhodami mohou být nepravidelná doba semenný roků, nerovnoměrnost rozmístění semenáčků po ploše a tím nutné dosadby jedinců.

Pro přirozenou obnovu je potřebné zvolit správný postup obnovy porostu, nejčastěji v našich lesnických podmínkách je to forma clonné seče a výběrné seče v podrostním a výběrném hospodářském způsobu. Stínomilným dřevinám, obzvláště jedlí vyhovují malé plochy, ve kterých se zachovává mikroklima porostu. Na takových plochách lze ponechat výstavky, pokud v okolí jsou příhodné dřeviny. Nejčastěji se jedná o modříny, břízy, jeřáby. Klíčovými faktory pro kvalitní přirozené zmlazení jsou světlo, voda a kvalita půdy. (Poleno, Vacek et al., 2009).

Úspěch přirozené obnovy je podmíněn rozmístěním cílových mateřských stromů po ploše porostu a klimatických podmínkách v semenných letech. Největší ztráty budoucí obnovy je v procesu nasemenění a v klíčení, kdy může být úmrtnost až 75 %.

K další přípravě porostu patří správné časové naplánování těžebního zásahu s ohledem na druh obnovované dřeviny. Lze tvrdit, že některými těžebními úkony přispíváme k lepšímu ujetí budoucí obnovy. Je tím myšleno mechanické poškození půdního krytu a tím částečnému omezení růstu buřeně a trav. U borovice v nižších polohách lze aplikovat vytvořením holé plochy násekem a následné mechanické narušení půdy orbou. Do takto připravené plochy nalétnou semena z vedlejších porostů. Tím se semenáčky mohou snadno dostat k minerální půdě, což zvýší úspěšnosti přijetí vody a snížení ztrát vyschnutím přes zimu.

Poleno, Vacek a kolektiv (2009) poté uvádí další tři fáze. Předčasná fáze je charakterizována jako předčasný nástup obnovy, v době, kdy pro semena není připravena půda, a tak nedochází k vyklíčení semen. Optimální fáze lze říct jako optimální stav podmínek pro klíčení přirozené obnovy. Promeškaná fáze nastává v době, kdy příhodné podmínky okolí skončily a dochází k nezdaru obnovy.

Přirozené obnově se nejlépe daří na půdách kategorie (K) kyselé. Tato kategorie je nejrozšířenější podhorských až horských polohách. Je vhodná díky nízkému množství buřeně oproti kategorii živné. V takto přirozeně obnovených porostech je v rámci diverzity možná pomístní výsadba sazenic jiných druhů.

Za úspěchem obnovy přirozeně je mnoho let práce, a proto se musí s porostem pracovat již od raného stádia. Dalším zásadním počinem je dozajisté narušení hrabanky v semenných letech. Snaha o vytváření stromově rovnoměrně rozloženého porostu s kosatými korunami a druhovou diverzitou. Důležitá je také obnovní doba, při které je ze začátku obnova pod ochranou mateřského porostu. (Poleno et al., 2009).

## **2.2 Umělá obnova**

Umělá obnova je spojována s hospodářským způsobem holosečným a násečným. Od přirozené obnovy je odlišná, protože se vytyčí povolená plocha do 1 ha a šířce maximálně do 2 výšek. Samozřejmě jsou výjimky ze zákona, kde je povoleno 2 ha

anebo jedné prostní výšky. To jsou místa HS 13 a 19 a porosty v horských lokalitách, kde jsou svahové terény a je vzdálenost mezi cestami 250 m a více. Šíře do jedné porostní výšky nesmí přesáhnout na exponovaných HS.

Plocha vzniklá tímto způsobem je následně vyčištěna od potěžebních zbytků a dle doporučených ha počtů osázena cílovým druhem dřeviny. Veliká nevýhoda takto vzniklé plochy je okamžitá změna klimatických podmínek. Nově vysázené stromky jsou vystavovány klimatickým změnám. Na živných stanovištích díky přístupu většímu množství světla okamžitý nástup buřeně. Proto je nutné takto vzniklé plochy co nejdříve obnovit v určitém sponu, který je doporučen pro každou dřevinu. Spon nám v budoucnu může ovlivnit u některých druhů následnou kvalitu v dospělosti.

### 2.3 Hospodářské způsoby

Vyhláška Ministerstva zemědělství č. 83/1996 Sb. o zpracování oblastních plánů rozvoje lesů a o vymezení hospodářských souborů rozlišuje hospodářské způsoby na:

- **Holosečný způsob:** Obnova porostu je na jedné souvislé ploše vytěžená do 1 ha a do 2 výšek porostu. Výjimky jsou do 2 ha v podmáčených lužních lokalitách, horské svahy, kde přibližovací cesty jsou od sebe vzdáleny více jak 250 m, přirozená borová stanoviště.
- **Podroštní způsob:** Porost se obnovuje pod clonou mateřského porostu. Kombinacemi clonných sečí chceme docílit snížení zápoje a tím i prosvětlení porostu, které je důležité pro nalétnutí semen a ujmoutí odrostu náletu. Mateřský porost se smytí až při zajištění nárostu.
- **Násečný způsob:** Porost je obnoven holosečnými náseky do 1 ha a 1 výšky stromu. Většinou je využíván u umělé obnovy, ale například u borovice po naorání plochy lze použít i k bočnímu náletu z mateřského porostu. Do toho způsobu se řadí seče okrajové, pruhy, kotlíky a klíny.
- **Výběrný způsob:** Porost je obnovován souběžně s výchovou na stejné ploše. Důležitý je celkový běžný přírůst, zásoba a tloušťková struktura.

(Vydra Tomáš, Bakalářská práce)

### **3 Vlastnosti prostředí a vliv na jedli bělokorou**

Vlastnosti prostředí jsou vnější vlivy, které ovlivňují růst stromu. Tyto vlivy se v průběhu života stromu liší, ať už jsou to sluneční podmínky, teplota, kvalita půdy a vlhkost.

#### **3.1 Světlo**

Jak již zde bylo uvedeno, jedle se řadí mezi druhy vysokou tolerancí zástinu obzvláště v raném věku, a proto je při obnově nutné přemýšlet nad obnovným způsobem, protože na rozsáhlých holých plochách trpí. Jak říká Remeš (2018) je nutné si určit obnovní způsoby, které budou respektovat ekologické nároky této dřeviny. Dokáže snášet zástin i desítky let bez úplné ztráty výškového přírůstu. Musil (2003) konstatuje, že jedinec jedle je schopný vegetovat i více jak 140 let v silném zastínění, aniž by ztratil životaschopnost. Porosty jedle se dokáží zmlazovat i v místech, kde je absence bylinného patra či trávy. Optimum slunečního záření pro semenáčky je kolem 15-50 % záření holé plochy, tam, kde ozářenost klesne pod 15 %, je hranice přežití. Dále také záleží, na jakém stanovišti se daný jedinec nachází, pokud jsou ostatní podmínky výborné, tak se absence vymizí (Kantor, 2001). S růstem přibývá i větší nárok na světlo. Pokud je jedle od začátku vysázená na holé ploše, tak jí přímé světlo také nevádí. Nejhůře jedlové zmlazení snáší, pokud je dospělý porost nějakým způsobem náhle prosvětlen. Rychlá změna ze tmy na světlo nesnáší dobře. Kučeravá et. al. (2013) uvádí že výškový přírůst může kladně ovlivnit složka přímé radiace do 45 %.

#### **3.2 Půda**

Upřednostňuje půdy s vysokým obsahem živin, které nejsou suché, ani trvale podmáčené. V horských oblastech se vyskytuje na acidofilních i neutrálních půdách. Je indikátorem lehké acidity. Vyskytuje se na všech typech půd od podzolu až po rašeliny, v porovnání s klimatem na půdy není náročná. Jedle se vyskytuje hodně ve směsích, a tak se uchytí i na půdách, které by jiný jehličnan nezvládl, a to obzvláště v řadách nitrofilních a lužních, kde většinou dominují listnaté dřeviny. I přes schopnost snášet delší dobu vyšší hladinu podzemní vody, díky jejím specifickým kořenům, tak se podmáčeným stanovištím vyhýbá (Kučeravá et al.

(2013). Jedle by mohla nahrazovat smrkové porosty v budoucnu, obzvlášť na těžkých oglejených stanovištích, kde je nenahraditelná. (Poleno et al. 2009)

### **3.3 Vlhkost**

Jedliny mají veliké nároky na vodu v půdy a také na malou vzdušnost, proto se snažíme porosty neotvírat, aby nedocházelo k zbytečně velkému výparu. Častý výskyt v oblastech, kde roční průměrný srážkový úhrn činí 800 mm, nebo v rozmezí 700–1800 mm a teplota kolem 7 stupňů (Tinner et al. (2013)). Pro jedli je typická preference oceánického klimatu a u mladých jedinců citlivost na sušší vzduch. Ve vegetačním období žádané srážky. Na vodou neovlivněných stanovištích jsou jedle odkázány pouze na roční úhrn srážek. Ve vlhkém prostředí je daleko lepší vývin kořenového systému. (Vitasse et al. 2019, Dobrowolska et al. 2017).



## 4 Jedle bělokorá jako Mzd dřevina

Vyhláška č. 298/2018 Sb. Stanovuje zkratky hospodářských dřevin. Také nám říká, které dřeviny jsou považovány za mzd. % výši použití mzd dřevin při obnově porostu nám určuje LHP či LHO, a to jako závaznou povinnost pro majitele.

Kořenový systém má největší vliv na stabilitu stromu a následně i porostu (Mauer, Houšková 2018)

V publikaci (Třeštík, Podrázský 2017) autoři interpretují, že vliv jedlí na stav půdy v porovnání se smrkem se neprokázal, avšak přesto uvádějí, že budoucí zastoupení jedle by mohlo oscilovat kolem 4,4 %. Z lesnického hlediska jedle dominuje na jí typických stanovištích. Je považována za dřevinu, která zajišťuje mechanickou stabilitu porostu, ale na podmáčených stanovištích a HS 13,23,41 nemá tak dobře vyvinutý kořenový systém, i přes to díky svému kořenovému systému je dobrým stabilním prvkem v porostu. Pravý potenciál jedle jako Mzd dřeviny není úplně jasný, protože se tomuto tématu nevěnovalo tolik pozornosti, jak na to upozorňuje Podrázský (2019).

Meliorační a zpevňující dřeviny se vyznačují zlepšováním stanovištních podmínek jejich přítomností. Mezi nejhlavnější Mzd dřeviny můžeme řadit modřín, jedle, buk, bříza, dub. Jsou to dřeviny, které mnohdy mají větší produkci, než dřevina hlavní (základní). Tyto dřeviny jsou ve většině případech světlomilné, snášející různé nadmořské výšky, různé kvality a druhy půd, a rychle se šíří. Minimální % zastoupení mzd je i jedno ze závazného stanoviska Lesního hospodářského plánu. Pohybuje se okolo 25–30 %, aby neomezovala dřevinu hlavní. (Podrázský, Remeš 2005)

## 5 Biotičtí škodliví činitelé

V této problematice jsou uvedeni biotičtí škůdci počínaje hmyzími škůdci, houbami, škody zvěří, parazitické rostliny. Dále je zde naznačeno kde a jaký druh škodí.

### 5.1 Hmyzí škůdci

Jak uvádí Křístek (2002), nynější situace v lesnictví a tím je myšleno přemnožení škůdců v lese je následkem vytvářením monokultur (stejnověké a stejnorodé porosty) hospodářských dřevin. Současné hospodaření v lesích je zaměřeno hlavně na produkci dřevní hmoty, často bez ohledu na dlouhodobě udržitelný stav lesa. Při obnově lesa se nedbá zcela na ekologické nároky, půdní podmínky atd. každé dřeviny, a to přispívá a bude přispívat k rozsáhlým hmyzím kalamitám.

V České republice bylo hodně kalamit, ale některé stojí za zmínku. Kalamita v letech 1873-1876, kde působil lýkožrout smrkový v Šumavských lesích. Tehdy padlo přes 7 milionů m<sup>3</sup> napadeného smrkového dřeva. Dále byla velká mnišková kalamita ve 20. letech 20 století, kde byly škody způsobené na dřevě 15 milionů m<sup>3</sup> (Křístek 2002)

Avšak tyto kalamity jsou se srovnáním s nynější lýkožroutovou kalamitou zanedbatelné. Tato kalamita probíhá od roku 2015 a bude pokračovat pravděpodobně ještě několik let. Kalamita začala na severní Moravě v roce 2015 odkud se dále rozšířila na vysočinu a odtud putuje dále na sever. Tam kde, již kalamita byla zbyly pouhé měsíční plochy, které podléhají extrémním podmínkám, buřeni, a proto je těžké a drahé tyto plochy znovu obnovit hospodářskou dřevinou. Budoucnost smrku ztepilého do budoucnosti není příliš přívětivý, to dokazují vykázaná čísla těžeb v roce 2020, kdy byla nahodilá (kůrovcová) těžba okolo 36 mil. m<sup>3</sup>. Z tohoto čísla byla právě těžba nahodilá 94,8 %, což je přes 34 m<sup>3</sup>. (Jan Bastl, Bakalářská práce)

## 5.2 Jedle a parazitické rostliny

Mezi největší škůdce patří Jmelí jedlové.

- **Jmelí jedlové (*Viscum abietis*)** tato rostlina využívá jedli, aby dostala anorganické živiny a vodu. Parazituje na vodivých pletivech dřevní části. Napadení oslabených jedinců od sucha, mrazu, větru a dalšími činiteli. Obrana není snadná, a proto je nejefektivnější odstranění napadených jedinců. Prevencí může být včasné odstraňování výstavku či výsadba jedle na vhodné stanoviště. Vacek, S. a, Vacek Z. (2019) uvádějí, že jedinec napadený jmelím vykazuje snížený radiální přírůst.

## 5.3 Škody zvěří

Tyto škody se postupem let stávají více skloňovaným tématem v lesním hospodářství. Protože v horských polohách není reálné celoplošné obnovování jedle přirozenou obnovou, a to kvůli přemnožené jelení a srnčí zvěři. Srnčí zvěř škodí vytloukáním a okusem, zatím co vysoká zvěř škodí okusem, vytloukáním, a velké škody působí ve starších porostech loupáním a ohryzem, které jsou vstupní bránou pro dřevokazné houby. V následku vysokých počtů zvěře jedle v našich lokalitách poklesla.

- **Okus** poškození hlavního terminálu či bočních výhonů hlavně v zimních měsících ve velikosti sazenic, kultur, mlazin. Kvůli poměrovému deficitu obnovy jedle například se smrkem, se jedle stává atraktivní dřevinou a zvěř vyhledávanou. Tímto poškozením dochází k deformaci koruny a poklesu i následnému zpomalení růstu a snížení kvality do budoucna. Podpora obnovy jedle by musela přijít se změnou hospodaření v těchto porostech. Docílit takových počtů, aby nebyla zvěř vyhledávána, a tak atraktivní. Sloup (2007) uvádí tzv. „únosný stav zvěře“, který by znamenal, že by škody zvěří na lesních porostech nebyly netolerované ohrožení životního prostředí.
- **Loupání** způsobuje zvěř a je velice závažné, protože takto vzniklými poškozeními pronikají dřevokazné houby. Největší podíl na těchto škodách má přemnožená vysoká zvěř. Loupání je v době mízy, což je v období březen–září. Škody jsou způsobeny na porostech okolo 2040let věku, protože tyto stromy nemají zdrsněnou kůru u paty stromu. Vysoká zvěř

strhává celé pásy kůry, které strom, pokud dokáže zavalit, tak to trvá i několik desítek let. Většina takto poraněných stromů je infikovaná dřevokaznými houbami, které způsobují následnou hnilobu a poté zlomy, vývraty. Jedle je odolnější oproti smrku na loupání a dokáže rány zavalit, ale i tak je 30 % takto poškozených jedlí napadeno hnilobou. (Vacek et al. 2014; Kupferschmid et al. 2018).

- **Ohryz** podobné poškození jako loupání, pouze v zimních měsících ve vegetačním klidu. Typické pro ohryz jsou ponechané stopy po spodních řezácích na kmeni. (Křístek, 2002)
- **Vytloukání** škodí mužské pohlaví srnčí, jelení i dančí. Vytloukají z důvodu značkování teritoria sundáváním líčů z paroží, ale při tom poškozují lýko stromů a tím i k poškození fyziologických procesů, deformaci, odumření. Takto vzniklou ránou je strom oslaben proti infekci. (Křístek, 2002).

Ochrana proti zvěři se rozumí mechanická i biologická. Mechanická obrana je například stavba oplocenek, zavázané stromky, postřiky na bázi písku a repelenty, ochranné rukávy. Biologickou ochranou můžeme podporovat necílové dřeviny jako okusové, snaha o přežití cílových dřevin.

## 5.4 Reintrodukce jedle (zvážit)

Dřívější zastoupení jedle činilo 18-19 %, ale od 19. století začalo docházet ke snižování zastoupení, ve 20. století se ústup jedle ještě zrychlil. Tento úbytek jedle byl zřejmě způsoben holosečným hospodářským způsobem, velkým pěstováním smrku a zkrácením obmýtní doby. Jedle jako dlouhověká, pozdě plodící a klimaxová dřevina se této změně nestihla adaptovat. Poté přišel nástup oteplování a vysychání, kyselá imisní deště, napadení škůdci, například korovnice kavkazská. Následné napadání oslabených porostů houbovými parazity (václavka). Mladé porosty jsou zase devastovány přemnoženou spárkatou zvěří. Na konci 20 století začala být jedle cíleně reintrodukována, ale výsledky neodpovídají snaze, a proto se stále nepřibližujeme cíli, který je zvýšení zastoupení na 4,4 %. (Třeštík, Podrázský 2017). V současné kalamitní době začíná být lesnický trend rozdílný od 20. století, kdy se hospodařilo pasečně, nyní je upřednostňován skupinový či

jednotlivý, násečný výběr, který je jedli daleko bližší. Zmlazení je stále pod ochranou mateřského porostu. Ze studií se osvědčila jednotlivá výsadba či obnova jedinců, oproti kotlíkové seči.

## 6 Abiotičtí škodliví činitelé

Mezi největší abiotické škodlivé činitele patří poškození větrem, mrazem, suchem, vysokými teplotami.

### 6.1 Poškození větrem

Poškozuje všechny druhy dřevin. Druhy poškození jsou: Korunové a kmenové zlomy (vznik dvojáků a víceráků), vývraty.

Ohrožení záleží na několika faktorech:

1. **Roční doba a počasí** (rizikové je tání a období dešťů) naopak mrznutí zlepšuje stabilitu půdy, v létě hrozí riziko silných větrů a bouřek.
2. **Stanoviště:** bořivý účinek může být umocňován či naopak brzděn členitostí terénu, větší ohrožení lze očekávat na koncích dlouhých údolí orientovaných po směru větru, na návětrných stranách; znatelný vliv může mít sklon svahu (SCHÜTZ et al. 2006).
3. **Druh dřevin:** největší riziko je u dřevin s krátkou a hustší vysoko nasazenou korunou (*Betula pendula*, *Picea abies*, *Abies alba*).
4. **Rozložení kořenů:** parametry kořenového systému (vertikální poloměr kořenového balu, jeho šířka a povrch, početnost kořenů jednotlivých tloušťkových tříd atd.) pochopitelně zásadní měrou ovlivňují ukotvení stromu (viz např. ŠTOFKO, KODRÍK 2008).
5. **Struktura porostů:** Největší ohrožení je u monokultur, násekové plochy.
6. **Zakmenění a zápoj:** Při těžbě úmyslné či nahodilé vznikají v porostu nezpevněné plochy, které vytvoří riziko polomů větrných, sněhových, námrazových. VICENA (2002) uvádí, že proředění z plného zakmenění při těžbě 10 % zásoby vedlo k větrným polomům ve výši cca 7 m<sup>3</sup>/ha, při těžbě nad 30 % zásoby však již k 90 m<sup>3</sup>/ha.

## 6.2 Poškození mrazem

Mráz způsobuje žloutnutí/reznutí nejmladších ročníků jehlic, na jaře nevyraší pupeny, a dokonce při silném poškození mohou odumřít. Trhliny v kůře i dřevě, vznik mrazových kýl, většinou na slunných jižních stranách. Mrazové praskliny vznikají díky velkým teplotním rozdílům mezi dnem a nocí, strom rány zavalí, ale při opakovaném prasknutí rozi infekce dřevokaznými houbami. Mrazové kýly vznikají na silnějších kmenech se širokými dřeňovými paprsky (dub, buk). Výrazným smrštěním běle dojde při přechlazení k roztržení kmene až ke dřeni. (Křístek, 2002).

1. **Období:** V zimním klidu snáší dřeviny mráz lépe, škody vznikají při nízkých teplotách kolem  $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$  a méně. Dřeviny se na mráz adaptují již od podzimu.
2. **Druh dřeviny:** Pozdní mrazíky trápí jasany, buky, duby. Zimní mrazy snášejí hůře dřeviny z teplých oblastí (dub cer, jeřáb břek).
3. **Stanoviště:** Dřeviny v horských polohách netrpí tolik mrazem díky velké vrstvě sněhu tady teploty neklesají tak nízko, ale dřeviny v nížinách, kolem pánví trpí na zimní mrazy.

## 6.3 Poškození vysokými teplotami

Korní spála se vyskytuje na slunných stranách (popraskání, zaschnutí kůry a následné odloupení v pruzích). Nekrózy listů, poškození kořen. krčků mladých sazenic.

V našem klimatu se kritické teploty pohybují okolo  $40\text{--}50\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Podle druhu dřeviny však mohou některé orgány přestat fungovat již při  $25\text{--}30\text{ }^{\circ}\text{C}$ . O poškození rozhodují další faktory: ekotyp, stáří, obsah  $\text{H}_2\text{O}$  v pletivech, stanoviště. Při dlouhotrvajících vysokých teplotách hrozí odumírání listových pletiv, což naruší metabolismus bílkovin a nukleových kyselin, tvoření toxického produktu, denaturace bílkovin. Výskyt korní spály je u dospělých dřevin s hladkou kůrou, při zahřátí odumření kůry na slunných expozicích.

Odkryté dřevo popraská a následně je infikováno dřevokaznými houbami. Na vysoké teploty trpí buky, javory, habry, smrky. U semenáčků a sazenic dochází podlamování, odumírání semenáčků, díky přehřátí půdního povrchu.

#### 6.4 Poškození suchem

Znaky jsou skvrny na listech, nekrózy, kroucení listů, praskliny kmenů, žloutnutí a schnutí jehlic. Riziko pro všechny dřeviny. Poškození květů i semen, opad listů a jehličí, riziko požárů.

#### 6.5 Poškození nedostatkem živin

- **Dusík:** žloutnutí celé dřeviny, vznik menších jehlic i listů
- **Hořčík:** žloutnutí jehlic i listů, nejdříve žloutnutí starších jehlic, u listnáčů žloutnou prostředky listů, žilky zelené
- **Draslík:** bledožlutá barva jehlic přechází na červenohnědou až fialovohnědou od špiček jehlic až po starší ročníky, opad jehlic, u listnáčů od okrajů hnědé nekrózy, zkroucení listové čepele a špiček
- **Fosfor:** listy jsou zbarveny do tmavě zelené až modrozelené, poté fialově červené, znetvoření listů, u jehličnanů zasychání šišek, nekrózy

#### 6.6 Nedostatek železa, manganu, kalcioza

Žloutnutí vyvolané přebytečným množstvím Ca v půdě, blokáce příjmu Fe. Pokud je v půdě železa přebytek tak to nevadí, ale kořeny ho nedokáží přijmout. Poškození se projevuje žloutnutím jehlic ve spodní části koruny u nejmladších jehlic, u listnáčů mladé listy zelenožluté, žilnatina zelená, později žlutý celý list. Nedostatek manganu způsobí nekrotické skvrny. Nedostatky kterýkoliv prvků lze těžce určit pouhým okem, symptomy jsou podobné jiným, určující je rozbor půdy.



## 7 Metodika

### 7.1 Polesí České lesnické akademie Trutnov

Polesí bylo založeno roku 1958, po vzniku KRNAP byli jeho hranice upraveny do dnešní podoby. Nyní má rozlohu 1240 ha a hospodaří se zde podle vlastního hospodářského plánu. Dále k polesí patří honitba o rozloze 888 ha, kterou má ve vlastní režii a je zařazena v oblasti chovu jelení zvěře. Dále tady můžeme najít záhony, kde se pěstuje sadební materiál, který se používá na obnovu vytěžených ploch. Polesí je situováno z 93 % v jedlo bukovém stupni lesním vegetačním stupni, 7 % je v bukovém lesním vegetačním stupni. Půdy jsou zde chudé kambizemě. Na polesí se nachází 43 ha uznaných porostů smrku ztepilého fenotyp. třídy B.

Celková zásoba je 192 218 m<sup>3</sup> a od toho odvozena maximální celková výše těžeb plánem ve výši 57 760 m<sup>3</sup>. Min. plošný rozsah výchovy do 40 let byl stanoven na 99,19 ha. Na polesí se nachází i prvky ÚSES (územní prvky ekologické stability). Dle pásem ohrožení imisním vlivem je větší část řazena do pásma C (72 %), zbylých 28 % se řadí do skupiny D. LHP končilo rokem 2021 a nyní je vypracované nové na dalších 10 let. Polesí se řadí do šesti hospodářských souborů a 19 souborů lesních typů, které ukazují pestrost této lokality v rámci lesnické typologie. Polesí nemá pouze hospodářskou funkci, ale také slouží k výuce studentů z České lesnické akademie Trutnov – střední školy a vyšší odborné školy, kteří zde v rámci předmětů a praxí absolvují výukové dávky. Využívají se zde systémy ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001 a také CFCS 1004. Polesí disponuje vlastními zaměstnanci, kteří se o les starají. Také se zde nachází a je k dispozici moderní lesní technika, díky které zvládají výši těžeb. Od roku 2010 se polesí modernizuje díky Královehradeckému kraji. Na polesí se nachází i harvesterové simulátory, které slouží pro praktickou výuku žáků. Jako další služby polesí může nabídnout prodej dřeva, zvěřiny, stromků, palivové dřevo a v neposlední řadě různé druhy sazenic stromků.

(ČLA Trutnov – Lesnická škola. ČLA Trutnov – Lesnická škola [online]. Dostupné z: <https://www.clatrutnov.cz/>)

## 7.2 Hospodářské cíle dle LHP

Rozdílné hospodaření dle stanovištních podmínek, upřednostňovat funkce lesa ať produkční, tak i mimoprodukční. Obnova porostů poškozených zvěří, zejména smrkových. Udržovat genové zdroje, pro budoucí reprodukci osiva. Ekonomická zvládnutelná změna zastoupení druhové skladby. Pro vyhotovení LHC<sup>2</sup> je nutné sloučit různé majetky do jednoho.

## 7.3 Přírodní podmínky

Polesí se nachází v Žacléřsko-svatoňovické vrchovině, jsou to území, která jsou pozitivně tvarovaná ve svahovitém terénu (hřebeny, potoční zářezy a údolí. Nejnížší bod se nachází u řeky Úpy ve městě Trutnov kolem 400 m.n.m. a pakem je Větrný vrch se 673 m.n.m. V oblasti Babí se nachází hřeben, který dělí polesí na Z a V svahy, i když v obou jsou také různé expozice.

Z pohledu klimatu je větší část v oblasti MT 2 – mírně teplý, vlhký, dlouhé zimy a léta. Naopak území situované severně se řadí ve vyšších polohách do CH 7 – dlouhé zimy, krátké léto a dlouhé přechodové období mezi tím. Z údajů z meteorologické stanice v Trutnově víme, že roční průměrná teplota bývá 6,8 °C a úhrn srážek 778 mm. Větry zde převládají západní, JZ, SZ.

---

<sup>2</sup> Lesní hospodářský celek

**Tabulka 4** Základní klimatické charakteristiky z LHP

Klimatická charakteristika	Klimatická oblast		
		CH 7	MT 2
Počet letních dnů		10 – 30	20 – 30
Počet dnů s průměrnou teplotou 10 °C a více		120 – 140	140 – 160
Počet mrazových dnů		140 – 160	110 – 130
Průměrná teplota v lednu		-3 - -4	-3 - -4
Průměrná teplota v červenci		15 – 16	16 – 17
Průměrná teplota v dubnu		4 – 6	6 – 7
Průměrná teplota v říjnu		6 – 7	6 – 7
Průměrný počet dnů se srážkami 1mm a více		120 – 130	120 – 130
Srážkový úhrn ve vegetačním období		500 – 600	450 – 500
Srážkový úhrn v zimním období		350 – 400	250 – 300
Počet dnů se sněhovou pokrývkou		100 – 120	80 – 100
Počet dnů zamračených		150 – 160	150 – 160
Počet dnů jasných		40 – 50	40 – 50

### 7.3.1 Půdní charakter

Polesí se nachází na PLO<sup>3</sup> 23Podkrkonoší, převážná většina podloží je zde červenohnědý aleuropelit a vápnitý pískovec, který patří do podkrkonošských permokarbonů. Vyskytují se zde písčitohlinité, hlinitokamenité sedimenty, zvláště v užších deluviích. V oblasti Babího můžeme narazit na slepence až hrubozrnné pískovce. Hlavní výskyt kambizemě, chudé půdy na minerály. Stanoviště kolem Rovinky se nachází živnější stanoviště, místy ovlivněné vodou(oglejené), illimerizované. Podél potoků a říček se nachází olše a jasany, které jsou na semiglejích. ČLA Trutnov – Lesnická škola. ČLA Trutnov – Lesnická škola (online]. Dostupné z: <https://www.clatrutnov.cz/>)

<sup>3</sup> Přírodní lesní oblast

Tabulka 5 Základní hospodářská doporučení z LHP

**Základní hospodářská doporučení – LHC ČLA, SLŠ a VOŠL Trutnov**  
 Přírodní lesní oblast: 23 – Podkrkonoší Platnost LHP 2012 - 2021

<b>Lesy zvláštního určení dle § 8 odst.2 písm. d) zákona č. 289/1995 Sb.</b>										
<b>29</b>	<b>Olšová stanoviště podmáčených půd: 3L, 5L; (5V9, 5U)</b>							7,15 ha	1,10 %	
<i>/podmáčené úpadliny, potoční aluvia, pramenisté; glejové a naplávané půdy/</i>										
287	olšové /smíšené/	N, H	80	<sup>100-100</sup>	30	61	OL 6, JS 3, SM 1, KL, DB, BR	70% - JV, OL	-----	
<b>45</b>	<b>Živná stanoviště středních poloh: 4 S, D;</b>							77,84 ha	11,98 %	
<i>/břidlice, vápnitá opuka, fylit, svor; kambizem, luvizem/</i>										
441	smrkové	N, H, P	100	<sup>100-100</sup>	30	81	SM 7, BK 2, MD 1, KL, JS, JD, DB, JDO, DG	25 % - BK, DB, LP, JV, JD, JS, JL, HB, TR, JDO	MD 5-10 DG 3-5 JDO +-3	
<b>51</b>	<b>Exponovaná stanoviště vyšších poloh: a/ kyselá: 5 N; b/ řívná: 4 – 5 A, F (3J, 5J, 5V, 5K9, 5S9)</b>							76,84 ha	11,83 %	
<i>/prudké či kamenité svahy, sutě; kambizem - rankerová/</i>										
501	smrkové	N, P	120	<sup>100-100</sup>	30	101	SM 7, BK 2, MD 1, JD, DB, KL, LP, BR	30% - BK, JD, JV, LP, DG	MD 4-7 DG +- 1	
<b>53</b>	<b>Kyselá stanoviště středních poloh: 4 – 5 K</b>							371,54 ha	57,19 %	
<i>/vlhkostně příznivé, minerálně slabě zásobené šetrkovité až kamenité půdy/</i>										
521	smrkové	P, N, H	110	<sup>100-100</sup>	40	91	SM 7, BK 2, MD 1, JD, BO, DG	25% - BK, JD, LP, DG	MD 3-7 DG 1-3	
<b>55</b>	<b>Živná stanoviště středních poloh: 5 S, II, D</b>							116,30 ha	17,90 %	
<i>/středně bohaté až bohaté hlinité až slabě šetrkovité půdy/</i>										
541	smrkové	N, H, P	110	<sup>100-100</sup>	30	91	SM 7, BK 2, MD 1, JD, DG, JDO, KL	25% - BK, JD, JV, JL, LP, JS, JDO, TR	MD 5-10 DG 1-5 JDO +-2	
546	bukové	P, N	130	<sup>100-100</sup>	30	111	BK 6, SM 2, MD 1, KL 1	25% - BK, JD, JV, JL, LP, JS, JDO		

## 7.4 Dopravní síť polesí

Polesí má velice dobrou dopravní síť, průměrně hustota vychází okolo 114 m/ha. S takto protkanou dopravní sítí přichází veliké množství práce počínaje udržováním průjezdnosti, odstraňováním popadaných stromů, až po čištění těles cesty (svodnic a příkopů)

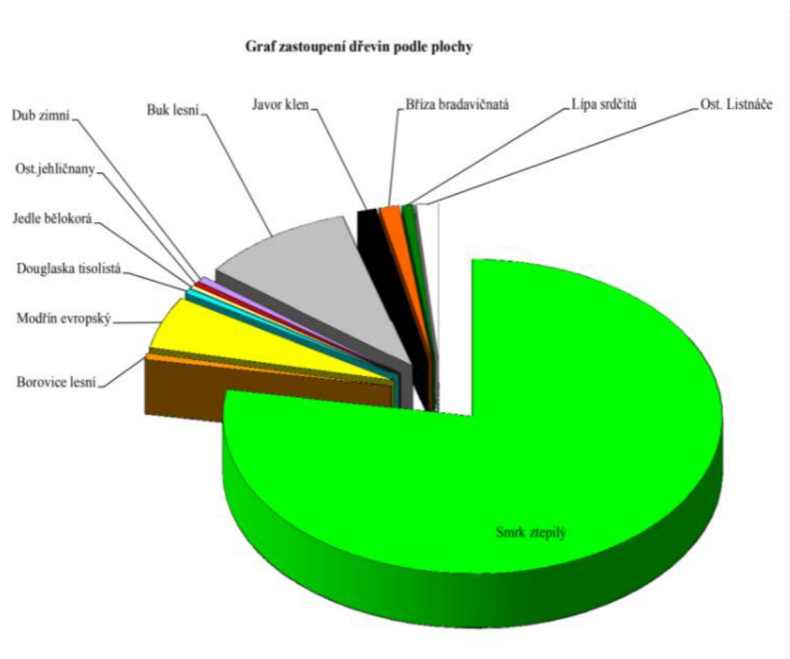
Tabulka 6 Kategorie lesních cest z LHP

Kategorie lesní cesty	délka v km
Odvozní cesta 1L	8,7
Odvozní cesta 2L	12,5
Přibližovací traktorová cesta	19,4
Přibližovací ostatní cesta	36,0
<b>Celkem</b>	<b>76,6</b>

## 7.5 Zastoupení dřevin

Na území polesí převažují jehličnaté dřeviny s (84,95 %) a listnaté s (15,05 %) a podíl na zásobě je (93,5) % jehličnaté dřeviny a (6,5 %) listnaté dřeviny. Hlavní dřevinu je smrk ztepilý (77,7 %). Následuje modřín opadavý (5,4 %) z ostatních jehličnanů lze zde najít jedli bělokorou, borovici lesní, jedle obrovská, smrk pichlavý, borovice vejmutovka a douglaska tisolistá. Největší zastoupení

z listnatých dřevin má buk lesní (9,9 %), břiza bradavičnatá (1,2 %), javor klen (1,2 %) a ostatní dřeviny jako dub letní, dub červený, habr obecný, jasan ztepilý, jeřáb ptačí, lípa srdčitá, olše lepkavá. Průměrné zakmenění porostů na ploše vychází 8,98. Nejvyšší je v 1. – 3. věkovém stupni a následně klesá.



**Obrázek 8** Zastoupení dřevin dle plochy z LHP

## 7.6 Zásoba dřevní hmoty a výše těžeb

Další ze závazných ukazatelů LHP je maximální celková výše těžeb, která většinou platí po 10 let platnosti plánu. Celková zásoba dřevní hmoty je 192 2018 m<sup>3</sup>, to vyháží 295 m<sup>3</sup>/ha. Jehličnaté dřeviny 179 669 m<sup>3</sup> a listnaté 12 549 m<sup>3</sup>. Tato zásoba je způsobena nerovnoměrným rozložením věkových stupňů ve prospěch 8. a 11. – 17. věkových stupňů. Zásoba mýtních porostů v průměru je 487 m<sup>3</sup>/ha. Tyto hodnoty ukazují na stanovištní podmínky a také jim odpovídají.

**Tabulka 7** Výchovné zásahy za roky 2002–2011 z LHP

**Výsledky hospodaření za roky 2002 - 2011**

Druh těžby	Těžba předmýtní		Těžba mýtní		Těžba celková v m <sup>3</sup>	Prořezávky v ha
	PÚ v ha	PN v m <sup>3</sup>	MÚ v m <sup>3</sup>	MN v m <sup>3</sup>		
Předpis	675	13295	65705		79000	251
2002	31,03	763	657	2725	1149	15,29
2003	109,75	2379	489	4542	1138	47,26
2004	33,90	1053	330	4529	550	10,30
2005	9,58	412	105	4493	407	19,90
2006	40,29	1398	707	5583	1040	31,69
2007	41,07	1256	2858	188	8126	10,60
2008	8,80	783	383	2216	3236	3,88
2009	12,66	272	676	4007	3659	3,93
2010	22,91	969	411	4049	1964	2,33
2011	25,44	1165	103	7178	461	0,74
<b>Celkem</b>	<b>335,43</b>	<b>10450</b>	<b>6719</b>	<b>39510</b>	<b>21730</b>	<b>145,92</b>
<i>Plnění v %</i>	<i>50</i>	<i>13</i>	<i>9</i>	<i>50</i>	<i>28</i>	<i>58</i>

## 7.7 Plány zalesňování a práce s jedlí

**Tabulka 8** Plány zalesnění z LHP

Dřevina	Zalesnění			Celkem	Podíl dřeviny v %
	Holina	Vylepšení	Z těžby		
SM	14,66	0,43	54,25	69,34	69,2
JD	0,33	0,00	3,23	3,56	3,5
BO	0,00	0,00	0,04	0,04	0,0
DB	0,00	0,00	0,14	0,14	0,1
BK	5,68	0,09	20,43	26,20	26,1
KL	0,21	0,03	0,78	1,02	1,0
LP	0,04	0,00	0,11	0,15	0,1
<b>Celkem</b>	<b>20,92</b>	<b>0,55</b>	<b>78,98</b>	<b>100,45</b>	<b>100</b>

Dřeviny určené v LHP v obnovním cíli jsou pouhým doporučením, a tak se můžeme řídit dřevinami z rámcových směrnic hospodaření. V dnešní době by se mělo upouštět od monokulturních výsadeb a upřednostňovat obnovu ve kterých bude smíšený podíl dřevin.

Na polesí se jedle vysazuje ojediněle jako příměs ve smrkových kulturách, které jsou často obohaceny i o buk. Na holých sečích do výměry 1 ha se můžeme setkat s oplocenkami menších výměř, které jsou osázeny jedlí. V porostech, ve kterých byla prováděna měření bylo viditelné, že se zde prováděla vystřihávka smrkového náletu okolo jedlových jedinců, který v prvních letech dokáže jedlový nálet zcela zlikvidovat tím, že ho zcela zastíní. Provádělo se hledání nadějných jedlových jedinců a následná eliminace smrkových jedinců v poloměru min 1 m. Jedli se

v těchto porostech daří, jenže z důvodu atraktivnosti v potravní nící hlavně vysoké zvěře, je jedle devastována.

V porostech s jedlovými stromy se často přistupuje ke snížení zakmenění v důsledku prosvětlení porostu a následnému lepšímu růstu jedinců. Jedle díky své schopnosti růstu v zastíněných porostech se dobře obnovuje, ale zde se nenacházejí čistě jedlové porosty a porosty mají semenáčky jedle prvních pár let konkurenční boj s rychleji rostoucími dřevinami. Tím je myšlen zejména smrk ztepilý, který má rychlejší růst oproti jedli, protože je více světlo milnější. Dalšími dřevinami jsou modřín, bříza, jeřáb a další pionýrské dřeviny, které jsou schopny se přizpůsobit růstu na většině stanovišť.

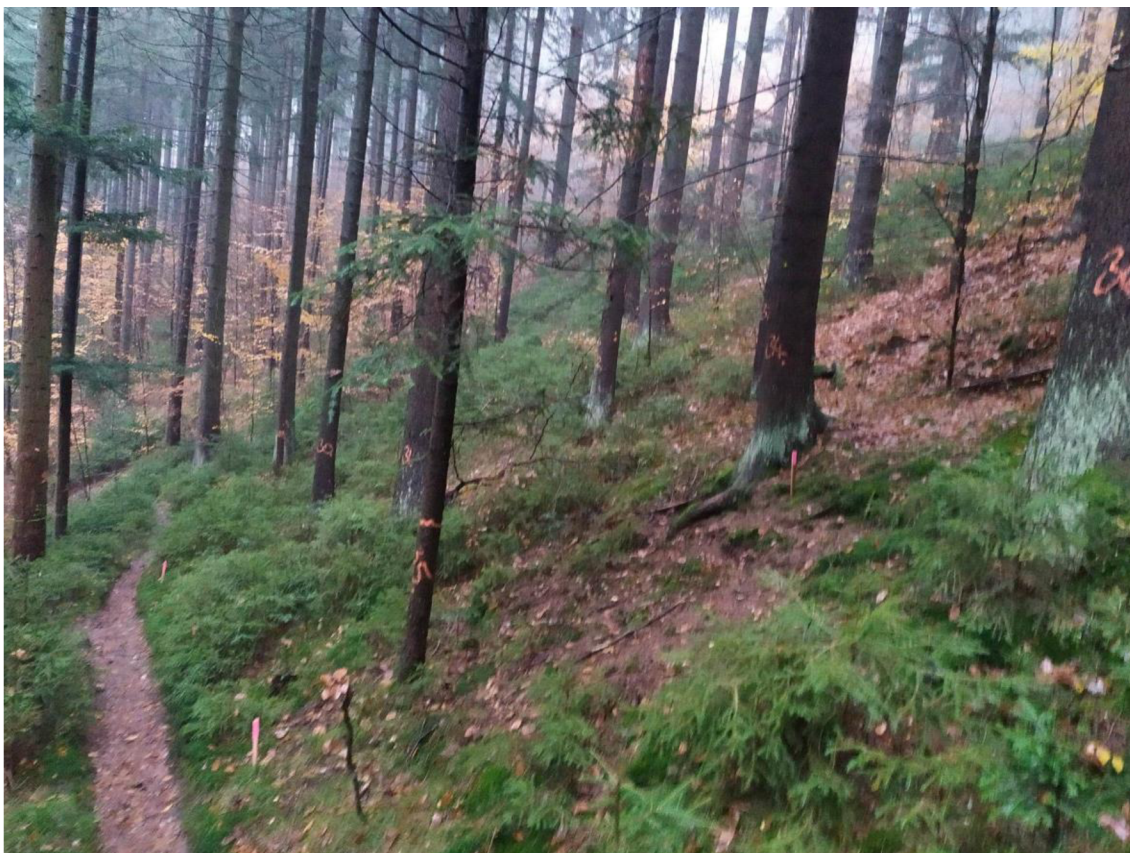
## **7.8 Dendrometrická měření**

Trvalé výzkumné plochy (TPV) jsou založeny v porostech TPV1 13E a 12 a TPV2 24 A a 9. Obě plochy jsou v 5 LVS (jedlobukový). Porosty se nacházejí v údolí se severní expozicí svahu.

TVP1 je zařazena do CHS (cílový hospodářský soubor) 52 – kyselá stanoviště vyšších poloh, lesní typ 5K7 – Kyselá jedlová bučina šřavelová, kategorie lesa 32 d – les zvláštního určení, plocha porostu je 2,43 ha. Porost se nachází ve věku 110-120 let.

TVP2 je zařazena do CHS 52 – kyselá stanoviště vyšších poloh, lesní typ 5K1 – Kyselá jedlová bučina biková, kategorie lesa 32 d – les zvláštního území, věk 80-90 let.

Oba tyto porosty jsou již rozčleněné a prosvětlené ať už díky kůrovcové těžbě anebo úmyslné těžbě výběrným způsobem při dosažení mýtní dimenze po kulminaci průměrného přírůstu. V obou těchto porostech se vyskytuje významné množství přirozené obnovy, a to převážně sm, jd a bk. Tato obnova je nejčastěji do věku 10 let u sm a u jedle mladší.



**Obrázek 9** Fotografie TVP (Foto: Vladimír Šír)

### **7.8.1 Terénní měření**

Měření dat v terénu se skládalo ze dvou částí. První část měření v TPV se týkala přirozené obnovy na založených zkusných plochách (5x5 m), ve kterých se zjišťoval počet, druh, výška, přírůst za poslední 3 roky a tloušťka kořenového krčku. V druhá část inventarizace se týkala horní etáže na TPV (výška nasazení koruny, průměr v 1,3m a výška stromu).

### **7.8.2 Dendrometrické měření horní etáže**

Toto měření bylo prováděno na TPV. Stromy byly označeny čísly v prsní výšce a na přání školního polesí byl u jedinců jedle bělokoré udělán žlutý kroužek (obr.8). U stromů byl zjišťována výčetní tloušťka s přesností na mm elektronickou



průměrkou DPII ve dvou na sebe kolmých měřeních. Výška nasazení koruny a výška stromu byla měřena výškoměrem Nikon za dodržení zásad při měření.



**Obrázek 10** TVP na Školním polesí (Foto: Vladimír Šír)

### **7.8.3 Analýze přirozené obnovy**

Pro analýzu bylo vytyčeno dohromady 90 zkusných ploch v síti 5x5 m v obou porostech. Tyto plochy na sebe navazují. Každá vytyčená plocha je označena dřevěnými kolíky reflexně onačenými a pořadově očíslovanými. V každé ploše se evidoval počet kusů, druh dřeviny a dominantní jedinec onačenými a pořadově očíslovanými.

Na každé ploše byla obnova rozdělena do výškových tříd.

- jedinci do 20 cm,
- 20,1-50 cm,
- 50,1-100 cm,
- 100,1-150 cm,
- 150,1-200 cm,

- 200,1 + cm,

U jedinců, kteří byli od pohledu větší (dominantní), se dále měřila výška jedince (cm), tloušťka kořenového krčku (mm), přírůst za poslední 3 roky (cm) a délka terminálního výhonu (cm).



**Obrázek 11** Fotografie reflexního kolíku  
(Foto: Vladimír Šír)

## **7.9 Zpracování dat**

### **7.9.1 Přírozená obnova**

Všechny naměřené hodnoty byly zaznamenány do programu Microsoft Excel, zde proběhly výpočty a zhotovení grafických znázornění. Pro každou plochu bylo zaznamenán počet kusů, rozdělení do výškových tříd. Pro každou TPV byla vytvořena tabulka pro výškové třídy obnovy. Bylo vytyčeno celkem 90 zkusných ploch 5x5, jednalo se tedy celkem o plochu 2250 m<sup>2</sup>.

### **7.9.2 Horní etáž**

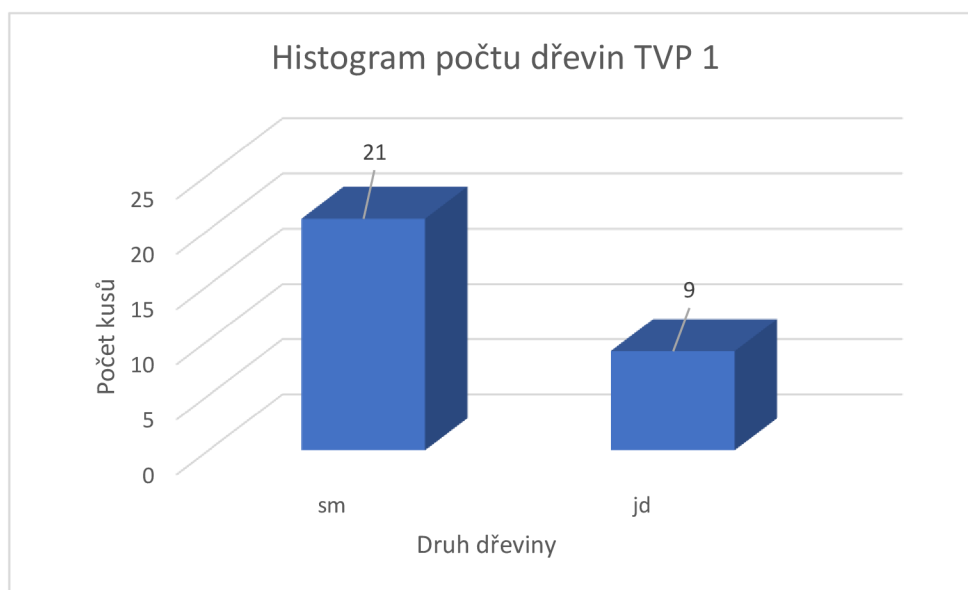
Data nasbíraná v terénu byla přepsaná do programu Microsoft Excel, kde se s nimi dále pracovalo. Z naměřených dat bylo vypočteno zastoupení dřevin a průměrné hodnoty výšky (m), výšky nasazení koruny (m), výčetní tloušťky v 1,3 m (mm), následně byla vytvořena tabulka s tloušťkovými stupni po 4 cm. Dále byl vypočítán metodou objemových tabulek objem jednotlivých stromů, výčetní kruhová základna (m<sup>2</sup>), objem středního kmene (m<sup>3</sup>), střední tloušťka (cm), střední výška (m) a celková zásoba dřeviny na TPV (m<sup>3</sup>).

Nejprve byla testována normalita dat pomocí Shapiro-Wilkova textu. Protože se vždy normalita dat neprokázala, byly použity neparametrické testy. Při porovnání s dominantními jedinci jedle a smrku na jednotlivých TVP byl použit Mann-Whitney U test. Při společném vyhodnocení obou ploch byl použit Kruskal-Wallisův test s mnohonásobným porovnáním. Vše bylo zpracováno v programu Statistica verze 13.4.014.

## 8 Výsledky a diskuse

### 8.1 TVP 1 horní etáž

V horní etáži bylo zjištěno celkem 30 stromů na 20 zkusných plochách 5x5, vyskytovala se zde jedle bělokorá, smrk ztepilý. Ve vytyčených plochách porostu má smrk 21 jedinců (420 ks / ha), jedle má zastoupení 9 jedinců (180 ks / ha).



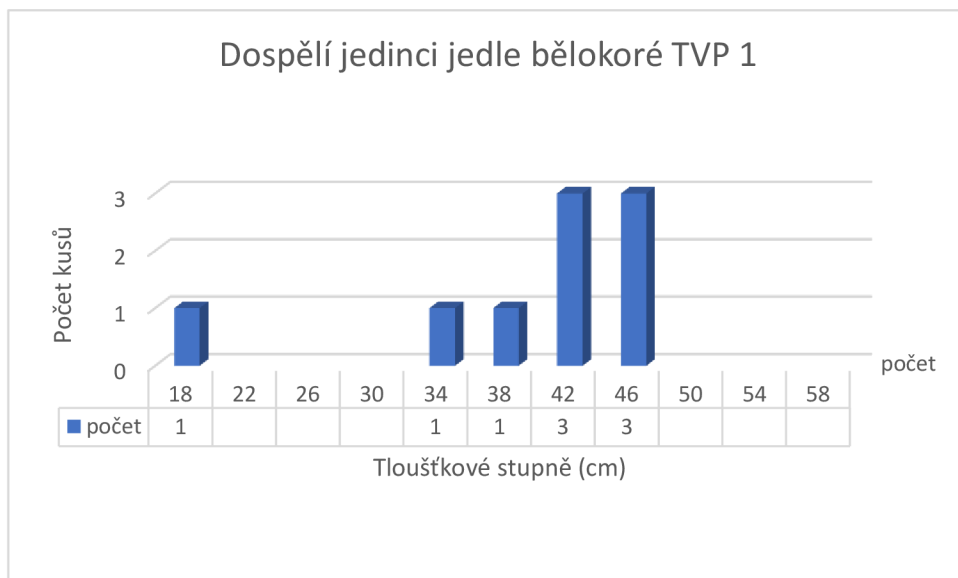
**Obrázek 12** Histogram počtu dřevin na TVP1

Smrk je zastoupený po celé ploše vytyčených ploch, jedle bývá často místy v hloučcích.

**Tabulka 9** Tabulka průměrné hodnoty horní etáže TVP1

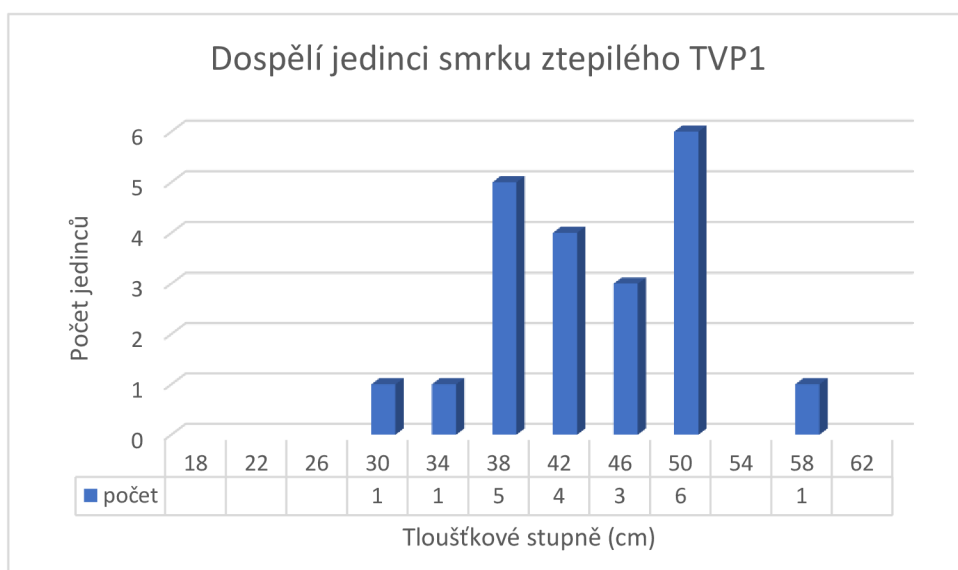
	JD	SM
Tloušťka (cm)	40,6	47,7
Výška (m)	26,0	30,2
Výška nasazení koruny (m)	9,8	11,3

Nejvyššího tloušťky a výšky v porostu dosahují smrk, nejvyšší jedince horní etáže dosahují výšky (38,1 m, 33 m a, 29 m) a tloušťkou v 1,3 m (61 cm, 52 cm, 51 cm). Nejvyšší jedinci jedle dosahují výšky (31 m, 29 m, 28 m) a výčetní tloušťky (48 cm, 46 cm a, 44 cm). Největší strom v porostu je smrk, který má výšku 36,9 m a průměr 61 cm. Rozdělení tlouštěk bylo provedeno klasickým způsobem do tloušťkových stupňů po 4 stupních (příklad stupeň 34 = 32,1-36 cm)



**Obrázek 13** Histogram tloušťkových stupňů jedle bělokoré na TVP 1

U jedle je rozptyl tlouštěk od 18–46 tloušťkových stupňů. Střed rozptylu se nachází na stupni 42 a nejvíce jedinců je ve stupních 42 a 46.

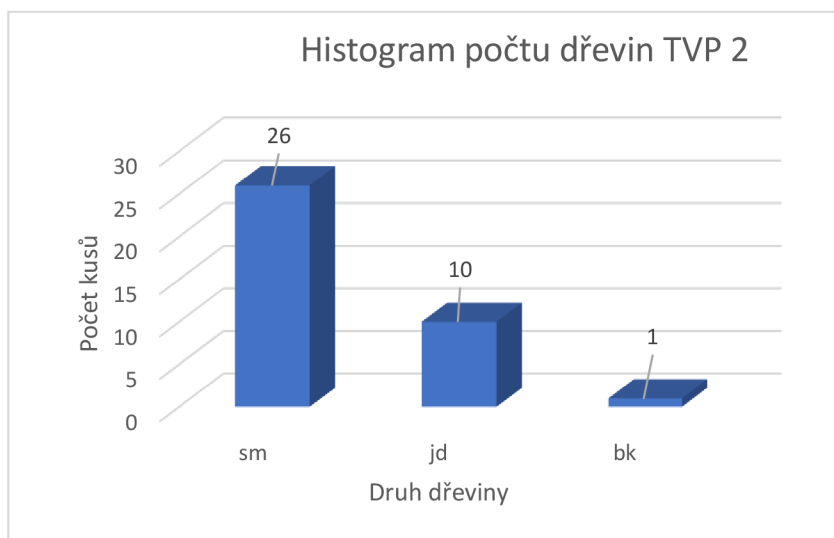


**Obrázek 14** Histogram tloušťkových stupňů horní etáže smrku ztepilého na TVP1

Výčetní tloušťka smrku je v rozmezí od 30–58 tloušťkového stupně. Střed rozptylu se nachází ve stupni 42 a nejvíce zastoupený je stupeň 50 se 6 jedinci. Jedle v porostu dosahují průměrné výšky 26 m, průměrné výčetní tloušťky kmene 40,6 cm, objem středního kmene je 1,65 m<sup>3</sup>. Smrk v porostu dosahuje průměrné výšky 30,2 m, průměrnou výčetní tloušťkou kmene 47,7 cm, objem středního kmene je 2,23 m<sup>3</sup>.

## 8.2 TVP 2 horní etáž

Na této vytyčené ploše bylo změřeno celkem 38 jedinců na 70 vytyčených zkusných plochách. Nachází se zde 11 jedinců jedle, 26 kusů smrku a 1 podúrovňový buk.

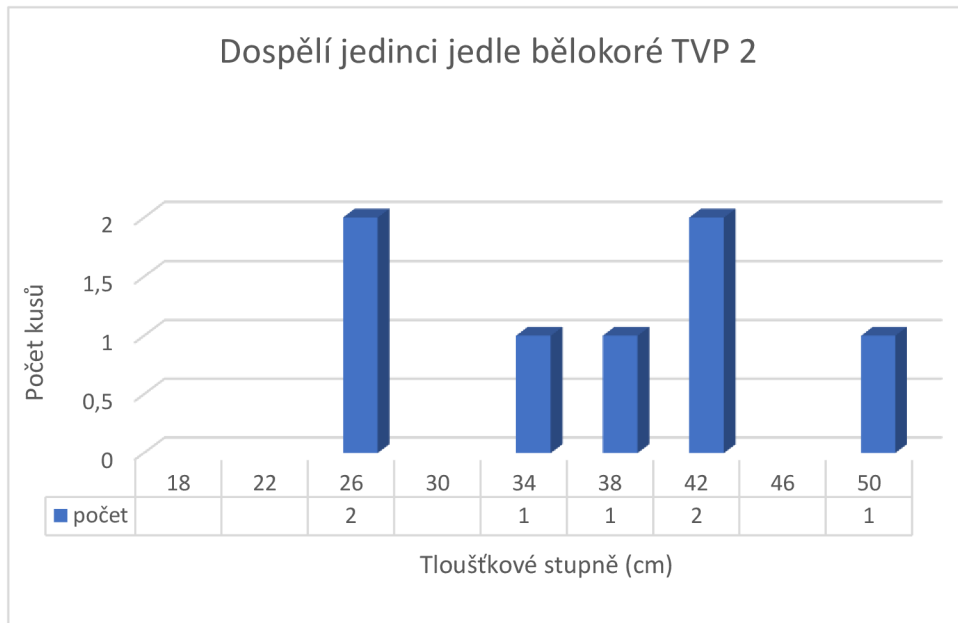


Obrázek 15 Histogram zastoupení dřevin na TVP 2

Tabulka 10 Tabulka průměrných hodnot horní otáže na TVP2

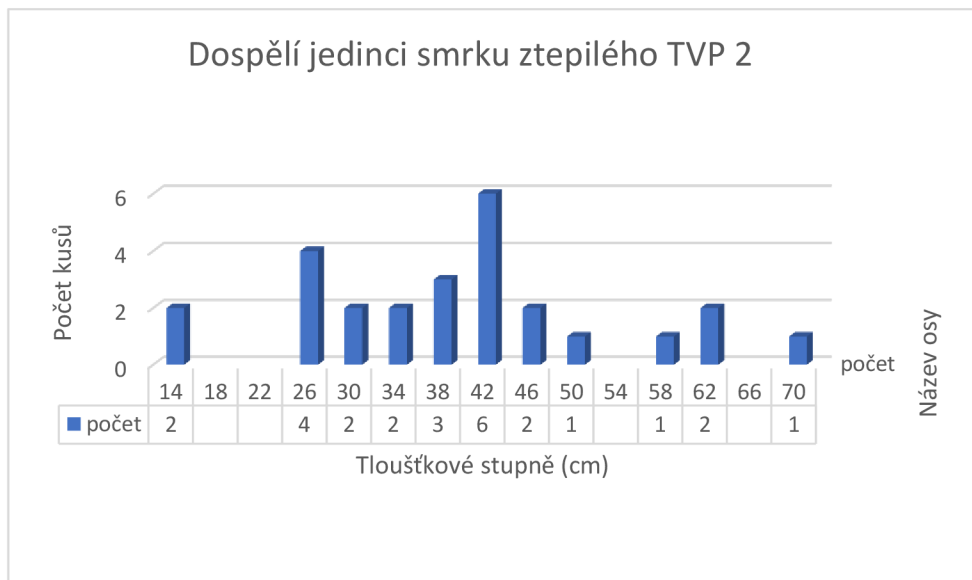
	JD	SM	BK
Tloušťka (cm)	33,5	41,0	42,0
Výška (m)	28,6	32,3	27,0
Výška nasazení koruny (m)	16,4	15,1	10,0

U jedle bělokoré je průměrná výčetní tloušťka 33,5 cm, nejtlustší stromy mají tloušťku (45 cm, 42 cm a,40 cm). Průměrná výška je 28,6 m a nejvyšší jedinci mají výšku (36 m, 34 m a,31 m). V tomto porostu se jedli daří a dokazují to dlouhé kmeny bez větví, které usilují o sluneční paprsky v této dolině, to ukazuje i výška nasazení koruny, která zde průměrně vychází 16,4 m. Smrk zde dosahuje průměrné výčetní tloušťky 41 cm, nejtlustší smrky mají tloušťku (70 cm, 62 cm a, 50 cm). Průměrná výška smrku je 32,3 m, nejvyšší smrky mají výšku (38 m, 37 m a, 35 m). Podle nasazení koruny můžeme soudit, že zde roste lesní porost s kvalitní dřevní hmotou.



**Obrázek 16** Histogram tloušťkových stupňů jedle na TVP2

Graf tloušťkových stupňů nám ukazuje rozptyl od stupně 26–50. Nejvíce zastoupený stupeň je 42 a střed rozptylu je ve stupni 38. Největší strom má výšku 36 m a tloušťku 50 cm.



**Obrázek 17** Histogram tloušťkových stupňů smrku na TVP2

Graf nám ukazuje rozptyl mezi 14-70 tloušťkovým stupněm. Nejvíce zastoupený je stupeň 42, střed rozptylu je ve stupni 40. Největší strom má výšku 38 m a tloušťku 70 cm. Jedle dosahuje průměrné tloušťky 33,5 cm, výšky 28,6 m, a objem středního

kmene je 1,48 m<sup>3</sup>, Smrk má průměrnou tloušťku 41 cm, výšku 32,3 m a, objem středního kmene 2,20 m<sup>3</sup>.

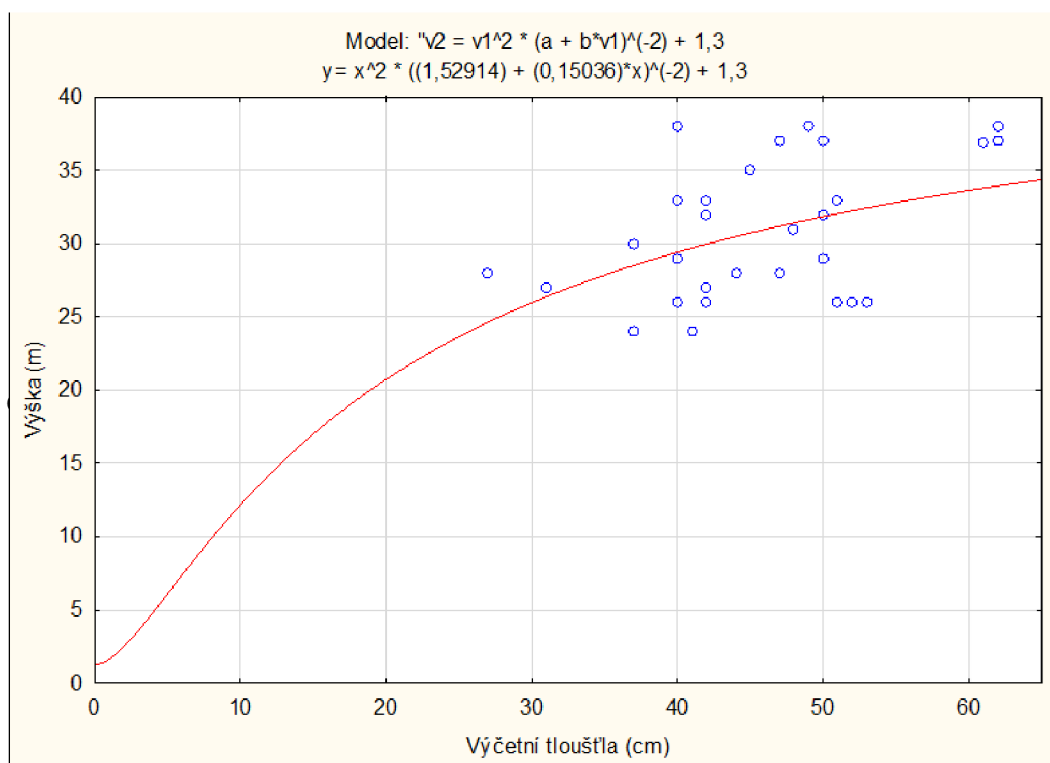
Výškové křivky byly vytvořeny pro obě plochy dohromady pomocí Näslundovy výškové funkce ve tvaru:

a, b jsou parametry modelu

d je výčetní tloušťka

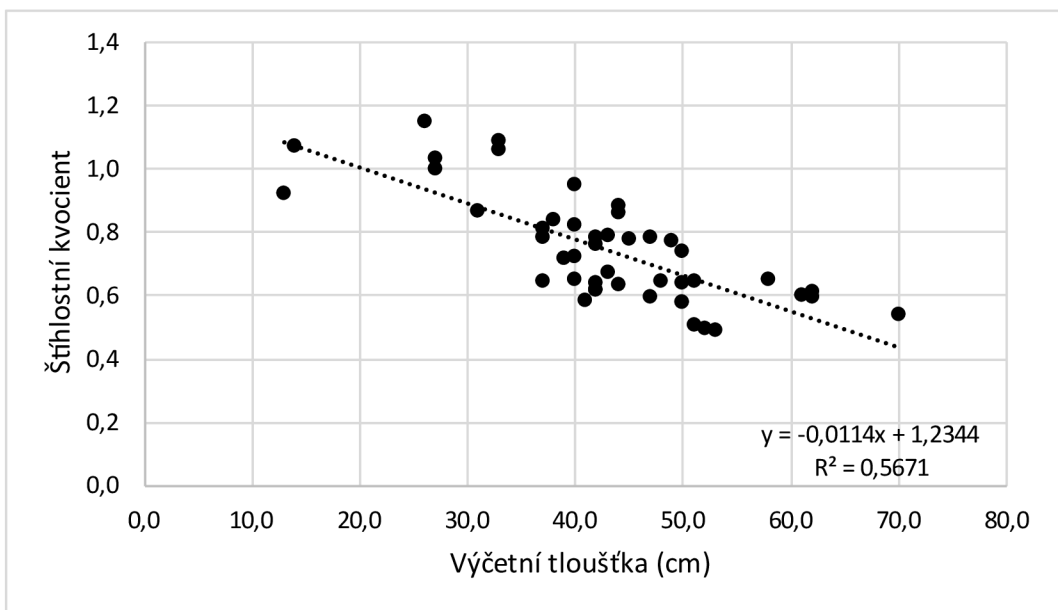
h je vypočtená výška.

$$h = \frac{d^2}{(a + b \times d)^2}$$

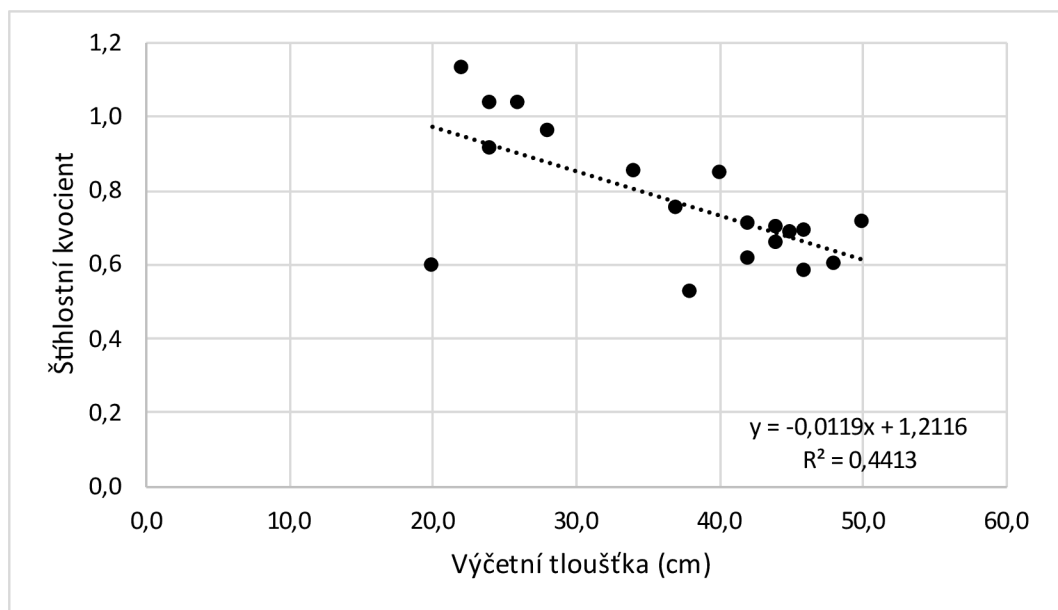


**Obrázek 18** Štíhlostní kvocient smrk pro obě TVP





**Obrázek 19** Štíhlostní kvocient smrk pro obě TVP

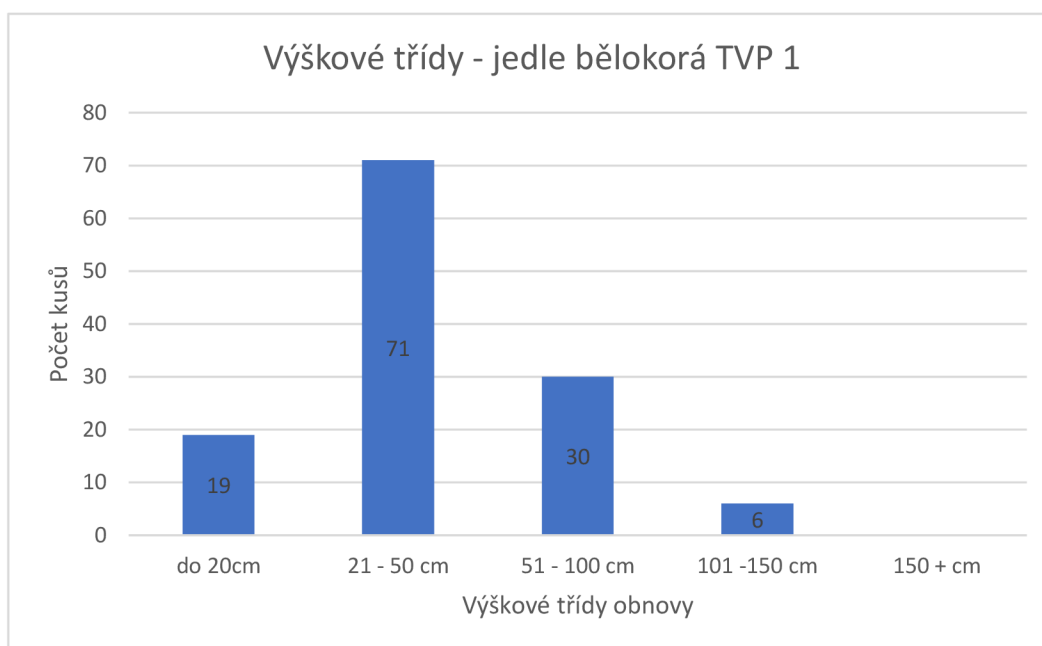


**Obrázek 20** Štíhlostní kvocient jedle pro obě TVP

Trend grafu nám ukazuje, že s přibývajícím výčetní tloušťkou se snižuje štíhlostní kvocient a tím se zvyšuje stabilita stromu.

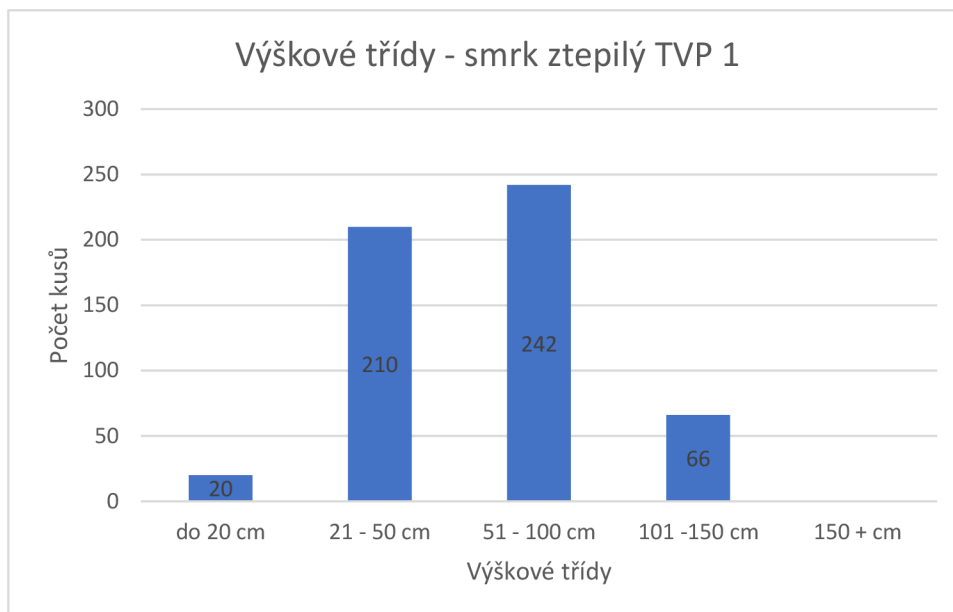
### 8.3 TVP 1 přirozená obnova

Na monitorovaných zkusných plochách se nachází v přirozené obnově dva druhy dřevin: smrk ztepilý, jedle bělokorá. Na TVP 1 bylo vytyčeno 20 zkusných ploch a celkem zde bylo napočítáno 664 jedinců, z toho bylo 126 kusů jedle a 538 kusů smrku.



**Obrázek 21** Histogram výškové třídy – jedle bělokorá na TVP1

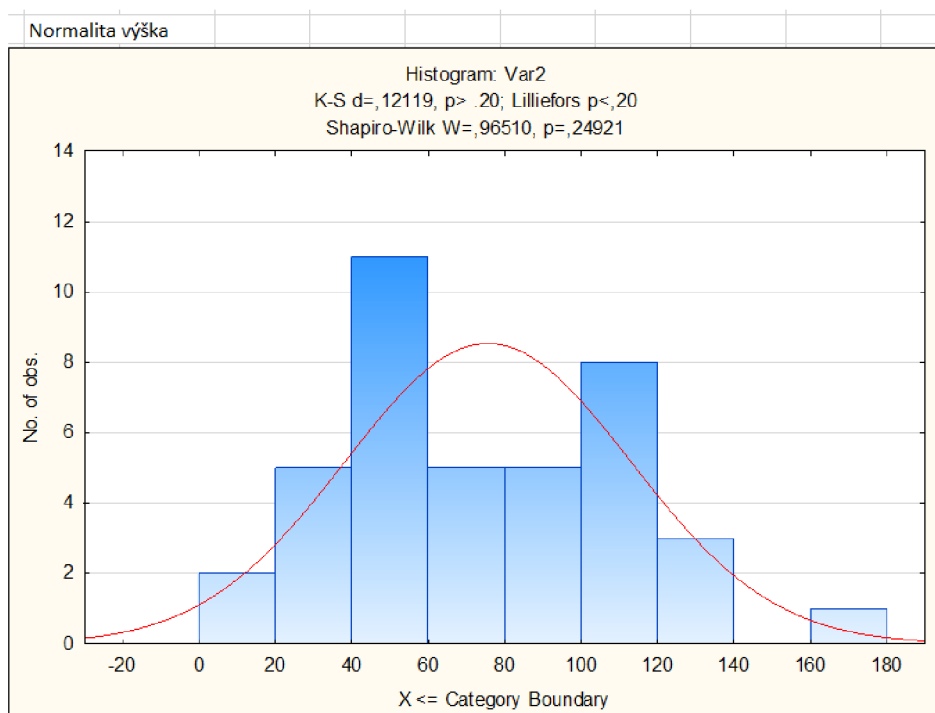
V tomto porostu začíná fáze obnovy u jedle díky prosvětlení porostu, na ni má ale má špatný vliv velký počet spárkaté zvěře. Do budoucna můžeme počítat s nárůstem mladších jedinců a s přibývajícím věkem zase pokles těch starších. Nejvíce jedinců je ve 2 výškové třídě. Jedli se zde daří úspěšně konkurovat smrku, protože porost není prosvětlen tolik, aby smrk mohl jedli významně předrůst. Přepočteno na ha bylo zjištěno celkem 2520 jedinců



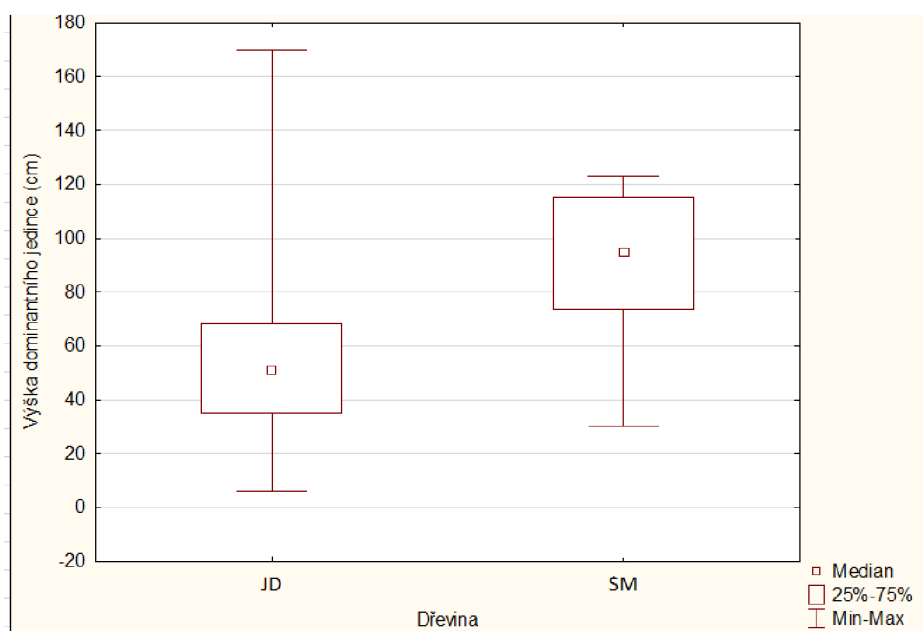
**Obrázek 22** Histogram výškové třídy – smrk ztepilý na TVP1

Smrk je zde zastoupen ve větším počtu než jedle, nachází se zde celkem 538 kusů, což představuje 10 760 jedinců na hektar. V porostu není souvislá obnova, ale zatím jen skupiny, kde byl proveden zásah v rámci kůrovcové těžby. Nejvíce jedinců je v 3 věkové třídě.

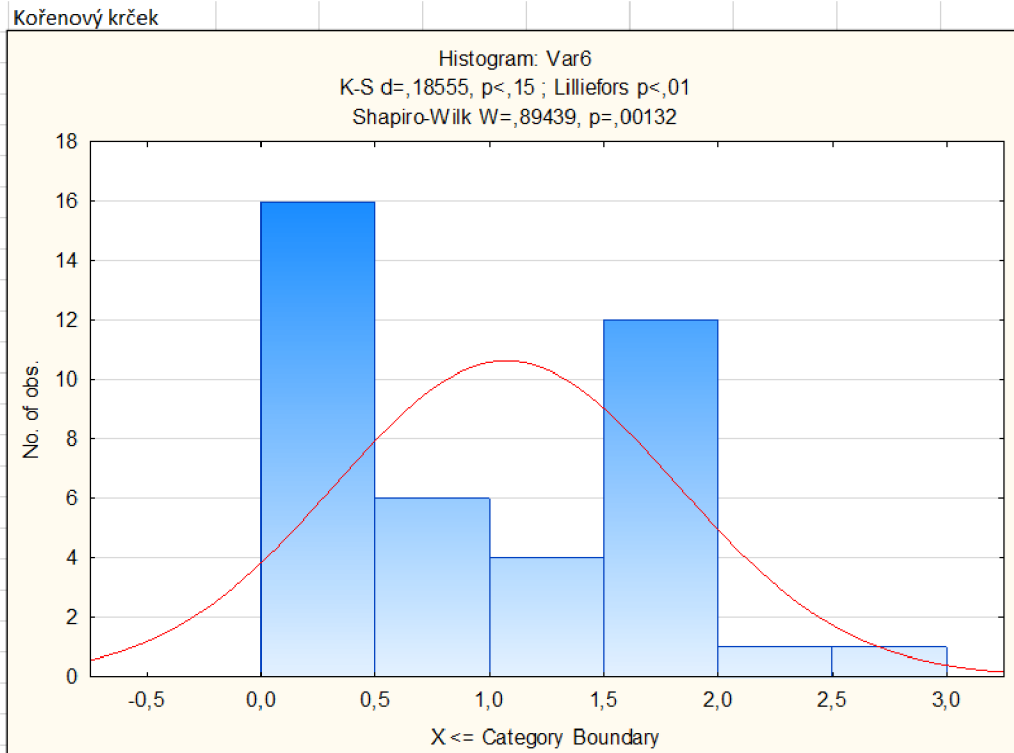
Tyto grafy ukazují průměrné hodnoty z obou sbíraných ploch.



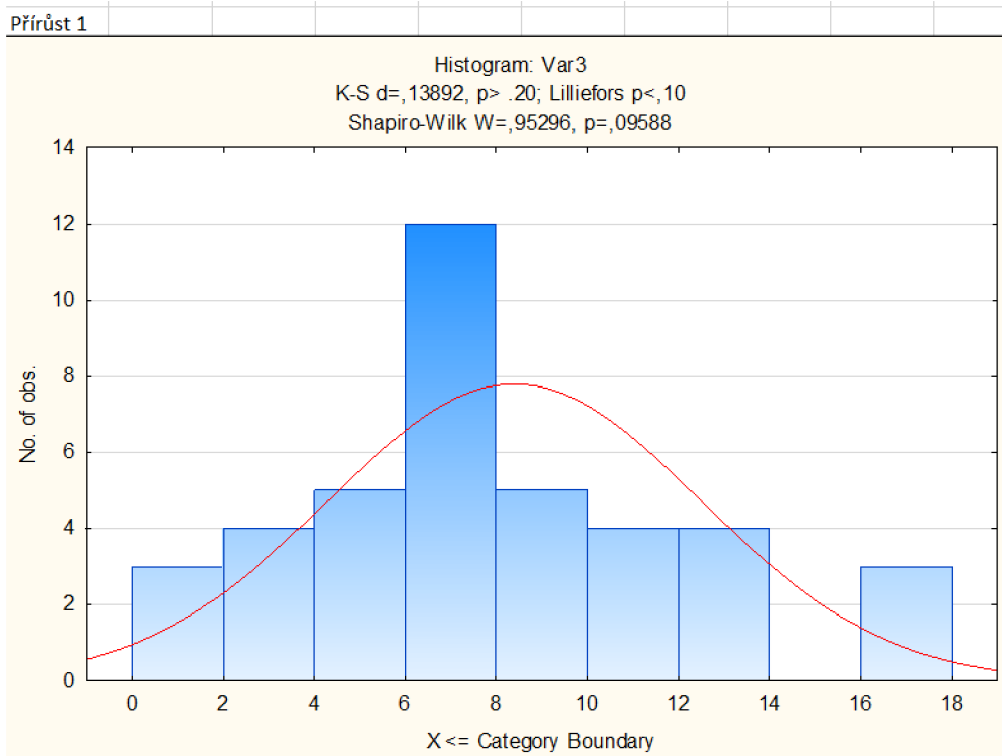
Obrázek 23 Normalita výška



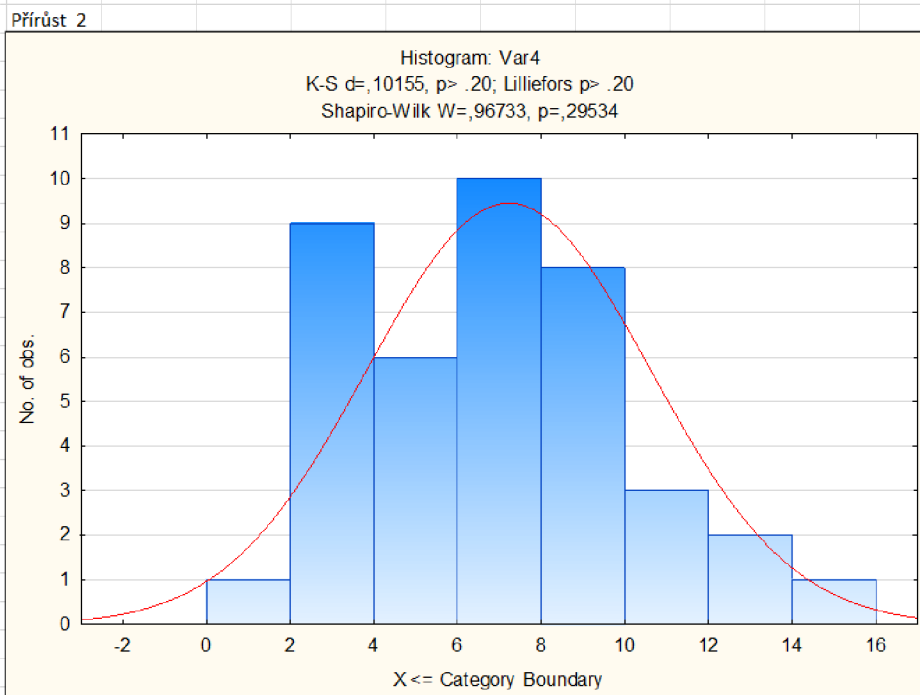
Obrázek 24 Výška dominantního jedince



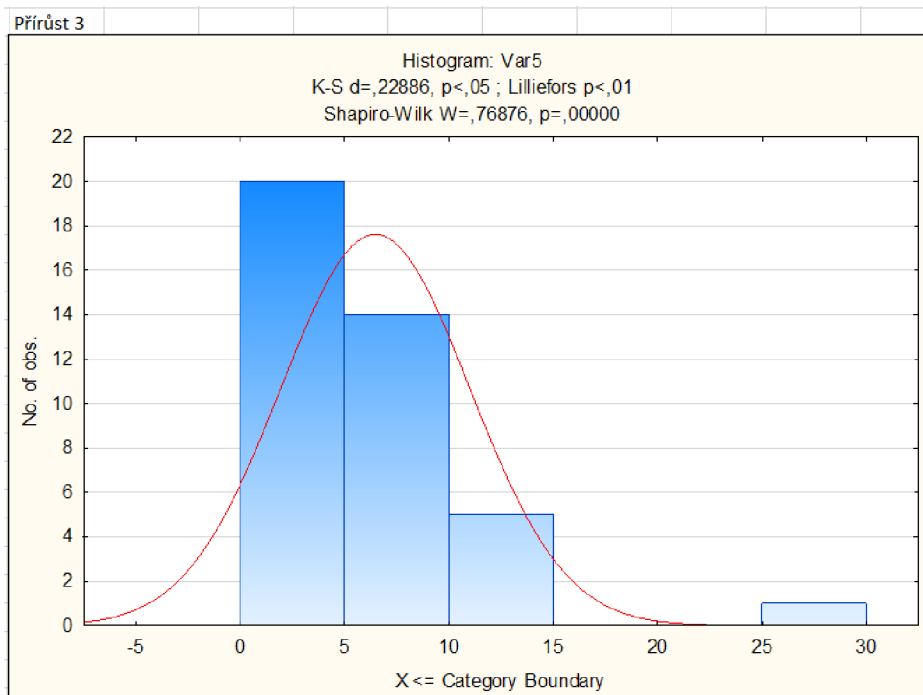
Obrázek 25 Kořenový krček



Obrázek 26 Přírůst 1

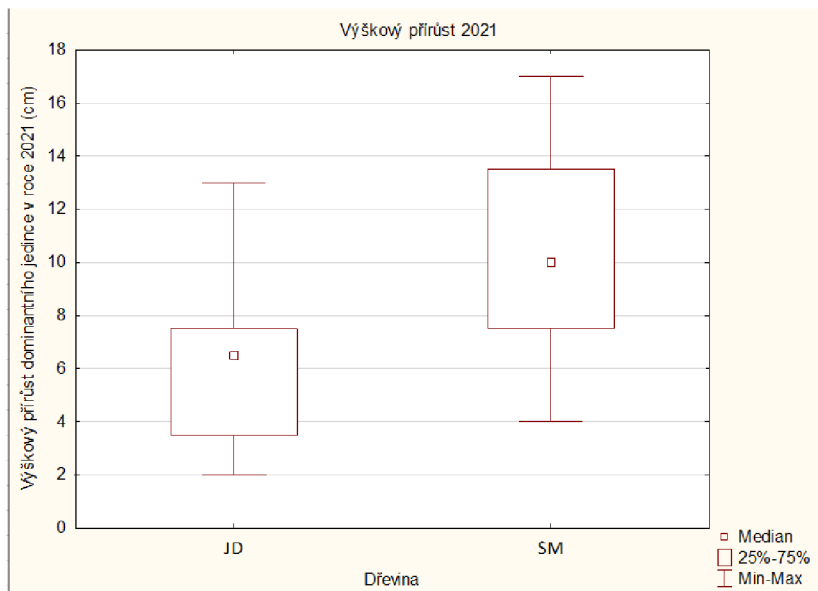


Obrázek 27 Přirůst 2

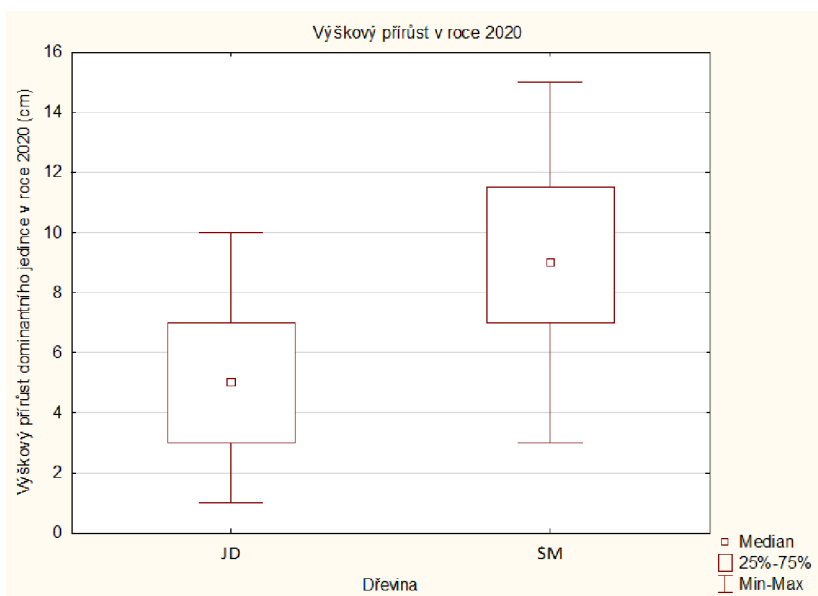


Obrázek 28 Přirůst 3

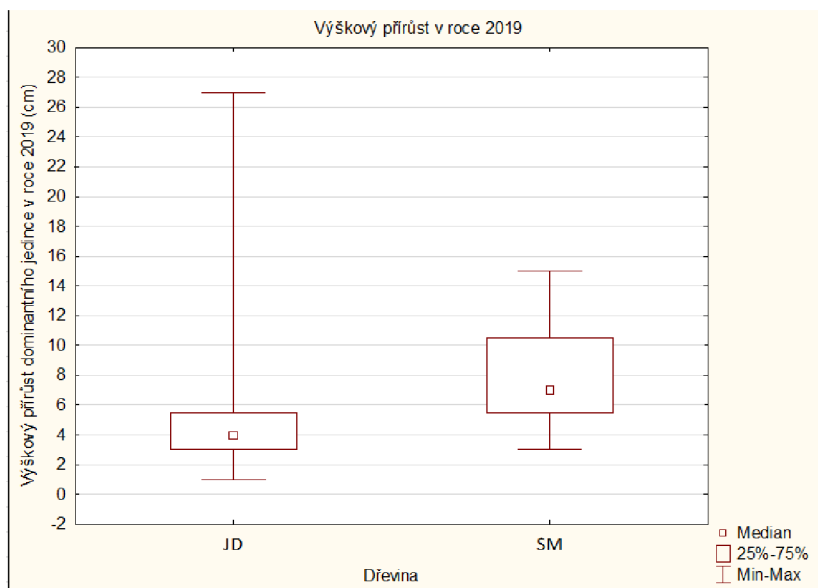
Tyto grafy nám ukazují výškový přírůst dominantních jedinců smrku i jedle za poslední 3 roky. Z grafu je patrné, že s přibývajícím věkem roste i velikost ročních přírůstů, pokud se bavíme o ideálních podmínkách pro obnovu obou dřevin. Přírůst smrku nám ukazuje, že v porostu jsou dobré světelné podmínky a do budoucna bude nutný záporný zásah na úkor smrku.



**Obrázek 29** Výškový přírůst 2021



**Obrázek 30** Výškový přírůst v roce 2020

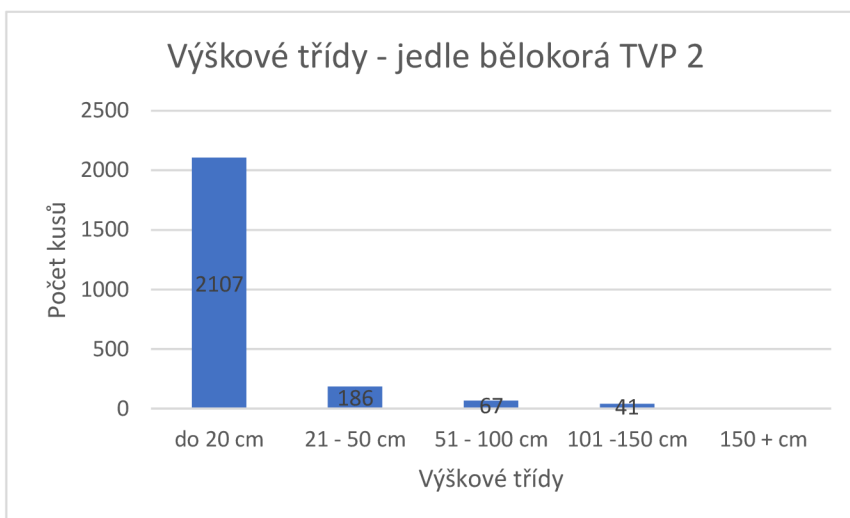


**Obrázek 31** Výškový přírůst v roce 2019

## 8.4 TVP 2 přirozená obnova

Na ploše TVP 2 bylo zmonitorováno celkem 3606 jedinců na 70 zkusných plochách v síti 5x5m.

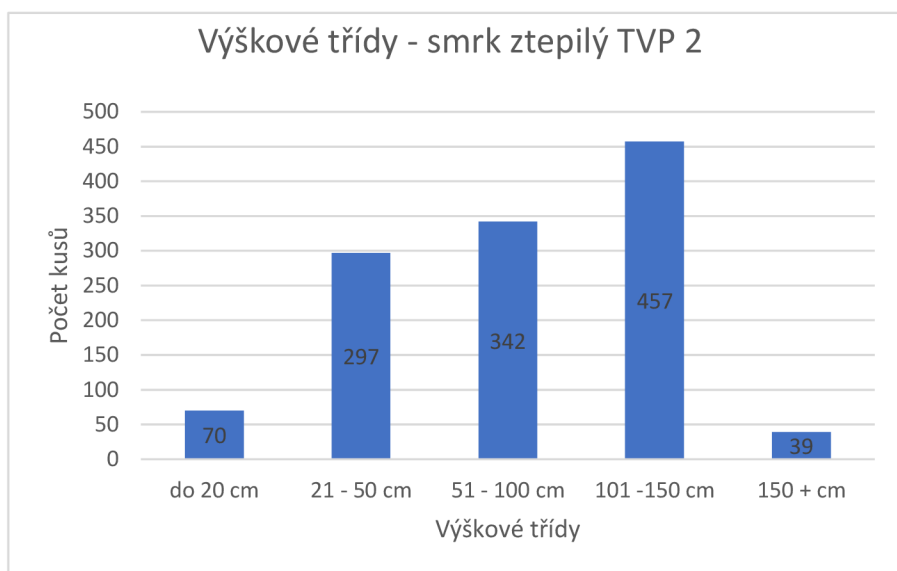
Smrk zde měl 1205 jedinců, což odpovídá 6886 jedinců/ha, jedle 2401 jedinců (13720 jedinců/ha). Tento porost není prosvětlen jako TVP 1, takže se zde jedlí daří lépe. Oba porosty jsou ve fázi začátku obnovy, proto četnost jedinců není zatím tak vysoká.



**Obrázek 32** Histogram výškové třídy – jedle bělokorá na TVP2

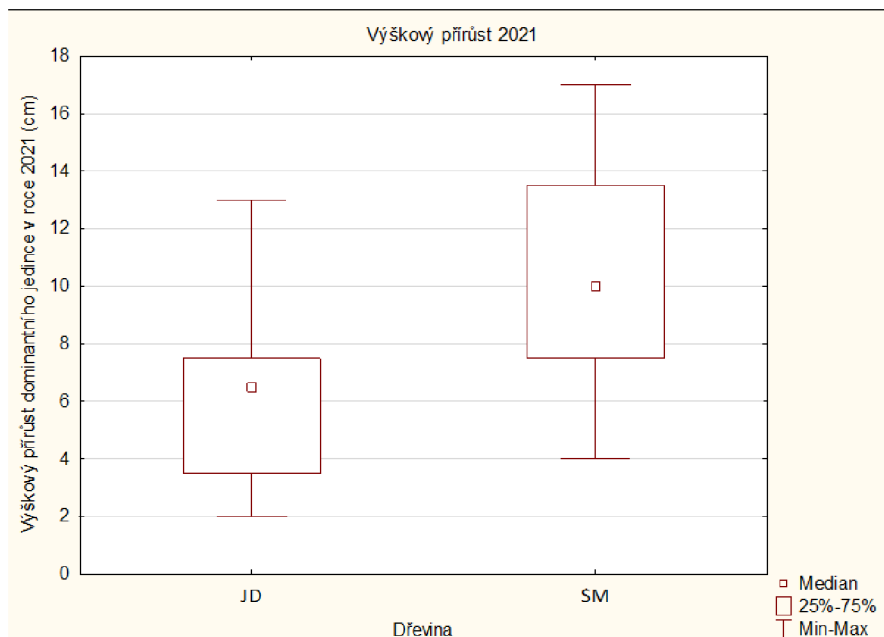


Největší počet jedinců je ve výškové třídě do 20 cm, což jasně ukazuje, že se jedná o počátek obnovovací fáze porostu. Do budoucích let bude počet jedinců v 1–2 VT vzrůstat, naopak v 3–5 VT klesat. Obnova jedle zde dominuje ve skupinách kolem mateřských stromů, zbytek porostu je pokryt již starším smrkovým náletem, jak je patrné z grafu.

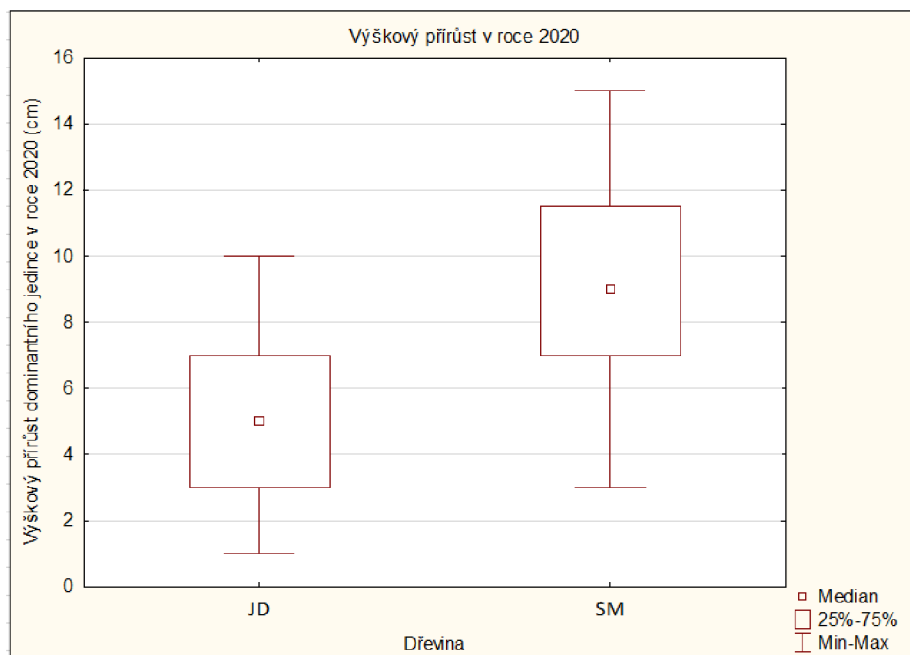


**Obrázek 33** Histogram výškové třídy – smrk ztepilý na TVP2

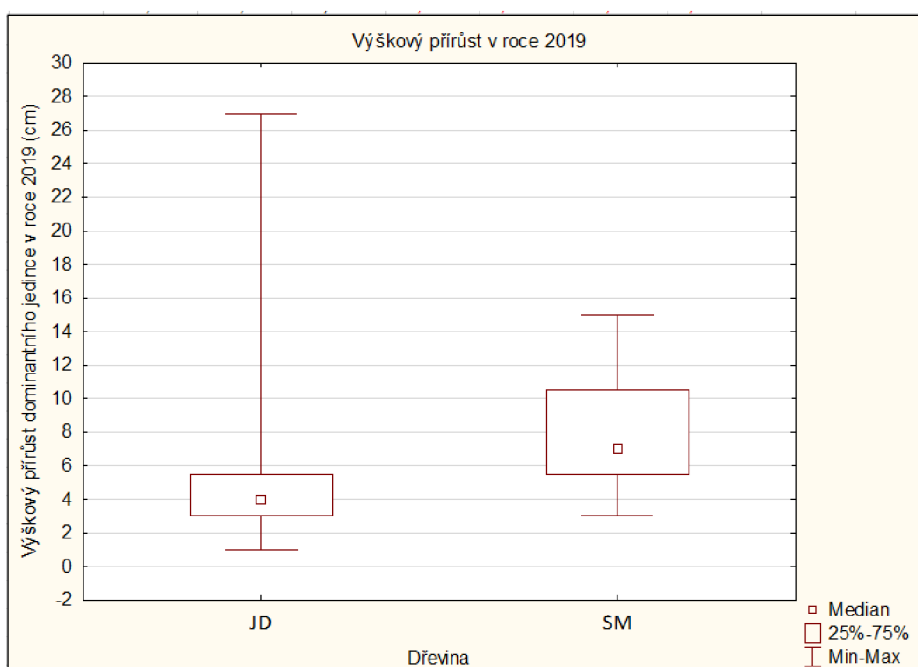
Grafy nám ukazují podobné informace jako u TVP 1, s přibývajícím věkem jedince se zvětšuje roční přírůst. Nálet není zastínění a díky světelným podmínkám dobře odrůstá.



**Obrázek 34** Výškový přírůst 2021



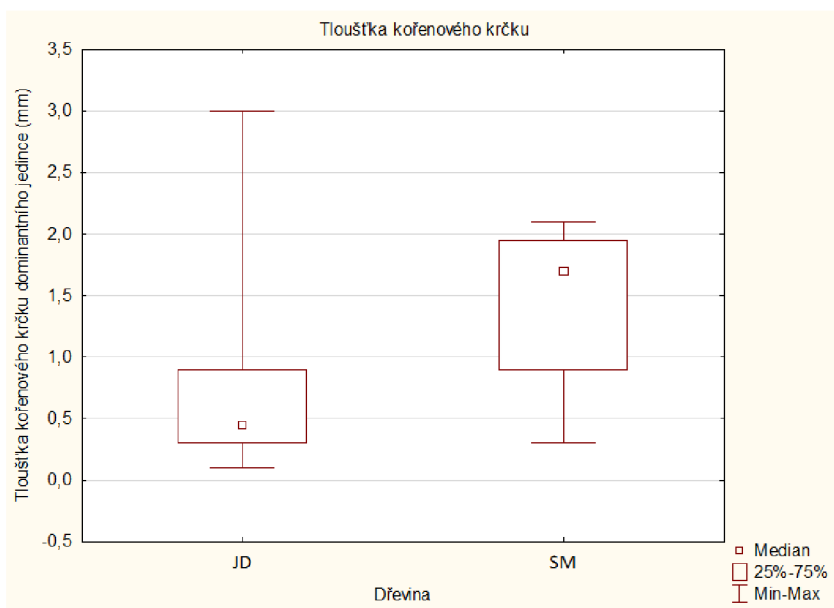
**Obrázek 35** Výškový přírůst v roce 2020



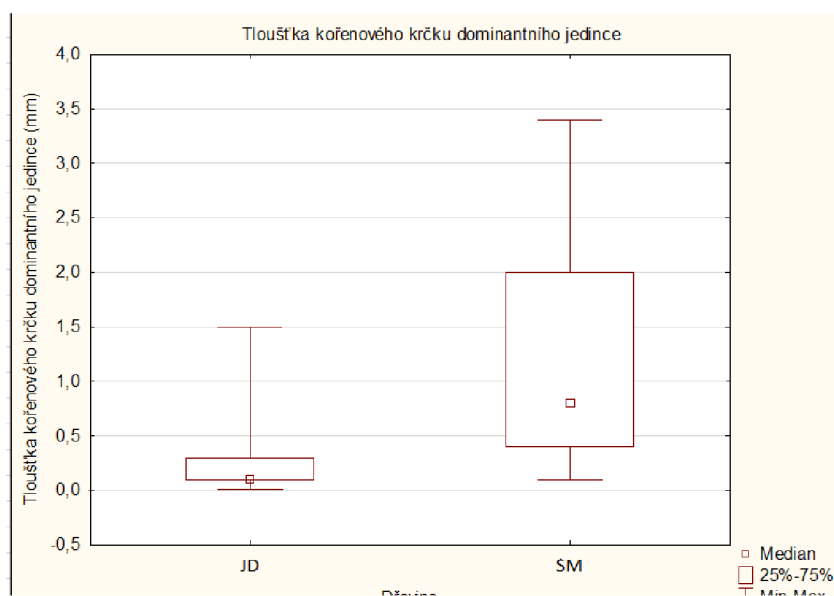
**Obrázek 36** Výškový přírůst v roce 2019

## 8.5 Porovnání dat tloušťky kořenových krčků

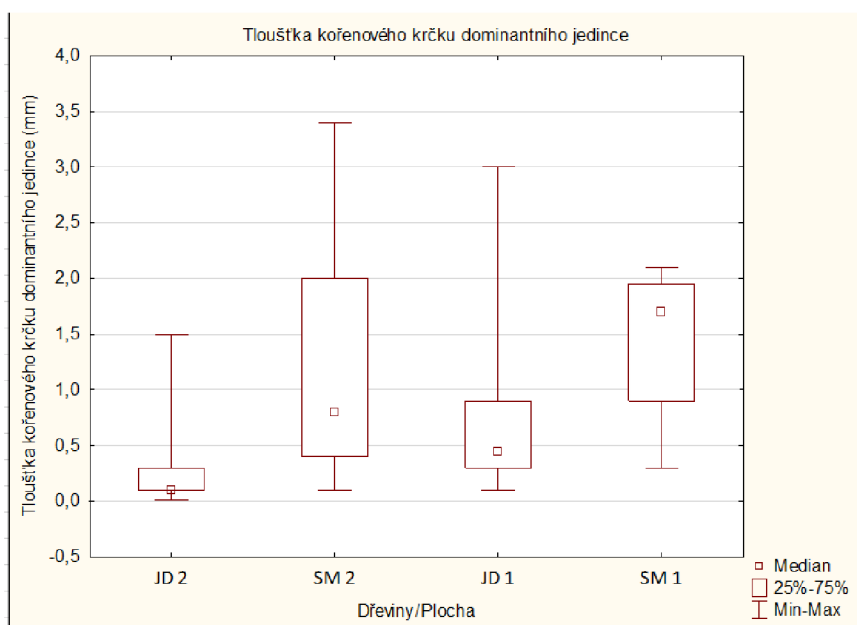
Z předchozích grafů vyplývá, že věk jedince ovlivňuje i tloušťku kořenového krčku. Jedle v TVP 1 mají nejvíce jedinců v 2 VT (výšková třída) a smrk v 3 VT. V TVP 2 je rozdíl markantnější. Jedle zde má přes 90 % jedinců v 1 VT, zatímco smrk má převahu jedinců ve 3–4 VT (přes 50 %).



Obrázek 37 Tloušťka kořenového krčku



Obrázek 38 Tloušťka kořenového krčku dominantního jedince



**Obrázek 39** Tloušťka kořenového krčku dominantního jedince – obě plochy

Při porovnání růstových veličin smrku a jedle na jednotlivých TVP byly ve všech případech (výšky, tloušťka KK a přírůsty) byly rozdíly statisticky významné. To můžeme doložit hodnotami p (p-value), které byly vždy nižší než 0,05. (Obr.

**Tabulka 11** p – value

	p – value
Dominantní jedinci plocha 1 JD vs SM	0,0041
Dominantní jedinci plocha 1 přírůst 1	0,00076
Dominantní jedinci plocha 2 JD vs SM	1,49E-11
Dominantní jedinci plocha2 přírůst 1	2,06E-06

U hodnocení všech ploch dohromady byly rozdíly také významné, nicméně ne vždy mezi všemi dřevinami SM14, SM2, JD1, JD 2.

## **Závěr**

Cíl této bakalářské práce bylo provést analýzu obnovy jedle bělokoré ve vybraném porostu na území školního polesí České lesnické akademie Trutnov. V dnešní době, kdy zde je kůrovcová kalamita a velké odlesňování je v našem zájmu vrátit tuto původní dřevinu do zastoupení skladby lesů. Tato dřevina je důležitá ekologicky, tak také ekonomicky, protože má podobné vlastnosti dřeva jako zde zmiňovaný smrk a podobný produkční potenciál.

Výzkum probíhal ve dvou vytipovaných porostech 13E a 12 a 24 A a 9. Hospodaří se zde podrostním způsobem. V porostech bylo trvale vytyčeno 90 zkusných ploch v síti 5x5m. Je zde smíšená skladba dřevin a v porostu probíhá přirozené zmlazení v důsledku proředění porostu. Mezi obnovou probíhá konkurence, kterou zatím vyhrává smrk, díky dobrým slunečním podmínkám. Horní etáž byla měřena na obou TVP.

Výzkum ukazuje, že jedli se daří pod ochranou mateřského porostu. Tento způsob obnovy je náročnější než holoseč a musí se proto s obnovou začít dříve. Škody zvěří zde nebyly zaznamenány, ale pokud chceme docílit vyššího % zastoupení jedle v našich lesích, tak je potřeba začít snižovat přemnožené stavy spárkaté zvěře. V budoucnu zde bude potřeba záporný zásah do nárostů smrku, aby se podpořila obnova jedle. Jedle ve společnosti smrku a buku tvoří hercynskou směs a tím i rozmanitou dřevinou skladbu, která není tak náchylná k plošnému rozpadu jako monokultura.

## Seznam použitých zdrojů

ADOLT Radim a Ivo KOHN, Miloš KUČERA, Klára PIŠKYTLOVÁ, Lukáš KRATĚNA, Jiří FEJFAR, Jiří ZÁVODSKÝ a Zbyněk ČECH, 2016. Výstupy NIL2 – 6. Změna zásoby dříví. Lesnická práce. 95(6), 1-8.

BALABÁN, K. (1955): Nauka o dřevě. Praha: SZN. 216 s.

Bc. Jan Bastl. Optimalizace pěstebních postupů uplatňovaných pro zvýšení zastoupení jedle bělokoré (*Abies alba* Mill.) ve vybrané části PLO 6 (LS Plasy, LS Stříbro). Bakalářská práce. Česká zemědělská univerzita v Praze. Fakulta lesnická dřevařská. Vedoucí prof. Ing. Jiří Remeš, Ph.D. Dostupné z: <https://is.czu.cz/auth/lide/clovek.pl?id=83183;zalozka=7>

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

Dostupné z: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0959683612450200?journalCode=hola>

Eva Jamrichová, Péter Szabo, Radim Hédl, Petr Kuneš, Přemysl Bobek and Barbora Pelánková. In: [journals.sagepub.com](https://journals.sagepub.com) [Online]. 06.07.2012

CHROUST, L.; KANTOR, P. et al. Pěstování lesa v heslech. [online] UZPL – LDF – MZLU Brno, Copyright ©, 2001 [cit. 2021-12-15]. Dostupné z WWW: .

JADUŮ, Ján; SANIGA, Milan; BALANDA, Miroslav. Vplyv pestovných opatrení a prírodných disturbancií na hrúbkový prírastok porastov v prebudove na výberkový les. *Zprávy lesnického výzkumu: Vědecký recenzovaný časopis (Výzkumný ústav lesního a vodního hospodářství, v. v. i.)*. Rok vydání 2014, Ročník 59, Číslo 4/2014, s. 264–271.

KOLIBÁČOVÁ, S., ČERMÁK, P. a ÚRADNÍČEK, L.: Dendrologie,

Korpel, Š., Vinš, B., 1965. Pestovanie jedle. Bratislava, Slovenské vydavateľstvo podohospodárskej literatúry, 340 s.

Košulič, Milan., 2010. Cesta k přírodě blízkému hospodářskému lesu. 1. vyd. Brno: FSC

KŘÍSTEK, J., a kol.: Ochrana lesů a přírodního prostředí. Matice lesnická spol. s.r.o. Písek. 2002. 386 s. ISBN 80-86271-08-0

Kučeravá, B., Dobrovolný, L., Remeš, J., 2013: Responses of *Abies alba* seedlings to different site conditions in *Picea abies* plantations. *Dendrobiology*, 69: 49-58.

Kupferschmid AD (2018) Selective browsing behaviour of ungulates influences the growth of *Abies alba* differently depending on forest type. *Forest ecology and management* 429:317-326

MAUER, O., HOUŠKOVÁ, K.: Stabilizační role jedle v lesních porostech. (2018) Mendelejova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Brno, 2002, 198 s., ISBN: 80-7157-619-0

Musil, I., Hamerník, J., 2007: Jehličnaté dřeviny: přehled nahosemenných i výtrusných dřevin. Academia. Praha, 357 s. Pěstování lesů. Lesnická práce 2009. Kostelec nad Černými lesy, 952 s. ISBN 97880-87154-34-2

Podrázský, V., Remeš, J., 2010: Vliv druhové skladby lesních porostů na stav humusových forem na území ŠLP v Kostelci nad Černými lesy. *Zprávy lesnického výzkumu*, 2/2010, svazek 55, s. 71-77.

PODRÁZSKÝ, V., REMEŠ, J.: Vliv druhové skladby lesních porostů na stav humusových forem na území ŠLP v Kostelci nad Černými lesy. *Zprávy z lesnického výzkumu*, 2010, roč.55, č23, s.71-77. ISSN: 0322-9688.

PODRÁZSKÝ, V., REMEŠ, J.: Změny humusových forem v závislosti na druhové skladbě a způsobu hospodaření. Neuhóferová, P.: Jedle bělokorá 2005, sborník referátů Srní 31. 10. 2005. Srní. ČZU v Praze. ISBN – 80-213-1396-X

Podrázský, V., Vacek, T. (edit.). Jedle bělokorá – její význam a potenciál v lesním hospodářství. Sborník referátů. Hořovice 28. 8. 2018. ČLS. s. 7-15.

POLENO, Z., VACEK, S., a kol.: Pěstování lesů III – Praktické postupy

Poleno, Z., Vacek, S., Podrázský, V., 2009. Pěstování lesů. 1. vyd. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce, 951 s.

Remeš, J., 2018: Vnášení buku lesního a jedle bělokoré do lesních porostů za účelem posílení meliorační a stabilizační funkce. In: Seminář ČLS: Podíl MZD v průběhu obnovy v návaznosti na jemnější způsoby hospodaření. Hlinsko 24.5. 2018

Remeš, J., Hovorka, J., 2004: Vliv druhového složení a struktury stromového patra na stav humusových forem v NPR Trčkov. In: *Dřeviny a lesní půda. Biologická meliorace a její využití*. Sborník konference. Kostelec nad Černými lesy. 22. 3. 2004. Česká zemědělská univerzita v Praze. ISBN 80-213-1146-0.

REMEŠ, J.: Pěstební postupy podporující obnovu a pěstování jedle bělokoré. Jedle dřevina roku 2019. Sborník příspěvků. Česká lesnická společnost, z. s. 2019. 50 s. ISBN 978--80-02-02874-1

SCHÜTZ, J.-PH.: Die Platerung und ihre unterschiedlichen Formen. ETH Zentrum 8092 Zürich. 2002. 132 s.

ŠINDELÁŘ, J., FRÝDL, J., NOVOTNÝ, P.: Příspěvek k problematice druhové skladby lesních porostů se zvláštním zřetelem k dřevinám melioračním a zpevňujícím. Zprávy z lesnického výzkumu. VÚLHM Jiloviště-Strnady. 2007. 52 (2), s. 161-165. ISSN 0322-9688

ŠINDELÁŘ, J.: Problematika druhové skladby lesních porostů v České republice, Lesnická práce 75, 1996, s. 44-46



TŘEŠTÍK, M.; PODRÁZSKÝ, V. Meliorační funkce JD. Zprávy lesnického výzkumu, 62 (3), 2017. s. 182–188.

ÚHÚL – SIL | Hlavní nabídka [online]. Copyright © 2020 [cit. 04.03.2023].  
z: <https://eagri.cz/public/app/uhul/SIL/Default.cshtml>

ÚHÚL Brandýs nad Labem.: Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství České republiky 2018: Ministerstvo zemědělství, Praha, 2019, 111 s.

ÚHÚL Brandýs nad Labem.: Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství České republiky 2018: Ministerstvo zemědělství, Praha, 2019, 111 s.

ÚRADNÍČEK, L., a kol.: Dřeviny České republiky, Matice lesnická, Písek, 2001, 333 s. ISBN: 80-86271-09-9

ÚRADNÍČEK, L.: Lesnická dendrologie I., Mendelejova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Brno, 2003, 102 s. ISBN: 80-7157-643-3

Vydra, Tomáš. Analýza přirozené obnovy ve smíšeném porostu na území Školního lesního podniku v Kostelci nad Černými lesy. Bakalářská práce. Česká zemědělská univerzita v Praze. Fakulta lesnická dřevařská. prof. Ing. Jiří Remeš, Ph.D.:  
Dostupné: <https://is.czu.cz/auth/lide/clovek.pl?id=214852;zalozka=7>

ZEIDLER, A., BORŮVKA, V.: Dřevo jedle a možnosti jeho využití. Jedle dřevina roku 2019. Sborník příspěvků. Česká lesnická společnost, z. s. 2019. 50 s. ISBN 978-80-02-02874-1

## 9 Přílohy

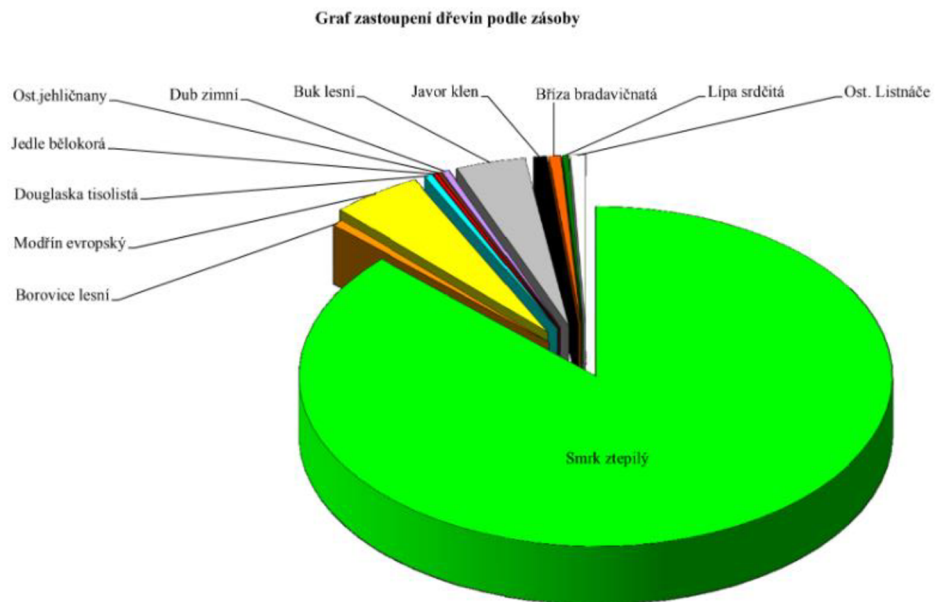
Příloha č. 1 Dendrometrická měření – výzkumná plocha č.1

Číslo stromu	dřevina	d 1,3	h (m)	h nasazení koruny (m)
1	JD	46	32	8,5
2	SM	50	32,4	10,9
3	JD	37	28	7,8
4	SM	61	36,9	10,5
5	SM	42	33,2	12,8
6	SM	31	27	12,5
7	SM	51	33,2	10,5
8	SM	50	29,2	12
9	SM	53	26,5	9
10	JD	20	12	6,2
11	SM	44	28,4	9,8
12	SM	40	26,2	10,7
13	SM	42	25,7	10,3
14	SM	47	28	13,7
15	SM	48	29,3	12,4
16	JD	44	30,9	13,7
17	JD	48	29,2	12,1
18	JD	42	25,7	12
19	JD	38	19,6	8
20	JD	44	29,2	12,8
21	SM	48	31,2	12,5
22	SM	40	37,9	14,9
23	SM	42	26,8	14,1
24	SM	41	24,3	9,9
25	SM	42	26,2	6
26	JD	46	26,7	7,3
27	SM	51	25,5	8,7
28	SM	37	24,3	8,3
29	SM	52	25,8	6,6
30	SM	50	28,8	11,5
31	SM	39	28,8	10,5

Příloha č. 2 Dendrometrická měření – výzkumná plocha č.2

Číslo stromu	dřevina	d 1,3	h (m)	h nasazení koruny (m)
1	SM	47	37	16
2	SM	42	32	17
3	SM	50	37	18
4	SM	62	37	14
5	JD	45	31	12
6	SM	43	34	16
7	BK	42	27	10
8	SM	37	30	20
9	JD	22	25	15
10	SM	62	38	20
11	SM	45	35	18
12	SM	40	33	17
13	JD	28	27	12
14	SM	49	38	19
15	JD	50	36	20
16	JD	40	34	16
17	JD	24	25	20
18	SM	27	28	12
19	SM	58	38	16
20	JD	34	29	15
21	JD	24	22	18
22	SM	38	32	17
23	SM	43	34	16
24	JD	42	30	18
25	JD	26	27	15
26	SM	70	38	16
27	SM	39	28	15
28	SM	43	29	15
29	SM	14	15	14
30	SM	26	30	15
31	SM	44	39	18
32	SM	27	27	13
33	SM	37	29	15
34	SM	33	36	16
35	SM	13	12	7
36	SM	44	38	15
37	SM	33	35	12

Graf: zastoupení dřevin dle zásoby



Tab. č.: velikost porostní plochy dle dřevin a věkových stupňů

Věkový stupeň \ Dřevina	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	ha								
Smrk ztepilý	50,50	20,13	30,65	28,46	31,13	36,64	17,49	86,18	34,52
Smrky ostatní			0,91						
Jedle bělokorá	0,66	0,18	0,19	0,07	0,86	0,14			
Jedle obrovská		0,10	0,35	0,24	0,35				
Douglaska tisolistá		0,60	0,08	0,26	1,95	0,08		0,07	
Borovice lesní	0,14	0,33		0,02		0,16	0,78	0,29	0,55
Borovice černá									
Vějmutovka						0,02			0,06
Modřín evropský	3,53	4,44	3,85	1,87	1,98	4,33	2,62	3,33	1,31
Dub letní	0,21	0,08	0,05	0,26	0,40	0,85	0,01	0,10	0,13
Dub červený						0,14			
Buk lesní	14,60	12,02	8,52	3,76	6,50	0,65	0,09	1,17	1,16
Habr obecný	0,01		0,03		0,09	0,04			
Javor míč					0,19	0,02			0,01
Klen	0,94	0,54	0,41	0,31	1,23	1,21	0,28	0,54	0,20
Jasan ztepilý			0,03	0,37	0,05	1,07	0,09		0,04
Jilm habrolistý					0,02	0,01			
Bříza bradavičnatá	0,87	0,33	0,28	0,92	0,75	0,64	0,44	1,88	0,35
Jeláb ptačí	0,08		0,03				0,03		
Lipa srdčitá	0,32	0,80			2,14	0,90	0,14	0,02	
Olše lepkavá	0,07	0,05	0,33		0,17	0,05	0,74	0,43	
Olše šedá					0,09	1,17		0,02	
Osika	0,02	0,02	0,09	0,01	0,19	0,09	0,30	0,03	
Topol lina									
Jlva				0,02	0,04				
Keře			0,14						
<b>Celkem</b>	<b>71,93</b>	<b>39,62</b>	<b>45,93</b>	<b>36,56</b>	<b>48,13</b>	<b>48,20</b>	<b>23,00</b>	<b>94,06</b>	<b>38,34</b>
Norm.pl.	58,74	58,74	58,74	58,74	58,74	58,74	58,70	58,44	57,83

**LHC ČLA,SLŠ a VOŠL**  
**Trutnov**

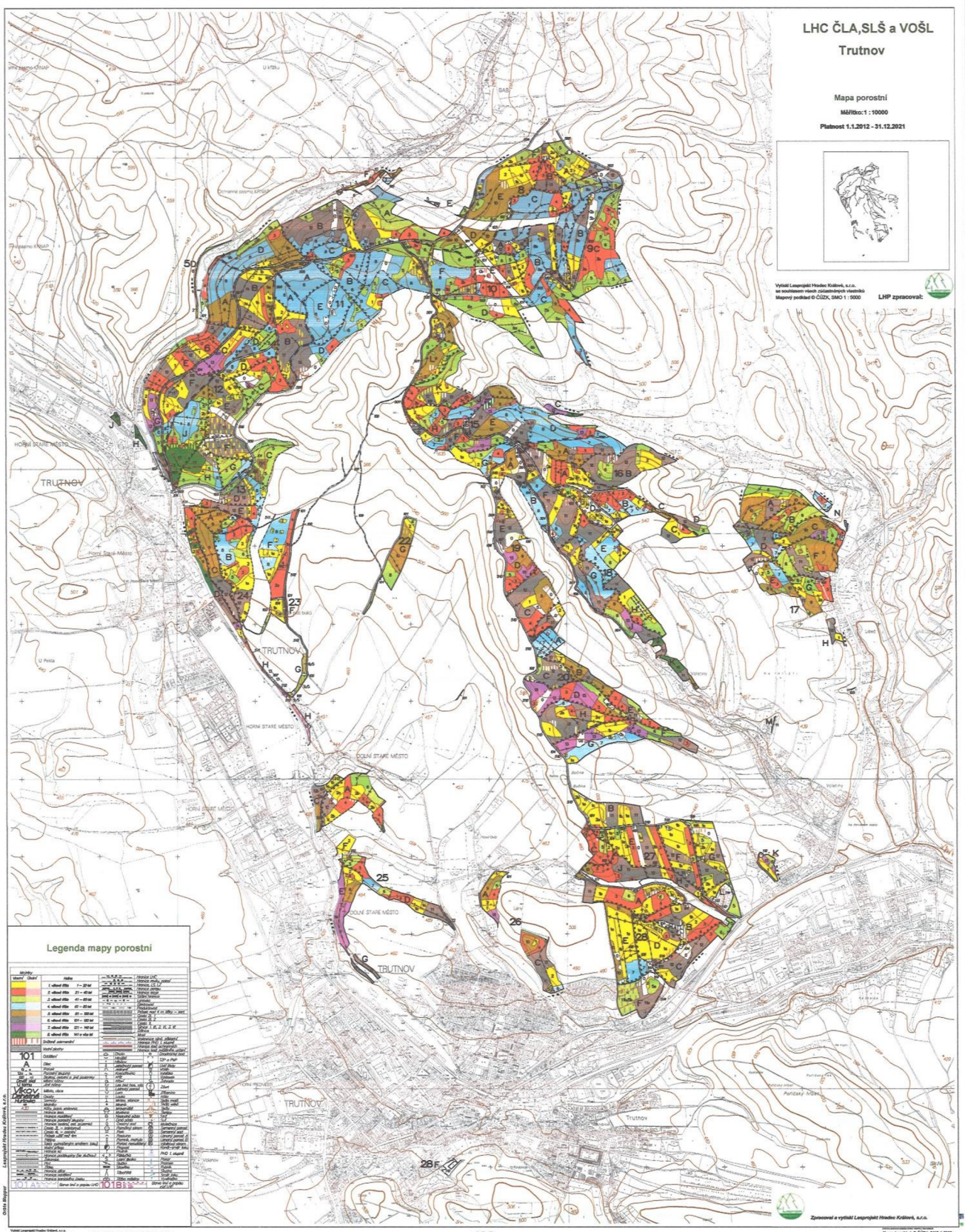
Mapa porostní  
MÁŠKOC: 1 : 10000

Platnost 1.1.2012 - 31.12.2021



Vydání Lepenští Hradec Kolín, a.s.  
se souhlasem všech zainteresovaných stran  
Materij poskytl © ÚZPÚ, SMO 1 : 5000

LHP zpracoval:



**Legenda mapy porostní**

číslo	barva	popis	ozn.
1	žlutá	1. úhled stb. 1 - 20 let	1
2	oranžová	2. úhled stb. 21 - 40 let	2
3	červená	3. úhled stb. 41 - 60 let	3
4	tmavě červená	4. úhled stb. 61 - 80 let	4
5	černá	5. úhled stb. 81 - 100 let	5
6	šedá	6. úhled stb. 101 - 120 let	6
7	tmavě šedá	7. úhled stb. 121 - 140 let	7
8	světle šedá	8. úhled stb. 141 - 160 let	8
9	tmavě modrá	9. úhled stb. 161 - 180 let	9
10	světle modrá	10. úhled stb. 181 - 200 let	10
11	zelená	11. úhled stb. 201 - 220 let	11
12	světle zelená	12. úhled stb. 221 - 240 let	12
13	tmavě zelená	13. úhled stb. 241 - 260 let	13
14	světle zelená	14. úhled stb. 261 - 280 let	14
15	tmavě zelená	15. úhled stb. 281 - 300 let	15
16	světle zelená	16. úhled stb. 301 - 320 let	16
17	tmavě zelená	17. úhled stb. 321 - 340 let	17
18	světle zelená	18. úhled stb. 341 - 360 let	18
19	tmavě zelená	19. úhled stb. 361 - 380 let	19
20	světle zelená	20. úhled stb. 381 - 400 let	20
21	tmavě zelená	21. úhled stb. 401 - 420 let	21
22	světle zelená	22. úhled stb. 421 - 440 let	22
23	tmavě zelená	23. úhled stb. 441 - 460 let	23
24	světle zelená	24. úhled stb. 461 - 480 let	24
25	tmavě zelená	25. úhled stb. 481 - 500 let	25
26	světle zelená	26. úhled stb. 501 - 520 let	26
27	tmavě zelená	27. úhled stb. 521 - 540 let	27
28	světle zelená	28. úhled stb. 541 - 560 let	28
29	tmavě zelená	29. úhled stb. 561 - 580 let	29
30	světle zelená	30. úhled stb. 581 - 600 let	30
31	tmavě zelená	31. úhled stb. 601 - 620 let	31
32	světle zelená	32. úhled stb. 621 - 640 let	32
33	tmavě zelená	33. úhled stb. 641 - 660 let	33
34	světle zelená	34. úhled stb. 661 - 680 let	34
35	tmavě zelená	35. úhled stb. 681 - 700 let	35
36	světle zelená	36. úhled stb. 701 - 720 let	36
37	tmavě zelená	37. úhled stb. 721 - 740 let	37
38	světle zelená	38. úhled stb. 741 - 760 let	38
39	tmavě zelená	39. úhled stb. 761 - 780 let	39
40	světle zelená	40. úhled stb. 781 - 800 let	40
41	tmavě zelená	41. úhled stb. 801 - 820 let	41
42	světle zelená	42. úhled stb. 821 - 840 let	42
43	tmavě zelená	43. úhled stb. 841 - 860 let	43
44	světle zelená	44. úhled stb. 861 - 880 let	44
45	tmavě zelená	45. úhled stb. 881 - 900 let	45
46	světle zelená	46. úhled stb. 901 - 920 let	46
47	tmavě zelená	47. úhled stb. 921 - 940 let	47
48	světle zelená	48. úhled stb. 941 - 960 let	48
49	tmavě zelená	49. úhled stb. 961 - 980 let	49
50	světle zelená	50. úhled stb. 981 - 1000 let	50
51	tmavě zelená	51. úhled stb. 1001 - 1020 let	51
52	světle zelená	52. úhled stb. 1021 - 1040 let	52
53	tmavě zelená	53. úhled stb. 1041 - 1060 let	53
54	světle zelená	54. úhled stb. 1061 - 1080 let	54
55	tmavě zelená	55. úhled stb. 1081 - 1100 let	55
56	světle zelená	56. úhled stb. 1101 - 1120 let	56
57	tmavě zelená	57. úhled stb. 1121 - 1140 let	57
58	světle zelená	58. úhled stb. 1141 - 1160 let	58
59	tmavě zelená	59. úhled stb. 1161 - 1180 let	59
60	světle zelená	60. úhled stb. 1181 - 1200 let	60
61	tmavě zelená	61. úhled stb. 1201 - 1220 let	61
62	světle zelená	62. úhled stb. 1221 - 1240 let	62
63	tmavě zelená	63. úhled stb. 1241 - 1260 let	63
64	světle zelená	64. úhled stb. 1261 - 1280 let	64
65	tmavě zelená	65. úhled stb. 1281 - 1300 let	65
66	světle zelená	66. úhled stb. 1301 - 1320 let	66
67	tmavě zelená	67. úhled stb. 1321 - 1340 let	67
68	světle zelená	68. úhled stb. 1341 - 1360 let	68
69	tmavě zelená	69. úhled stb. 1361 - 1380 let	69
70	světle zelená	70. úhled stb. 1381 - 1400 let	70
71	tmavě zelená	71. úhled stb. 1401 - 1420 let	71
72	světle zelená	72. úhled stb. 1421 - 1440 let	72
73	tmavě zelená	73. úhled stb. 1441 - 1460 let	73
74	světle zelená	74. úhled stb. 1461 - 1480 let	74
75	tmavě zelená	75. úhled stb. 1481 - 1500 let	75
76	světle zelená	76. úhled stb. 1501 - 1520 let	76
77	tmavě zelená	77. úhled stb. 1521 - 1540 let	77
78	světle zelená	78. úhled stb. 1541 - 1560 let	78
79	tmavě zelená	79. úhled stb. 1561 - 1580 let	79
80	světle zelená	80. úhled stb. 1581 - 1600 let	80
81	tmavě zelená	81. úhled stb. 1601 - 1620 let	81
82	světle zelená	82. úhled stb. 1621 - 1640 let	82
83	tmavě zelená	83. úhled stb. 1641 - 1660 let	83
84	světle zelená	84. úhled stb. 1661 - 1680 let	84
85	tmavě zelená	85. úhled stb. 1681 - 1700 let	85
86	světle zelená	86. úhled stb. 1701 - 1720 let	86
87	tmavě zelená	87. úhled stb. 1721 - 1740 let	87
88	světle zelená	88. úhled stb. 1741 - 1760 let	88
89	tmavě zelená	89. úhled stb. 1761 - 1780 let	89
90	světle zelená	90. úhled stb. 1781 - 1800 let	90
91	tmavě zelená	91. úhled stb. 1801 - 1820 let	91
92	světle zelená	92. úhled stb. 1821 - 1840 let	92
93	tmavě zelená	93. úhled stb. 1841 - 1860 let	93
94	světle zelená	94. úhled stb. 1861 - 1880 let	94
95	tmavě zelená	95. úhled stb. 1881 - 1900 let	95
96	světle zelená	96. úhled stb. 1901 - 1920 let	96
97	tmavě zelená	97. úhled stb. 1921 - 1940 let	97
98	světle zelená	98. úhled stb. 1941 - 1960 let	98
99	tmavě zelená	99. úhled stb. 1961 - 1980 let	99
100	světle zelená	100. úhled stb. 1981 - 2000 let	100