

**ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA  
V PRAZE**



**Katedra dendrologie a šlechtění lesních dřevin**

Ekonomická efektivita šlechtění smrku ztepilého u VLS ČR, s. p.

Ekonomical efficiency of Norway spruce breeding at VLS ČR

Autor práce: Jan Volf

Vedoucí práce: doc. Ing. Milan Lstibůrek, MSc., Ph.D.

© 2011



Česká zemědělská univerzita v Praze  
Katedra: dendrologie a šlechtění lesních dřevin

Fakulta lesnická a dřevařská  
Akademický rok: 2010/2011

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE (PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

pro: Jana Volfá

obor: Lesní inženýrství

Název tématu: Ekonomická efektivita šlechtění smrku ztepilého u VLS ČR, s.p.

Název tématu v anglickém jazyce: Economical efficiency of Norway spruce breeding at VLS ČR

### Zásady pro vypracování:

1. získání podkladů
2. výpočty (ocenění produkce, predikce hospodářského výnosu, analýza nákladů)
3. ekonomická analýza efektivity semenného sadu
4. vypracování textu práce



Rozsah grafických prací: dle potřeby

Rozsah průvodní zprávy: max. 100 stran

Seznam odborné literatury:

Hanzal V. 2008. Selekce a fenotypová klasifikace rodičovských stromů smrku ztepilého (*Picea abies* L. Karst) na území VLS divize Horní Planá. DP, FLD ČZU v Praze.

Paule L. 1992. Genetika a šlachtenie lesných drevín. Príroda, Bratislava, 304 s. ISBN 80-07-00409-2.

Pospíšil J., Kobliha J. 1988. Šlechtění lesních dřevin. VŠZ Brno, 135 s.

Vedoucí diplomové práce:

doc. Ing. Milan Lstibůrek, MSc., Ph.D.

Konzultant diplomové práce:

Ing. Pavel Česka

Datum zadání diplomové práce: 1.11.2010

Termín odevzdání diplomové práce: 30.4.2011



*M. Lstibůrek*

.....  
Vedoucí katedry

*P. Česka*

.....  
Děkan

V Praze dne **14 -12- 2010** .....

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma: „*Ekonomická efektivita šlechtění smrku ztepilého u VLS ČR, s. p.*“ vypracoval samostatně, pouze s použitím pramenů, které uvádím v seznamu použité literatury, a po odborných konzultacích s vedoucím diplomové práce.

V Praze dne 26.4.2011

.....

podpis

## **Poděkování**

Tímto bych chtěl poděkovat svému vedoucímu diplomové práce panu doc. Ing. Milanu Lstibůrkovi, MSc., Ph.D. za jeho ochotu, cenné rady a čas, který mi věnoval při konzultacích během přípravy této práce.

Dále bych chtěl poděkovat Ing. Pavlu Češkovi za poskytnuté informace a data.

## **Abstrakt**

V České republice je smrk ztepilý hlavní a nejdůležitější hospodářskou dřevinou. Praktické šlechtění této dřeviny, ve smyslu realizovaných dlouhodobých šlechtitelských programů, v České republice zaostává za ostatními zeměmi. Samotná diplomová práce se zabývá modelovým posouzením efektivity semenného sadu, který se bude zakládat pro smrk ztepilý na divizi Horní Planá, VLS ČR, s. p. na Šumavě. V práci je jednoznačně prokázán významný ekonomický přínos semenného sadu na objemovou produkci smrku ztepilého v době obmýtí.

**Klíčová slova: šlechtění lesních dřevin, smrk ztepilý, ekonomická efektivita, genetický zisk, semenný sad**

## **Abstract**

In the Czech Republic, Norway spruce is the primary and the most important forest tree species. Practical breeding, when measured in terms of the actual long-term tree breeding programs, is behind the main development in many countries. The objective of this thesis is to simulate long-term response to selection (genetic effectiveness of a single seed orchard), located in the forest division Horní Planá at VLS ČR. This work clearly demonstrated significant economic value of the orchard, where the primary advantage is the increased volume productivity at the rotation age.

**Key words: forest tree breeding, Norway spruce, economical efficiency, genetic gain, seed orchard**

# Obsah

---

<b>1</b>	<b>ÚVOD .....</b>	<b>10</b>
<b>1.1</b>	<b>Základy šlechtění lesních dřevin .....</b>	<b>10</b>
<b>1.2</b>	<b>Cíle šlechtění .....</b>	<b>11</b>
<b>1.3</b>	<b>Šlechtitelské metody .....</b>	<b>13</b>
1.3.1	Šlechtění výběrem .....	13
1.3.2	Hromadný výběr .....	14
1.3.3	Novošlechtění .....	14
<b>1.4</b>	<b>Umělý výběr .....</b>	<b>17</b>
1.4.1	Princip selekce .....	18
<b>1.5</b>	<b>Cíle práce .....</b>	<b>20</b>
<b>2</b>	<b>SMRK ZTEPILÝ (<i>PICEA ABIES</i>/L./KARST) .....</b>	<b>21</b>
<b>2.1</b>	<b>Charakteristika smrku ztepilého .....</b>	<b>21</b>
<b>2.2</b>	<b>Rozšíření a zastoupení smrku ztepilého .....</b>	<b>21</b>
2.2.1	Rozšíření smrku ztepilého .....	21
2.2.2	Zastoupení smrku ztepilého v Evropě a ČR .....	23
<b>2.3</b>	<b>Ekologické nároky smrku ztepilého .....</b>	<b>24</b>
<b>2.4</b>	<b>Ekotypy smrku ztepilého .....</b>	<b>24</b>
<b>2.5</b>	<b>Šlechtění smrku ztepilého .....</b>	<b>25</b>
<b>3</b>	<b>SEMENNÉ SADY .....</b>	<b>27</b>
<b>3.1</b>	<b>Úvod .....</b>	<b>27</b>
<b>3.2</b>	<b>Charakteristika semenných sadů .....</b>	<b>28</b>
<b>3.3</b>	<b>Efektivnost semenných sadů .....</b>	<b>29</b>
<b>3.4</b>	<b>Semenné sady v ČR .....</b>	<b>30</b>
<b>3.5</b>	<b>Semenné sady u VLS ČR, s. p. ....</b>	<b>31</b>
<b>4</b>	<b>MATERIÁL A METODIKA .....</b>	<b>33</b>
<b>4.1</b>	<b>VLS ČR, s. p., divize Horní Planá .....</b>	<b>33</b>

<b>4.2</b>	<b>Lesní hospodářský celek Chvalšiny .....</b>	<b>34</b>
4.2.1	Poměry klimatické .....	34
4.2.2	Poměry geologické a pedologické .....	35
4.2.3	Poměry orografické .....	35
4.2.4	Poměry hydrologické .....	36
4.2.5	Údaje o hospodaření .....	37
<b>4.3</b>	<b>Lesní hospodářský celek Arnoštov .....</b>	<b>38</b>
4.3.1	Poměry klimatické .....	38
4.3.2	Poměry geologické a pedologické .....	39
4.3.3	Poměry orografické .....	39
4.3.4	Poměry hydrologické .....	40
4.3.5	Údaje o hospodaření .....	41
<b>4.4</b>	<b>Lesní hospodářský celek Horní Planá .....</b>	<b>42</b>
4.4.1	Poměry klimatické .....	42
4.4.2	Poměry geologické a pedologické .....	43
4.4.3	Poměry orografické .....	44
4.4.4	Poměry hydrologické .....	45
4.4.5	Údaje o hospodaření .....	46
<b>5</b>	<b>METODIKA .....</b>	<b>47</b>
<b>5.1</b>	<b>Charakteristika absolutních bonit .....</b>	<b>48</b>
<b>5.2</b>	<b>Sortimentace .....</b>	<b>62</b>
<b>5.3</b>	<b>Vlastní finanční ohodnocení absolutních bonit .....</b>	<b>63</b>
<b>5.4</b>	<b>Genetický zisk .....</b>	<b>65</b>
5.4.1	Charakteristika porostů vybraných bonit .....	65
<b>6</b>	<b>VÝSLEDKY A DISKUZE .....</b>	<b>67</b>
<b>6.1</b>	<b>Kalkulace výnosů .....</b>	<b>67</b>
<b>6.2</b>	<b>Náklady na semenný sad .....</b>	<b>70</b>
6.2.1	Založení semenného sadu .....	70
6.2.2	Provoz a údržba semenného sadu .....	70
<b>7</b>	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>72</b>
<b>8</b>	<b>POUŽITÁ LITERATURA .....</b>	<b>73</b>
<b>9</b>	<b>INTERNETOVÉ ZDROJE .....</b>	<b>75</b>
<b>10</b>	<b>SEZNAM TABULEK .....</b>	<b>76</b>
<b>11</b>	<b>SEZNAM GRAFŮ .....</b>	<b>77</b>



<b>12</b>	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>77</b>
<b>13</b>	<b>SEZNAM PŘÍLOH .....</b>	<b>78</b>
	<b>PŘÍLOHY .....</b>	<b>80</b>

# 1 Úvod

## 1.1 Základy šlechtění lesních dřevin

Šlechtění lesních dřevin můžeme obecně definovat jako aplikovanou vědní disciplínu, nebo technologii, jejímž cílem je zlepšení genetického základu populací lesních dřevin tak, aby se zvýšila jejich hospodářská hodnota. Jedná se o cílevědomé ovlivnění evolučního procesu s cílem vytvářet takové formy dřevin a jejich populací, které, odpovídají potřebám člověka. Základem ve větší míře tohoto procesu je proměnlivost lesních dřevin, kterou šlechtitel usměřňuje tak, aby získal syntetické populace daného druhu s hodnotou znaků odpovídající danému hospodářskému cíli (*Paule 1992*).

Současné období prakticky orientovaného šlechtění lesních dřevin je charakterizováno snahou pracovat podle jasně formulovaných šlechtitelských programů.

Za šlechtitelský projekt je považován ucelený kontinuální systém opatření, který sleduje dosažení určitého šlechtitelského cíle. Cíl šlechtění může být formulován na různém stupni přesnosti, měl by však být vždy jasný a konkrétní. Smyslem šlechtitelské práce je docílení genetického zisku, který může mít různý charakter podle znaků a vlastností, jež šlechtitelský program sleduje (*Šindelář 1992*).

V poslední době vzrůstá poptávka po obnovitelných surovinách, mezi které patří i dřevní hmota, a tím i šlechtění lesních dřevin nabývá na svém významu. Aby šlechtění bylo efektivní, je třeba soustředit šlechtitelské aktivity do šlechtitelských programů, které spočívají v opakujících se šlechtitelských cyklech a vlastní efektivita šlechtitelských programů je závislá na četnosti realizovaných šlechtitelských cyklů. Již po prvním cyklu šlechtění je možné u řady hospodářských znaků generovat genetický zisk kolem 12% a po druhém cyklu dokonce kolem 25% (*Kobliha at al. 2011*).

Šlechtění lesních dřevin účelně využívá genetickou proměnlivost, která buď existuje v přirozených populacích, nebo v populacích, jejichž proměnlivost byla uměle rozšířena (indukce mutací). Hlavním nástrojem šlechtění, tedy i základním opatřením, které se uplatňuje ve šlechtitelských programech, často v různých fázích realizace, je selekce. Tím nutně dochází k většímu či menšímu zúžení genetické proměnlivosti. V souladu s nutným zužováním genetické proměnlivosti šlechtěním, by měla paralelně probíhat opatření k udržení genetické proměnlivosti tak, aby i pro budoucnost byly k dispozici zdroje pro další, eventuálně jinak orientované šlechtitelské programy. Realizaci

šlechtitelských programů je třeba považovat za spojitý proces produkce šlechtitelského materiálu při současném zachování genetické proměnlivosti (*Pospíšil, Koblíha 1988*).

Každý šlechtitelský program, tedy i program šlechtění lesních dřevin, by měl být založen zejména na těchto základech (*Šindelář 1992*):

- cíl šlechtění (včetně šlechtitelských parametrů),
- ekologické a jiné podmínky prostředí, v němž má být vyšlechtěný materiál pěstován,
- výchozí šlechtitelský materiál (genetické zdroje),
- metody zvolené pro realizaci programu,
- časový průběh šlechtitelského procesu,
- způsob množení vyšlechtěného materiálu,
- ověření a rajonizace vyšlechtěných odrůd,
- uznávací řízení a registrace odrůd,
- tvorba syntetických odrůd, pokud tento postup přichází v úvahu s ohledem na pracovní metody.

## **1.2 Cíle šlechtění**

Cíle šlechtění mohou mít různá specifika. Patří k nim zejména zvýšení produkce biomasy, zvyšování jakosti produkovaného dřeva, zvyšování odolnosti lesních dřevin vůči škodlivým abiotickým vlivům, škůdcům a chorobám (*Šindelář 1992*).

Kritéria jakosti jsou různá. Patří k nim např. tvárnost kmene, jemné ovětvení, ale také odstranění nežádoucích znaků a vlastností, které snižují upotřebitelnost dřeva (např. točitost či sbíhavost kmene apod.). V některých případech se šlechtitelská práce zaměřuje na současnou realizaci dvou nebo většího počtu šlechtitelských cílů. Posouzení reálnosti tohoto postupu je usnadněno v těch případech, jsou-li známy hodnoty genetických korelací mezi znaky, které jsou předmětem šlechtění (např. mezi objemovou produkcí a tvárností, přímostí a točitostí kmene aj.). Pro zpracování šlechtitelských programů se pak používá metody tzv. selekčních indexů, které jsou založeny na dědivosti jednotlivých znaků a ekonomické váze přiřazené znakům.

V řadě šlechtitelských programů je věnována zvýšená pozornost šlechtění lesních dřevin na odolnost. Cíle a metody jsou rozmanité podle druhů dřevin, ekologických podmínek na stanovišti a škodlivých faktorů, které lesní dřeviny nebezpečně ohrožují. Pro hospodářsky významné populace lesních dřevin, které jsou ohroženy ve své existenci, se provádějí opatření k záchraně a reprodukci genových zdrojů těchto dřevin. V těchto případech lze hovořit o programech tzv. „udržovacího šlechtění“ (*Šindelář 1992*).

Základem šlechtitelských programů je rostlinný materiál. Z hlediska tvorby a zabezpečení šlechtitelských programů klasifikuje např. *Paule (1986)* jednotlivé složky populací lesních dřevin takto:

- zdrojové populace,
- šlechtitelské populace,
- produkční populace.

Zdrojové populace představují výchozí šlechtitelský materiál, jedná se např. o uznané porosty, nebo jde o materiál po počáteční selekci (rodičovské stromy [dříve označovány jako tzv. výběrové stromy], klonové archivy). Šlechtitelské populace jsou populace odvozené od populací zdrojových a jsou součástí nebo etapami šlechtitelského procesu (testy potomstev, hybridizační pokusy aj.). Produkční populace jsou určeny především k produkci vyšlechtěného materiálu (např. semenné sady při generativním množení nebo matečnice pro vegetativní rozmnožování). Vlastním produktem šlechtění je např. osivo sklizené v semenném sadu nebo řízky odebrané v matečnici k výrobě sazenic pro provozní účely nebo vypěstované sazenice z řízků. Pro úspěch šlechtitelské práce je jedním ze základních předpokladů volba vhodného výchozího šlechtitelského materiálu, tj. zdrojových populací (*Pospíšil, Kobliha 1988*).

## 1.3 Šlechtitelské metody

Šlechtitelské metody dělí např. *Paule (1988)* do dvou základních skupin:

- 1) Šlechtění výběrem:
  - a) individuální výběr,
  - b) hromadný výběr.
  
- 2) Novošlechtění:
  - a) hybridizace,
  - b) mutační šlechtění,
  - c) genové manipulace.

### 1.3.1 Šlechtění výběrem

Základním principem šlechtění je výběr hromadný nebo individuální, kdy část existující populace dále generativně či vegetativně rozmnožujeme (*Paule 1992*). V lesnictví pracujeme, až na výjimky (černé a balzámové topoly, vrby aj.) s populacemi planých rostlin a využíváme přirozené proměnlivosti těchto populací (*Šindelář 1992*).

#### 1.3.1.1 Individuální výběr

Individuální (jednotlivý) výběr je charakteristický tím, že vybíráme (selektujeme) jednotlivé jedince (stromy, rostliny) na základě fenotypové hodnoty znaků (*Paule 1992*).

V pěstební praxi (počínaje probírkami) je to tzv. kladný výběr, při němž vytipujeme v dané populaci (porostu) jedince se žádoucími znaky a těm věnujeme zvláštní pozornost (vyvětšováním, odstraňováním vedlejších nežádoucích jedinců apod.) (*Pospíšil, Koblíha 1988*).

Typickým příkladem individuálního výběru ve šlechtění lesních dřevin je selekce rodičovských stromů pro zakládání semenných sadů, testů potomstev, hybridizaci nebo jakékoliv jiné šlechtitelské pokusy, kde základní jednotkou je jedinec, a ne populace. Ze šlechtitelského hlediska rozlišujeme dva typy využití individuálního výběru:

1. individuální výběr nejlepších fenotypů (nebo genotypů) dospělých jedinců
2. individuální výběr nejlepších jedinců v potomstvu (potomci po kontrolovaném opylení, klonoví potomci apod.).

Tuto aplikaci individuálního výběru spojujeme s časnými testy, tj. provádíme nepřímou selekci na základě projevů znaků v juvenilních etapách vývoje (*Paule 1992*).

### 1.3.2 Hromadný výběr

Při hromadném výběru vybíráme z dané populace větší počet jedinců žádoucího typu na základě fenotypových ukazatelů, odpovídajících přijatému standardu populace, které vytváří novou populaci a odstraňujeme z dané populace (porostu) ty jedince, kteří neodpovídají stanoveným požadavkům (růst, tvar kmene, koruna, zdravotní stav), čímž je vyřazujeme z další reprodukce a tím přispíváme ke zlepšení genofondu dané populace. *Lobašev (1966)* uvádí, že „účinnost hromadného výběru závisí na koeficientu dědivosti znaku a na velikosti populace, ve které se výběr provádí“. Účinnost hromadného výběru závisí na heterogenitě dané populace, a to v tom smyslu, že čím je heterogenita populace větší, tím větší je i účinek hromadného výběru. A poněvadž jsou naše lesní porosty, v důsledku velmi široké panmixie, skutečně vysoce heterogenní, můžeme hromadný výběr ve šlechtění lesních dřevin počítat mezi velmi účinné šlechtitelské metody.

Této metody plně využíváme jak v pěstění lesů při probírkách i různých způsobech obnovních, tak zejména v lesním semenářství při uznávání lesních porostů ke sběru semene, ať již se to týká uznaných porostů těžných, ale zejména uznaných porostů chráněných, kde po jejich uznání musíme odstranit všechny nevhodné jedince (*Pospišil, Koblíha 1988*).

### 1.3.3 Novošlechtění

Při novošlechtění vytváříme nové odrůdy lesních dřevin. Změna hodnoty u některých znaků na základě prostého výběru může být z rozličných důvodů obtížná. Jako záporný faktor zde vystupuje do popředí dlouhověkost lesních dřevin, která u většiny z nich prakticky nedovoluje, aby záměrným a opakovaným výběrem byly určité vlastnosti jednotlivých dřevin zlepšovány v krátkém časovém úseku (*Pospišil, Koblíha 1988*).

### 1.3.3.1 Hybridizace

Dlouhý životní cyklus lesních dřevin nedovoluje, abychom záměrnou selekcí opakovanou ve více generacích, získali nové odrůdy dřevin už za několik desetiletí. Vypěstování odrůd, které by vynikaly dobrým růstem, odolností a jinými vlastnostmi, můžeme podstatně urychlit, že záměrně selektované jedince budeme křížit a vytvářet tak nové kombinace (Paule 1992).

Hybridizace je pohlavní spojení dvou rostlin, náležejících k různým formám, sortám, druhům nebo rodům. Křížením lze díky heteróznímu účinku docílit takových vlastností, které lze prostým výběrem získat buď velmi obtížně a v časově dlouhém horizontu, nebo nelze získat vůbec.

Hybridizace má ve šlechtění lesních dřevin důležitý význam, neboť převážná část nových jedinců vzniká křížovým opylením. Můžeme říci, že každý vzniklý jedinec (až na nepatrné výjimky), představuje jedince hybridního. Při volném opylení však dochází k náhodnému spojení gamet (panmixie), která může být z biologického hlediska pro druh či rod prospěšná a vyhovující, z hlediska „hospodářské prospěšnosti“ však nikoliv.

Z hlediska taxonomického postavení rodičovských jedinců dělí hybridizaci např.

Paule (1992) na:

- vnitrodruhovou,
- mezidruhovou,
- mezirodovou.

Vnitrodruhová hybridizace (intraspecifická) je nejjednodušším případem, kdy křížíme jedince téhož taxonu. Křížíme-li jedince dvou různých druhů téhož rodu, označujeme ji jako hybridizaci mezidruhovou (interspecifickou). Za mezirodovou hybridizaci (intergenerickou) považujeme, křížíme-li jedince dvou různých rodů. Při vnitrodruhové hybridizaci geograficky vzdálených jedinců hovoříme o geograficky vzdálené hybridizaci (Pospíšil, Koblíha 1988).

Ve šlechtitelské praxi rozlišujeme křížení:

- kombinační,
- zpětné,
- transgresní,
- heterózní křížení – inbreeding.

Kombinační křížení znamená spojení dvou jedinců s rozdílnými genotypovými vlastnostmi, přičemž cílem je vždy získat jedince s lepšími požadovanými vlastnostmi

(rychlost růstu, jemné ovětvení, textura dřeva, odolnost proti chorobám, abiotickým činitelům atd.). Zpětné křížení je křížení získaných hybridních jedinců generace F1 a jedním z jejich rodičů. Tím zdůrazňujeme v potomstvu genotypovou složku jednoho z rodičů. Zpětné křížení usnadňuje výběr v potomstvu generace F2, který zejména u lesních dřevin bývá značně obtížný. Transgresní křížení znamená spojení dvou jedinců, od kterých očekáváme potomstva s určitou vynikající vlastností. Předpokládáme tedy, že u získaných hybridů se bude požadovaná vlastnost ještě stupňovat. Heterózní křížení znamená spojení dvou jedinců čistých linií vzniklých příbuzenským křížením. Křížením takto získaných jedinců se zpravidla v potomstvu projevuje výrazný projev heteroze (Paule 1992).

### **1.3.3.2 Mutační šlechtění**

Náplní mutačního šlechtění je indukce mutačního procesu, tj. vznik dědičně podmíněných změn vlivem speciálního působení faktorů vnějšího a vnitřního prostředí (Paule 1992). Mutace jsou náhlé neočekávané změny organismů, které vznikají bez zjevných příčin (Pospíšil, Kobliha 1988).

### **1.3.3.3 Genové manipulace**

V průběhu posledních let byly šlechtitelské metody rozšířeny o techniky genetických manipulací *in vitro*. Jako genetické manipulace lze označit všechny nekonvenční techniky *in vitro* aplikované na rostlinnou buňku, kterými můžeme modifikovat rostlinný genom. Genetické manipulace (genetické inženýrství) v podstatě představují aplikovanou oblast mnoha vědních oborů, zejména molekulární biologie, biochemie a genetiky. Dále jsou čerpány poznatky z oborů molekulární biologie bakteriálních a živočišných organismů a ze zdokonalených fyzikálně – chemických metod práce s biologickými makromolekulami (specifické štěpení DNA restričními endonukleázami, konstrukce rekombinantních molekul DNA, elektroforetická separace bílkovin a fragmentů nukleových kyselin, hybridizace nukleových kyselin, stanovení sekvencí nuklotidů v molekulách nukleových kyselin a aminokyselin v molekulách bílkovin, detekce specifických bílkovin pomocí imunologických metod atd.).



Genetické manipulace (prováděné u rostlin) se rozdělují do dvou hlavních skupin – přenos genetické informace prostřednictvím celých buněk nebo jejich částí (např. somatická hybridizace), zatímco genetické inženýrství reprezentuje přenos izolovaných genů, pomocí plazmidových vektorů. Konstrukce transformovaných buněk a rostlin nemá však význam jen ve šlechtění, ale je cenným nástrojem v základním výzkumu při studiu struktury, funkce a stability genomu, regulací projevů genů, izolace genů a při analýze molekulárních mechanismů vývoje a metabolismu rostlin. Neoddělitelnou pomůckou je soubor technik založený na totipotenci rostlinných buněk, což jsou explantátové kultury (kultury *in vitro*), které se uplatňují v genetickém inženýrství (Paule 1992).

## 1.4 Umělý výběr

Selekce (výběr) se pokládá za nejdůležitější a rozhodující způsob každé šlechtitelské činnosti. Výběr je šlechtitelská metoda, kterou můžeme aplikovat samostatně, ale též jako následnou šlechtitelskou metodu, která následuje za hybridizací nebo mutačním šlechtěním (Paule 1992).

Podstatou selekce je, že se na tvorbě nové generace podílí jen vybraná část rodičů (určité genotypy s žádoucím fenotypovým projevem – vyšší životnost, plodnost, adaptace, užitečnost). Děje-li se tak působením přírodních faktorů, jedná se o přírodní selekci. Rozhoduje-li o výběru rodičů člověk, jedná se o selekci umělou. Lze rozlišit selekci pozitivní (zařazování rozmnožujících se jedinců) a negativní (vyřazování jedinců) (VSG 3 - Genetika populací - selekce jako hlavní evoluční síla) [online]. [cit. 2009-04-22]. Dostupné z: <<http://old.mendelu.cz/~agro/af/genetika/vsg3/popdynam/popul8.html>>.

Přírodní výběr se pokládá za základní faktor evoluce. Při působení přírodního výběru se z populace vylučují ti jedinci, kteří svými nároky nevyhovují stávajícím ekologickým podmínkám (Paule 1992).

Selekce působí na:

- kvalitativní znaky – důsledky můžeme sledovat přímo pomocí změn ve frekvencích alel a genotypů,
- kvantitativní znaky – protože neznáme počet podílejících se genů, můžeme sledovat efektivnost selekce posunem průměrné fenotypové hodnoty ve směru selekce (VSG 3 - Genetika populací - selekce jako hlavní evoluční síla)[online].

[cit.2009-04-22]. Dostupné z:

<http://old.mendelu.cz/~agro/af/genetika/vsg3/popodynam/popul8.html>.

Jestliže jsou rodiče selektováni podle fenotypových hodnot, lze očekávat zlepšení vlastností v další generaci v důsledku zlepšení průměrné genetické hodnoty. Očekávaný zisk ze selekčního programu závisí na:

- intenzitě výběru v rámci rodičovské populace,
- přesnosti výběru rodičů a na tom, jak se jejich genetická hodnota přenesou do příští generace, tj. míře dědivosti sledovaného znaku,
- rychlosti výměny generací (generační interval) a počtu selekčních cyklů za časovou jednotku (*VSG 3 - teorie selekce a složky genetické změny*) [online]. [cit. 2009-04-22]. Dostupné z: <http://old.mendelu.cz/~agro/af/genetika/vsg3/selek/selek5.html>.

### 1.4.1 Princip selekce

Selekce je nástrojem šlechtitele, jenž umožňuje formovat šlechtěnou populaci podle potřeb odpovídajících definovaným cílům šlechtitelského programu. Selekcí nejlepších jedinců z kandidátské populace se realizuje tvorba genetického zisku, která se projeví ztrátou genetické diverzity. Opakovanou selekcí v rámci jednotlivých cyklů šlechtitelského programu se tak může teoreticky dosáhnout selekčního limitu, kde již neexistuje proměnlivost v rámci sledovaného znaku a nelze již generovat další genetický zisk. V praxi je ovšem kladen značný důraz na genovou diverzitu a zároveň se tak ustupuje od maximalizace selekční intenzity.

Podstatou genetického zisku je změna průměrné fenotypové hodnoty potomstev selektované skupiny rodičů vzhledem k průměru původní rodičovské populace. Tento vztah např. (*Klápště 2008*) definuje jako:

$$R = b_{OP} S \quad [1]$$

Kde  $R$  značí genetický zisk (odezvu na selekci),  $b_{OP}$  je regrese potomků k průměru rodičů,  $S$  je selekční diferencíál. Selekcí diferencíál představuje veličinu charakterizující rozdíl mezi průměrnou fenotypovou hodnotou selektované skupiny rodičů a fenotypovou hodnotou celkové rodičovské populace. Regresi potomků k průměru jejich rodičů lze nahradit heritabilitou a vzorec lze vyjádřit:

$$R = h^2 S \quad [2]$$

Selekční diferenciál a stejně tak směrodatná odchylka, která měří proměnlivost daného znaku, jsou závislé na jednotkách, ve kterých je znak měřen. Proto je vhodné generalizovat výpočet odezvy na selekci pomocí standardizace selekčního diferenciálu, kterou lze provést jako  $S/\sigma_P$ . Tento selekční diferenciál je nazýván selekční intenzitou  $i$ . Odezvu na selekci lze poté charakterizovat:

$$R = i h^2 \sigma_P \quad [3]$$

Efektivita vlastní selekce je závislá na těchto faktorech:

- fenotypový rozptyl – vyjadřuje celkovou proměnlivost sledovaného znaku v rámci hodnocených šlechtitelských výsadeb,
- heritabilita – podíl proměnlivosti ovlivněné přímými (aditivními) genovými účinky na celkové fenotypové proměnlivosti, se zvyšující heritabilitou stoupá efektivita selekce,
- selekční intenzita.

## **1.5 Cíle práce**

Cílem této práce bylo vyčíslit čistý ekonomický přínos semenného sadu smrku ztepilého, který se bude zakládat na divizi Horní Planá, VLS ČR, s. p. K práci byly použity údaje předcházejícího dendrometrického šetření (*Volf 2009*) a údaje z lesních hospodářských plánů pro jednotlivé absolutní bonity smrku ztepilého.

## 2 Smrk ztepilý (*Picea abies*/L./Karst)

### 2.1 Charakteristika smrku ztepilého

Smrk ztepilý je již více než dvě století nejvýznamnější hospodářskou dřevinou nejen České republiky, ale celé střední Evropy. K tomuto výsadnímu postavení v rámci střeoevropského regionu smrku napomohla široká upotřebitelnost jeho dřeva a poměrně snadné pěstování (*Řezáč 2004*).

V přirozených podmínkách střední a severní Evropy dosahuje smrk výšky 30 – 40 m a průměrného věku 300 – 400 roků.

Kmen je štíhlý, válcovitý, často se značně vyvinutými kořenovými náběhy. V mládí jej pokrývá tenká, světle hnědá, šupinatá kůra, která se s přibývajícím věkem mění v šedou, odlučující se v plochých tenkých šupinách. Kořenový systém je plochý, nedostatečně zakotvený v půdě, proto smrk podléhá bořivým větrům snadněji, než jiné naše dřeviny.

Koruna je pyramidální, do vysokého věku špičatá, širší nebo užší, pravidelně přeslenitá. Velikost a tvar je závislý na přírodních a klimatických podmínkách, ve kterých se smrk vyskytuje. Tvoří se různé tvarové formy koruny, široké koruny se vyskytují hlavně v polohách nižších a v jižnějších částech areálu. Naopak úzké koruny jsou hojnější ve větších nadmořských výškách a ve vyšších zeměpisných šířkách. Ovšem výjimky jsou v přírodě dosti časté.

Smrk kvete obvykle od dubna do června, plodnost nastává po dosažení 60-tého roku. Plodné roky se opakují po 4 – 5 letech (*Musil 2003*).

### 2.2 Rozšíření a zastoupení smrku ztepilého

#### 2.2.1 Rozšíření smrku ztepilého

Smrk ztepilý je rozšířen v severní, střední a jihovýchodní Evropě, s rozdělením na dvě základní oblasti – Střeoevropsko-balkánskou a Severoevropskou.

Střeoevropsko-balkánská oblast je převážně horská, v současnosti ostrůvkovitá, vylišující se na čtyři vzájemné podoblasti:

- Hercynsko-karpatská podoblast (od Harcu, Durynského a Hornofalckého lesa, přes naše území až po Východní a Jižní Karpaty),
- Alpská podoblast (včetně severních předhoří a zároveň Černého lesa),

- Dinárská podoblast (vrcholové části Dinárských Alp po severní Albánii),
- Rodopská podoblast (hlavní pohoří Rila planina, Pirin, Rodopy, [až po severní okraj Řecka včetně], také Vitoša a Stará planina).

Severoevropská oblast je plošně mnohem rozsáhlejší než oblast Středoevropsko-balkánská, od níž se odlišuje především souvislejším výskytem smrku a nižší průměrnou nadmořskou výškou, převažují zde pahorkatiny a rozsáhlé nížinné roviny. Hlavní oblast rozšíření smrku spadá do rozsáhlého území ruské části severovýchodní Evropy. Severní hranice přirozeného areálu smrku je dána minimální délkou vegetační doby (2 – 2,5 měsíce), zapříčiněna chladem. V severní Evropě roste smrk především v nížinách a v pahorkatinách. Ve střední Evropě je dřevinou podhorskou a horskou, růstové optimum se pohybuje v rozmezí 600 – 1000 m n. m., v jižní části areálu vystupují smrkové porosty na 1600 – 1900 m n. m.



**Obr. č. 1:** Evropský areál rozšíření *Picea abies* (Musil, Hamerník 2007).

## 2.2.2 Zastoupení smrku ztepilého v Evropě a ČR

Současné rozšíření smrku ztepilého v Evropě sahá daleko mimo hranice svého přirozeného areálu a smrk je tudíž zastoupen velkým podílem. Nejvíce je rozšířen v boreálním pásu, tam je ovšem velmi blízko svému přirozenému rozšíření (Hanzal 2008).

Současné zastoupení smrku ztepilého v ČR je oproti původnímu asi 5-ti násobně zvětšené (cca 53%), naopak rekonstruovaná přirozená skladba činí cca 11%, je tedy u nás převážně druhotné, vzniklé v posledních ca 200 letech, na úkor smíšených lesů jedlobukových a bukových. V první polovině 19. století se smrk stal již hlavní dřevinou kulturního vysokokmenného lesa, vzhledem k rychlosti růstu a technickým vlastnostem dřeva (Musil 2003).

Plocha jehličnatých dřevin se nadále snižuje, např. plocha smrku poklesla oproti roku 2000 o 47 193 ha. Je to výsledek trvalého úsilí lesníků o změnu druhové skladby lesů a zčásti i výsledek cílené finanční podpory státu zaměřené na zabezpečení nezbytného podílu melioračních a zpevňujících dřevin při obnově lesních porostů (Anonymous 2009).

**Tabulka č. 1:** Zastoupení *Picea abies* ve vybraných zemích Evropy (Hanzal 2008).

Stát	Plocha SM celkem	Zastoupení SM z porostní plochy	Zastoupení monokultur SM z porostní plochy
	[mil. ha]	[%]	[%]
Švédsko	15,3	67	15
Česko	1,3	54	23
Rakousko	1,9	48	33
Německo	3,2	30	19
Slovensko	0,5	26	15
Součet *)	25,3		12

\*) Součet je pro státy: Česko, Slovensko, Německo, Rakousko, Polsko, Švýcarsko, Francie, Belgie, Lucembursko, Holandsko, Velká Británie, Irsko, Dánsko, Švédsko (Hanzal 2008).

## 2.3 Ekologické nároky smrku ztepilého

Smrk bývá považován za polostinný druh, se střední tolerancí k zástínu. Ve střední Evropě je ekologické optimum přirozeného výskytu smrku obecně tam, kde slabne konkurenceschopnost buku a jedle, tedy ve výše položených, studených, mrazem ohroženějších lokalitách. Smrk je kontinentální dřevinou, avšak nejvyšších přírůstků dosahuje v oblasti oceánického klimatu s dlouhou vegetační periodou. Proto jeho fyziologické optimum leží skoro výlučně mimo areál přirozeného rozšíření. I v ČR se v současné době nalézají jen 1/5 plochy smrkových porostů na původních stanovištích.

Klimatické optimum pro smrk ve střední Evropě udává průměrnou roční teplotu přes 6°C, srážky ve vegetační době 490 – 580 mm, teplotní amplitudu nejchladnějšího a nejteplejšího měsíce přes 19°C. Tepelné nároky jsou relativně malé, na vláhu se považují za střední až vyšší.

Na půdní podmínky nemá smrk zvláštní nároky, hlavní část kořenového systému bývá soustředěna v půdním horizontu s pH 4 – 5, což se považuje za optimální hodnotu. Větší význam má obsah půdní vody a dobré provzdušnění půdy (*Musil 2003*).

## 2.4 Ekotypy smrku ztepilého

Za ekotypy jsou považovány populace lesních dřevin, které v původních podmínkách prostředí vznikly dlouhodobým přirozeným výběrem a jsou adaptovány na místní podmínky prostředí. Jedinci téhož ekotypu mají určité znaky a vlastnosti, kterými se odlišují od jedinců jiných populací. Jedná se však o podružné morfologické či fyziologické znaky a vlastnosti, než jsou základní znaky charakterizující daný druh.

K tvorbě ekotypů přispěly různé podmínky prostředí, historie stěhování druhů, plasticity dřeviny, spontánní hybridizace, rozlehlost přirozeného rozšíření určité dřeviny ve vertikálním i horizontálním členění. Působením určitých prvků můžeme ekotypy rozdělit na klimatypy, edafotypy a cenotypy.

V našich podmínkách se nejvýrazněji uplatňovaly klimatické prvky, a to díky značné vertikální členitosti našeho území. Jedná se o rozdíly v průměrných ročních teplotách, délce vegetační doby, množství srážek a ve výšce sněhové pokrývky. Značný podíl na utváření ekotypů má i pestrý geologický podklad a s ním související půdní poměry (*Pospíšil, Kobliha 1988*).



Na našem území je smrk zastoupen třemi základními ekotypy (vysokohorský, horský, chlumní), vázanými na odpovídající vegetační lesní stupně.

Vysokohorský ekotyp smrku se vyskytuje v 8. vegetačním lesním stupni (smrkový), v nadmořské výšce nad 1 050 m n. m. Vyznačuje se vysokou odolností k větru, sněhu a námraze. V mládí je charakterizován pomalým růstem, kmen je sbíhavější se šedohnědou borkou, koruna štíhlá, kuželovitá a hustá. Větve silné, relativně krátké, s ostrým úhlem nasazení, větve 2. – 3. řádu většinou svazčité a deskovité. Jehlice tuhé, krátké, tvořící husté ogehličení. Šišky středně velké až malé (5 – 15 cm).

Horský ekotyp smrku je charakterizován pro 6. – 7. vegetační lesní stupeň (smrkobukový až bukosmrkový), 700 – 1 050 m n. m. Vyznačuje se plnodřevným, válcovitým kmenem, štíhlou a poněkud řidší korunou. Větve 2. – 3. řádu jsou svazčité s přechodnými formami k typu hřebenitému.

Chlumní ekotyp smrku spadá do 4. – 5. vegetačního lesního stupně (bukový až jedlobukový), do nadmořské výšky pod 700 m n. m. Charakterizuje jej v mládí rychlý růst, plnodřevný, válcovitý kmen s hnědou borkou. Koruna je široká, eliptická až vejčitá, větve štíhlé, dlouhé, odstavající kolmo od kmene, větve 2. – 3. řádu jsou hřebenité až hřebenito svazčité. Jehlice dlouhé a řídké, šišky 16 – 22 cm dlouhé (*Pospíšil, Kobliha 1988*).

## 2.5 Šlechtění smrku ztepilého

Pokud jde o šlechtitelské cíle smrku ztepilého, jsou aktuální zejména tyto:

- opatření k zabezpečení a reprodukci genových zdrojů,
- zvyšování objemové produkce,
- odolnost k imisím,
- zlepšování stability k působení větru a sněhu (současně i zvyšování produkce objemu kmenového dříví),
- zvyšování odolnosti k pozdním mrazům cestou selekce pozdě rašících forem,
- zvyšování odolnosti k mechanickému poškození,
- zvyšování odolnosti k infekci dřevokaznými houbami (selekce forem s hrubou borkou),
- zvyšování odolnosti k podkorním hmyzím škůdcům, zejména kůrovcům (selekce forem s vysokým obsahem pryskyřice).

Ze šlechtitelských metod se vedle hromadného výběru věnuje základní pozornost selekci individuální. S ohledem na nejistotu semenných let u smrku ztepilého a zejména fruktifikaci klonových archívů a semenných sadů nelze však tyto práce s jistotou plánovat a časově vymezovat (*Šindelář 1992*).

Mimořádnou úlohu bude mít v budoucnu ve šlechtitelských programech autovegetativní množení řízkováním. Tento dnes již dostatečně propracovaný postup umožní orientaci na individuální výběr, jehož využití může výrazně stupňovat genetické zisky, které byly v prvních fázích šlechtitelských programů docíleny generativním množením na bázi hromadného a individuálního výběru. Určitým limitujícím faktorem při využití této metody je zejména věkové omezení, tj. nutnost uskutečňovat selekci v populacích v mladém věku, tj. nejvýše asi do 20 let. Tím dochází k určité nejistotě zejména v těch případech, kdy jde o selekci na objemovou produkci a řadu dalších znaků a vlastností (jakost aj.). Zatím nejsou k dispozici dostatečně spolehlivé výsledky časné diagnostiky na tyto znaky. Čím se selekce uskuteční v časnějších vývojových stádiích, dosáhne se sice lepších výsledků při zakořeňování řízků a dopěstování sazenic, lepší tvárnosti kmínků u množných jedinců, avšak spolehlivost selekce na zmíněné znaky bude menší.

V ČR bylo šlechtění u smrku ztepilého zaměřeno do současnosti dle *Šindeláře (1992)* na tyto šlechtitelské cíle:

- selekce rychle rostoucích a pozdě rašících smrků pro lesní oblasti 10 – Středočeská pahorkatina, 16 – Českomoravská vrchovina a 33 – Předhoří Českomoravské vrchoviny,
- selekce tolerantních jedinců smrku ztepilého v imisních oblastech Krušných a Jizerských hor s cílem získat vhodné odrůdy k dalšímu množení a praktickému využití,
- selekce úzkokorunných forem smrku (*Picea abies* forma *pendula*) pro lesní oblasti 11 – Český les, 12 – Předhoří Šumavy, 13 – Šumava a 14 – Novohradské hory, 15 – Jihočeské pánve,
- selekce smrků s hrubou borkou jako základ pro vyšlechtění populací a idiotypů rezistentních k hnilobám a poraněním.

## 3 Semenné sady

### 3.1 Úvod

Semenné sady jsou účelovými výsadbami lesních dřevin s cílem zajištění významné produkce geneticky kvalitního osiva. V lesním hospodářství mají celosvětově mimořádný význam, neboť propojují šlechtění s lesní výrobou. Výhodou sadu pro lesní provoz je možnost centralizovaného sběru významného objemu osiva s relativně nízkými náklady. Další výhodou, která se projeví v lesních porostech původem ze semenných sadů, je zmiňovaná genetická kvalita, tj. takové parametry populace, které vyhovují požadavkům lesního hospodářství a navazujícího zpracovatelského průmyslu.

V České republice převažují semenné sady první generace. Tyto vznikly na základě fenotypového výběru rodičovských stromů v lesních porostech. Značným nedostatkem je skutečnost, že většina sadů zde není geneticky testována, respektive nebyly založeny takové testovací výsadby, které by umožnily u konkrétních rodičovských stromů kalkulaci základních šlechtitelských parametrů. V této oblasti citelně zaostáváme za okolním světem, kde se často přistupuje k zakládání semenných sadů druhé i vyšší generace. Označení „sad druhé generace“ znamená, že již proběhl druhý selekční cyklus, tj. stromy v tomto sadu byly selektovány v rámci druhého umělého výběru. Pokud je např. generační posun hodnoty znaku 10 procent, můžeme u sadu druhé generace počítat s 20 procentním navýšením hodnoty znaku apod.

Z pohledu ekonomiky lesního hospodářství, představují semenné sady následující výhody:

- snížení nákladu na sběr osiva,
- navýšení genetické kvality reprodukčního materiálu (vitalita, růst, kvalita) sadebního materiálu ve školkách,
- stabilita, odolnost vůči biotickým i abiotickým škodlivým činitelům v porostech původem ze semenných sadů,
- navýšení objemové produkce, zvýšení kvality (např. tvárnost kmene u borovice lesní).

Pro vlastníka lesů je existence sadu spojená s náklady, zejména:

- šlechtitelská opatření předcházející založení semenných sadů,
- investiční náklady při zakládání sadů (zajištění a příprava pozemku, oplocení apod.),
- běžný provoz sadů (tvarování, vyžínání trávy a buřeně, drobné opravy, náklady na sběr apod.).

Z výše uvedeného výčtu je patrné, že výnosové položky převýší (při plošném rozsahu lesní výroby) uvedené náklady, zejména při dlouhodobé kvantifikaci. V lesním provozu je ovšem několik metodických problémů, které se musí dořešit legislativně, případně odpovídajícím nastavením vnitropodnikových směrnic. V praxi by mělo být osivo ze semenných sadů odpovídajícím způsobem oceněno, neboť představuje pro vlastníky lesů prokazatelný ekonomický přínos, resp. budoucí výnos. Není možné nadále uměle redukovat výhodu sadů na prostý sběr osiva (*Kobliha et al. 2011*).

### 3.2 Charakteristika semenných sadů

Semenné sady mohou vznikat dvojím způsobem, a to vegetativně či generativně. Podle tohoto způsobu vzniku jsou děleny na klonové semenné sady, vznikající vegetativní cestou (z rouků či řízků), a jádrové semenné sady, vznikající generativní cestou (ze sazenic).

V případě jádrových semenných sadů jsou všichni jedinci v sadu potomci rodičovských stromů z volného sprášení, tzn., že podíl získaný od matky je identický s podílem genotypové variance přenesené na potomstvo při vegetativním rozmnožování, zatímco podíl otcovského partnera je neznámý a odpovídá průměru populace, ve které se mateřské stromy nachází (*Hanzal 2008*).

Sady založené z generativního potomstva dosahují oproti sadům založeným vegetativně mnohem pozdějšího stádia plodnosti a prakticky u nich nelze ověřit genotyp sazenic. Z genetického hlediska je založení jádrových semenných sadů oprávněné, pokud uvažujeme nízkou heritabilitu (dědivost) a rozdíly mezi předčasnou zralostí roubovanců a sazenic jsou zanedbatelné (*Jakubův 2009*).

Většina semenných sadů ve světě a všechny v ČR jsou klonové. Jednotlivé stromy v semenných sadech jsou vegetativní kopii rodičovského stromu (selektovaného genotypu ve šlechtitelské populaci). Výhodou klonových sadů je skutečnost, že nástup kvetení a plodnosti většiny lesních dřevin je pozdní, zatímco při vegetativním množení se zachovává

nejen genetická identita, ale i stádium ontogenetického vývoje množeného stromu. To způsobuje i podstatně dřívější nástup úrody v klonových semenných sadech, na rozdíl od sadů založených ze sazenic semenného původu.

Díky zachování genetické identity v klonovém semenném sadu, který vzniká nejčastěji roubováním, je selekční efekt mnohem vyšší než v případě použití semene výběrových stromů. Problémem, který hrozí při zakládání klonových semenných sadů, bývá občasná inkompatibilita roubu a podnože (Hanzal 2008).

**Tabulka č. 2:** Porovnání jádrových a klonových semenných sadů (Kang, K.-S. 2001).

	<b>Jádrový semenný sad</b>	<b>Klonový semenný sad</b>
<b>Genetická diverzita</b>	Vysoká	Nízká
<b>Selekční diferenciál</b>	Nízký	Vysoký
<b>Riziko samosprášení</b>	Mírně nižší	Mírně vyšší
<b>Specifika</b>	Jednoduše založitelný. Časově a nákladově efektivní. Vhodný pro systematickou přežávku.	Časné kvetení. Nekompatibilita roubu a podnože. Vhodný způsob pokud je vysoká heritabilita $h^2$ .

### 3.3 Efektivnost semenných sadů

Hodnocení efektivnosti semenných sadů bývá často redukováno na výhody sběru šišek z relativně nízkých stromů soustředěných na malé ploše. Z pohledu sběru šišek z roubovanců v semenném sadu je vyžadováno asi 15 – 20% času potřebného při sběru šišek ze stromů nacházejících se v porostech. Při porovnání nákladů na sběr šišek dochází u semenných sadů až k 90% úspoře. V semenných sadech je také značně redukována variabilita plození, která se negativně projevuje v porostech, kde se vyšší plodnost opakuje i v několikaletých intervalech.

Hlavní rozdíl mezi osivem získaným ze semenných sadů a z volně rostoucích porostů je hlavně v kvalitě budoucích porostů. Zatímco geneticky podmíněné vlastnosti osiva z porostů uznaných pro sběr osiva mohou být ovlivňovány všemi stromy kvetoucími v porostu, dochází v semenných sadech k vzájemnému sprašování pouze vybraných jedinců (rodičovských stromů). Předpokládá se, že porosty vypěstované z osiva ze semenných sadů budou vykazovat výnos nejméně o 10 – 15% vyšší než porosty založené potomstvem z uznaných porostů. Pro lesní hospodářství je zvýšení produkce kvalitního

dřeva v budoucích porostech rozhodujícím faktorem. Proto je snaha získat osivo z nejkvalitnějších stromů a populací stále naléhavější (Zavadil 1982).

### 3.4 Semenné sady v ČR

Historie zakládání a využívání semenných sadů lesních dřevin v ČR má počátek už v roce 1956, kdy Ing. Dr. Gustav Vincent založil na tehdejší lesní závodě Vizovice (LS Luhačovice) první pokusnou výsadbu roubovanců modřínu opadavého na ploše 0,86 ha (Musil et al. 2007).

Po cca 40 letech zkušeností se zakládáním a obhospodařováním semenných sadů v ČR lze rozlišit dvě období – od počátků v roce 1958 přibližně do roku 1990 jako převážně jehličnaté a od roku 1991 do současnosti jako převážně listnaté období (Rambousek 2003).

K 15. 12. 2009 bylo v Rejstříku uznaných zdrojů evidováno celkem 141 uznaných semenných sadů o celkové ploše 324,90 ha. Semenné sady jsou založeny pro 9 jehličnatých a 13 listnatých druhů dřevin. Jehličnaté dřeviny s plochou 266,63 ha představují 82,06% z celkové plochy sadů (Anonymous 2009).

Ke konci roku 2009 bylo v České republice evidováno celkem 24 semenných sadů určených pro smrk ztepilý, přičemž nejvíce semenných sadů je v přírodních lesních oblastech (1, 10, 40) jak udává tabulka číslo tři (<http://erma.uhul.cz> 2011).

**Tabulka č. 3:** Semenné sady smrku ztepilého v České republice (<http://erma.uhul.cz>).

Semenné sady smrku ztepilého v ČR			
Přírodní lesní oblast		Počet	Rozloha [ha]
1	Krušné hory	5	9,40
10	Středočeská pahorkatina	5	20,64
13	Šumava	2	4,67
22	Krkonoše	2	11,44
25	Orlické hory	1	4,43
27	Hrubý ješeník	1	4,37
30	Drahanská vrchovina	2	3,32
40	Moravskoslezské beskydy	6	7,83
<b>Celkem</b>		<b>24</b>	<b>66,10</b>

### 3.5 Semenné sady u VLS ČR, s. p.

U VLS ČR, s. p. je v současnosti využíván především reprodukční materiál z identifikovaných a kvalifikovaných zdrojů (zdroje semen, porosty) v případě obnovy umělé a také často z lokálních zdrojů neznámé kvality v případě obnovy přirozené. Ačkoliv v prvním případě jsou zdroje fenotypově ověřené, v obou situacích se jedná o geneticky neověřené zdroje reprodukčního materiálu. Vojenské lesy a statky mají dále k dispozici fenotypově hodnotné rodičovské stromy hlavních hospodářských dřevin (smrk ztepilý, borovice lesní, jedle bělokorá) i dalších dřevin jako například třešeň ptačí.

Zdroje kvalifikovaného reprodukčního materiálu jsou dále zastoupeny šesti semennými sady pro 3 dřeviny:

- Borovice lesní (semenné sady Borohrádek, Tamara, Bukovina),
- Modřín opadavý (semenné sady Borohrádek, Tamara),
- Třešeň ptačí (semenný sad Obrovice).

Ve všech případech se jedná o semenné sady první generace, dosud geneticky netestované. Čtyři ze semenných sadů (dva borovice lesní a dva modřínu opadavého jsou již na hranici, nebo těsně před hranicí, své životnosti, a v dohledné době budou zrušeny.

Záměrem VLS ČR, s. p. je pokrýt významnou část potřeby sadebního materiálu lesních dřevin používaného pro obnovu lesa z osiva získaného ze semenných sadů první, a v budoucnu vyšší, generace. Cílem šlechtitelského programu je získání testovaného reprodukčního materiálu známého původu. Prostředkem k dosažení cíle je založení série osmi semenných sadů první generace pro hlavní hospodářské dřeviny (pět sadů smrku ztepilého, dva sady jedle bělokoré, jeden sad borovice lesní) a zahájení testů potomstev.

Výsledkem posledních aktivit jsou soubory uznaných rodičovských stromů dvou hospodářských dřevin na čtyřech divizích VLS ČR, s. p.:

- divize Horní Planá (rodičovské stromy smrku ztepilého a jedle bělokoré),
- divize Karlovy Vary (rodičovské stromy smrku ztepilého a jedle bělokoré),
- divize Plumlov (rodičovské stromy smrku ztepilého),
- divize Lipník nad Bečvou (rodičovské stromy smrku ztepilého).

Pro období 2011 – 2016 je vypracován koncept šlechtitelského programu. Program počítá se založením základní osy 8 semenných sadů první generace na pěti divizích VLS ČR, s. p., testováním potomstev a postupným zakládáním semenných sadů druhé generace (Češka, P., 2010 – *Genetika u VLS ČR, s. p. [online]. [cit. 2011-04-14]. Dostupné z: <<http://www.lesycr.cz/cs/download/pestovani-lesa/seminar-genetika-prispevek-vls-cr.pdf>>).*

Připravované semenné sady:

- smrk ztepilý (divize Horní Planá, Karlovy Vary, Plumlov, Lipník nad Bečvou),
- borovice lesní (divize Mimoň),
- jedle bělokorá (divize Horní Planá, Karlovy Vary).



## 4 Materiál a metodika

### 4.1 VLS ČR, s. p., divize Horní Planá

Divize Horní Planá, VLS ČR, s. p. hospodaří převážně na pozemcích ve vojenském výcvikovém prostoru Boletice. VVP Boletice se nachází v JZ části Šumavy u Lipenské nádrže, řeka Vltava s přilehlými pozemky jej odděluje od Národního parku Šumava. Téměř jedna třetina vojenského výcvikového prostoru leží v CHKO Šumava. Celá oblast Boletice je v rámci programu „Natura 2000“ vyhlášena jako oblast ochrany vybraných ptačích druhů (*Vojenské lesy a statky ČR, s. p. 2009*).

Organizačně je divize členěna na LHC Arnoštov, Chvalšiny, Horní Planá, které se rozkládají na levém břehu Lipenské nádrže, na pravém břehu nádrže se nachází LHC Nová Pec. Lesní porosty zde mají především funkci ochranou, kolem speciálních ploch sloužících k výcviku armád, aby nedošlo při výcviku k ohrožení veřejnosti, nebo slouží jako kryt vojenských zařízení podléhajících určitému stupni utajení. Z toho vyplývají omezení, především vstupu veřejnosti a vlivu na ekosystém. Hospodaření v lesích není tímto účelem nikterak omezeno (*Vojenské lesy a statky ČR*) [online]. [cit. 2009-04-03]. Dostupné z: <<http://www.vls.cz/default.asp?lang=cz&ids=1401&idm=1252>>.

Nacházejí se zde porosty se zásobou až  $1\ 000\ \text{m}^3\ \text{ha}^{-1}$ . Převažují zde podhorské smrkové porosty, ale vyskytují se i porosty s vyšším zastoupením BŘ, OL, JD. Kvalitní produkce vyšších a horských poloh živných a oglejených stanovišť je ohrožována větrem, sněhem, jinovatkou a zamokřením (*Hanzal 2008*).



Obr. č. 2: Hranice VVP Boletice a divize Horní Planá, VLS ČR, s. p. (<http://geoportal.gov.cz>).

## 4.2 Lesní hospodářský celek Chvalšiny

Lesní hospodářský celek Chvalšiny je součástí vojenského výcvikového prostoru Boletice, nachází se v Jihočeském kraji, v okrese Český Krumlov. Hranice hlavního komplexu lesního hospodářského celku je ve svém průběhu poměrně dobře znatelná, většinou totožná s hranicí vojenského újezdu. Na západě sousedí s LHC Horní Planá, na severozápadě s LHC Arnoštov.

Lesní hospodářský celek spravuje 6 098,35 ha půdy a dělí se na pět lesních úseků (Kmet, Hoříčky, Hvozd, Plešný a Chlum). Hlavní část lesního hospodářského celku náleží do dvou přírodních lesních oblastí. Východní část LHC o výměře 2 005,33 ha p. p. patří do PLO č. 12 – Předhoří Šumavy a Novohradských hor. Západní část LHC o výměře 3 074,75 ha p. p. náleží do PLO č. 13 – Šumava (*Taxles 2005*).

### 4.2.1 Poměry klimatické

Celkový charakter klimatu lesního hospodářského celku Chvalšiny je dán charakterem klimatu celé Jihočeské pánve, ovlivněný horským masivem Šumavy. Zdejší území je charakterizováno jako území ležící na rozhraní mírné teplé až chladné oblasti. Celkový ráz podnebí je v různých částech LHC značně rozdílný. Ve východní podhorské části je podnebí teplejší a sušší, s přibývajícím nadmořskou výškou západním směrem srážek přibývá a teplot ubývá. Nejnižšími průměrnými teplotami se ve zdejší oblasti vyznačuje měsíc leden a nejvyššími měsíc červenec.

Průměrná celoroční teplota v pahorkatinné oblasti se pohybuje mezi 6 – 7°C, v horské oblasti pak kolem 5°C.

Srážkové poměry ve zdejší oblasti jsou různé. Nejméně srážek spadne v měsíci lednu a nejvíce pak v červenci. Průměrné celoroční srážky v pahorkatinné oblasti LHC se pohybují okolo 700 mm ročně, v horské oblasti Plešného a Chlumu dosahují téměř 1 000 mm ročně. Sněhu bývá velmi mnoho a leží dlouho do jara. Pozdní mrazy jsou každoročně ještě v červnu, podzimní mrazy přicházejí často již začátkem září.

Po celý rok četností, tak i silou, převládají západní větry. Zvláště nebezpečné jsou větry přepadavé. Řídké a slabé jsou východní větry, mizivé jsou severní a jižní.

Langův dešťový faktor, který udává poměr mezi průměrem ročních úhrnných srážek v mm a průměrnou roční teplotou ve °C, se pohybuje v pahorkatině v rozmezí od 100 do 115 a v horské oblasti dosahuje až hodnoty 200 (*Taxles 2005*).

#### **4.2.2 Poměry geologické a pedologické**

Území lesního hospodářského celku Chvalšiny je součástí šumavské prahorní oblasti; jeho petrografická struktura je poměrně jednoduchá.

Geologickým podložím převážné části území LHC jsou ruly – biotitická pararula a ortorula, granulitová rula a granulit. Častými vložkami v rulách jsou amfibolit, krystalický vápenec a jiné minerály. V JZ části území je ostrov dvojslídne žuly s vložkami biotické ortoruly.

Z hlediska pedologického převažují na LHC oligotrofní hnědé půdy se zpomalenou humifikací a tvorbou surového humusu s přechody k podzolované hnědé půdě. Ve střední a severozápadní části LHC se vyskytují mezotrofní hnědé půdy nižších horských poloh, často humózní, místy kamenité až balvanité s příznivou humifikací. Jen 10% zaujímají živinami středně bohaté pseudogleje a semigleje. Fragmentární je výskyt nevyvinutých půd až půd rankerového typu (*Taxles 2005*).

#### **4.2.3 Poměry orografické**

Terén komplexu lesního hospodářského celku Chvalšiny je charakterizován horským masivem Chlumu a Plešného v severní části LHC, který přes nepravidelně zvlněnou náhorní plošinu v okolí obce Ondřejova klesá několika bočními hřbety k jihu a jihozápadu. Východní část LHC má typicky vrchovinný charakter, nepravidelně zbrázděný četnými údolími. Všeobecně stoupá terén zdejšího LHC od jihovýchodu proti severozápadu.

Nejvýznamnější vyvýšeniny jsou tyto: Břevniště – 895 m n. m., Vítěšovický vrch – 818 m n. m., Vysoký vrh – 910 m n. m., Velký Plešný – 1 066 m n. m., Chlum – 1 191 m n. m. Celkové převýšení mezi nejnižším bodem LHC u Nového rybníka 550 m n. m. a vrcholem Chlumu 1 191 m n. m. je 641 m (*Taxles 2005*).

#### 4.2.4 Poměry hydrologické

Celá tato oblast je bohatá na pramenitou vodu. Podél severní hranice protéká Rybářský potok s přítokem potoka Strouhy. Je to jediná voda, která se stáčí k severu a je přítokem říčky Křemže. Všechny ostatní potůčky a potoky jsou přítokem potoka Chvalšinského a Polečnice. Tyto potoky tečou k západu a jihozápadu. Celá oblast zdejšího LHC je sběrnou oblastí povodí řeky Vltavy. V prostoru zdejšího LHC se nachází celá soustava rybníků. V jihozápadní části lesního hospodářského celku je velký rybník Olšina. V blízkosti obce Boletice je soustava rybníků, z nichž největší je Dolanský rybník. Několik rybníků je i u obce Střemily. Nejseverněji leží Březovický rybník. Všechny tyto rybníky jsou průtočné a s trvalým stavem vody (*Taxles 2005*).

#### 4.2.5 Údaje o hospodaření

Lesní hospodářský celek Chvalšiny byl v období od 1. 1. 1996 do 31. 12. 2005 obhospodařován dle platného lesního hospodářského plánu lesní správou Chvalšiny, divize Horní Planá, VLS ČR, s. p. Z dostupných údajů prošlého lesního hospodářského plánu a lesní hospodářské evidence jsou vyhotoveny následující tabulární přehledy:

**Tabulka č. 4:** Lesní hospodářský plán k 1. 1. 1996 a lesní hospodářská evidence k 31. 12. 2005 (*Taxles 2005*).

<b>LHP k 1. 1. 1996</b>		
Plocha porostní	5 077,46	ha
lesní	5 113,76	ha
celková	5 370,64	ha
Zásoba celková	1 591 081,00	m <sup>3</sup> b.k.
<b>Závazná ustanovení dle č. j. 51548/13/2003-4707</b>		
Maximální výše těžeb	460 403,00	m <sup>3</sup> b.k.
Minimální rozsah výchovy		
v porostech do 40 let	880,83	ha
<b>LHE k 31. 12. 2005</b>		
Vytěženo celkem	283 617,00	m <sup>3</sup> b.k.
Výchova v porostech do 40 let	908,98	ha
Celkem zalesněno	258,07	ha
z toho po dřevinách:		
smrk	147,50	ha
borovice	55,26	ha
buk	28,26	ha
javor	9,92	ha
jedle	8,12	ha
modřín	3,71	ha
dub	3,37	ha
jasan	1,10	ha
olše	0,77	ha
ostatní	0,04	ha

### 4.3 Lesní hospodářský celek Arnoštov

LHC Arnoštov se rozkládá zhruba v jihovýchodní části Šumavy a svým územím spadá do okresu Prachatice. Je tvořen poměrně arondovaným lesním komplexem. Hlavní část území LHC Arnoštov je součástí vojenského výcvikového prostoru Boletice a leží v Jihočeském kraji, v okrese Prachatice. Menší část na západě se nachází mimo VVP. Na severozápadě sousedí s Městkými lesy Volary pozemky LŘ, na jihu s LHC Horní Planá a na východě s LHC Chvalšiny. Na jihozápadě sousedí LHC Arnoštov nepřímo s národním parkem Šumava. Severní a severovýchodní okraj lesního hospodářského celku hraničí převážně se zemědělskými pozemky různých subjektů a s lesními porosty LČR, případně soukromých vlastníků (*Vojenské lesy a statky ČR, s. p. 2004*).

#### 4.3.1 Poměry klimatické

Lesní hospodářský celek Arnoštov spadá do mírně teplé – B klimatické oblasti, členěné dle „Atlasu podnebí ČSR (1958)“ do následujících okrsků:

- okrsek C1 – mírně chladný – nejvyšší polohy ve střední části
- okrsek C2 – chladný – nejvyšší polohy v jižní části LHC
- okrsek B10 – mírně teplý, velmi vlhký, vrchovinný – pouze okrajové části.

Průměrná roční teplota je 5,6°C (na hřebenech 4,0°C, ve vegetační době 10,4°C). Průměrný roční úhrn srážek činí okolo 700 – 800 mm, na hřebenech nad 900 mm, ve vegetačním období 550 mm. Průměrná délka vegetační doby je 100 – 125 dní, na hřebenech méně než 100 dní. Směr nebezpečných větrů je ze západního kvadrantu (SZ – Z – JZ), méně V – SV.

Převážně jde o horské a vrchovinné, vlhké klimatické okrsky v rámci oblasti stredoevropského klimatu s mírnou zimou a chladnějším létem. Průměrná teplota vegetačního období se pohybuje okolo +10°C. V oblasti LHC se uplatňuje především oceánické proudění. Z hlediska srážkového lze označit oblast LHC jako humidní až perhumidní. Langův dešťový faktor vykazuje na převážné většině území hodnotu 140, v rozpětí 125 – 225. Škody na lesních porostech (nejmladších) působí časně i pozdní mrazy, ve starších hlavně bořivý vítr a námraza (ledovka), sníh výjimečně (*Vojenské lesy a statky ČR, s. p. 2004*).

### 4.3.2 Poměry geologické a pedologické

Geologicky je území LHC Arnoštov tvořeno z převážné části amfibolicko – biotickými porfyrickými žulami a syenity. Do západní části zasahuje oblast dvojslídých hrubozrnných žul, v severní části pak převládají granulitové ruly a granulity. Po celém území se pak vyskytují vložky biotických ortorul. Jedná se vesměs o horniny minerálně středně bohaté, většinou poměrně dobře zvětrávající, mnohdy vystupující na povrch ve formě skal nebo kamenných sutí. Lokálně tvoří půdotvorné podloží organozemní substráty – rašeliny. V údolích se lokálně nacházejí aluviální náplavy či terciérní sedimenty.

Pedologický proces na převážně bohatých podložích vedl převážně ke vzniku oligotrofních až mezotrofních hnědých lesních půd (kambizemí – 6K, 6B, 6D, 7S), místy s přechody do půd rankerového typu (6A). Na územích ovlivněných vodou zaujímají výrazný plošný podíl oglejené horské půdy a gleje, rašelinné gleje, podzolové gleje (5V – 7V, 6O – 7O), 7G) semigleje až podhorské pseudogleje. V rašelinné řadě se vyskytují oligotrofní až mezotrofní rašeliny, v 7. vegetačním stupni přechodná až vrchovištní rašelina mezotrofního rázu. Půdy jsou převážně hlinitopísčité, s různým podílem skeletové frakce, s příznivou strukturou, převážně středně hluboké až hluboké, dobře propustné pro vodu i vzduch, obecně se zpomalenou humifikací. Vláhové poměry půd nejsou jednotné, často s ohledem na výšku hladiny spodní vody vykazují půdy sklon k zamokření. Většina půd je vesměs příznivá pro lesní produkci (*Vojenské lesy a statky ČR, s. p. 2004*).

### 4.3.3 Poměry orografické

Geomorfologicky spadá LHC do podsoustavy Šumavské hornatiny, celku Šumava, a to do jeho jižní části – podcelku Želnavské hornatiny. Želnavská hornatina je tvořena horským hřebenem, táhnoucím se ve směru JV – SZ. Západní část LHC – v oblasti LÚ Chlum, vybíhá z hlavního hřebene jihozápadním směrem do širokého údolí Vltavy. Ani tato část však není výrazněji členěna či rozbrázděna. Z hlediska makroreliefu lze zařadit LHC z převážné části do nižšího horského a horského pásma s typickými oblými vrcholy a širokými hřbety s náhorními plošinami. Směrem k severu přechází území do charakteru vysočinného, s jednotlivými menšími kopcovitými útvary, které nepřilíhají příliš výrazně nad okolní terén. Vertikální členitost území je charakterizována poměrně velkým rozpětím nadmořských výšek, absolutní rozpětí činí cca 500 m. Nejvyšší vrcholy představují Lysá hora (1 228 m n. m.), která je zároveň nejvyšším bodem LHC, následují pak Knížecí stolec

(1 226 m n. m.), Dlouhý hřbet (1 089 m n. m.) a Křemenná (1 075 m n. m.). Nejnižší položené místo – 740 m n. m., se nachází jihovýchodně od obce Chlum. Průměrná nadmořská výška se pohybuje mezi 850 – 950 m n. m. Na většině území LHC Arnoštov převládá severní a severovýchodní expozice (*Vojenské lesy a statky ČR, s. p. 2004*).

#### **4.3.4 Poměry hydrologické**

Z hlediska hydrografického spadá celé území LHC do povodí řeky Vltavy. Severozápadní a západní části LHC odvodňují potoky včetně potoka Uhlíkovského přímo do Vltavy. Vody ze severní a střední části LHC odvádějí Černý potok, Puchárenský potok a řeka Blanice. Potoky z oblasti Markovského lesa odtékají do Křemže a dále do Vltavy. Větší souvislé vodní plochy, s výjimkou několika menších rybníků při okrajích území, se na lesním hospodářském celku nenacházejí (*Vojenské lesy a statky ČR, s. p. 2004*).



#### 4.3.5 Údaje o hospodaření

Lesní hospodářský celek Arnoštov byl v období od 1. 1. 1995 do 31. 12. 2005 obhospodařován dle platného LHP Lesní správou Arnoštov, divize Horní Planá, VLS ČR, s. p. Z dostupných údajů prošlého LHP a lesní hospodářské evidence jsou vyhotoveny následující přehledy.

**Tabulka č. 5:** Lesní hospodářský plán k 1. 1. 1995 a lesní hospodářská evidence k 31. 12. 2005 (*Vojenské lesy a statky ČR, s. p., 2004*).

<b>LHP k: 1. 1. 1995:</b>		
plocha porostní	4 498,68	ha
prořezávek	720,19	ha
probírek	1 491,32	ha
těžba mýtní úmyslná	75 092,00	m <sup>3</sup> b.k.
mýtní nahodilá	164 290,00	m <sup>3</sup> b.k.
<b>LHE k: 31. 12. 2005</b>		
vytěženo celkem	351 329,00	m <sup>3</sup> b.k.
prořezávka a probírky	2 211,51	ha
celkem zalesněno	316,21	ha
z toho po dřevinách:		
smrk	254,95	ha
buk	27,44	ha
javor	22,41	ha
jedle	4,51	ha
borovice	3,23	ha
olše	1,93	ha
modřín	1,13	ha
jasan	0,67	ha

## 4.4 Lesní hospodářský celek Horní Planá

Hranice lesního hospodářského celku Horní Planá je ve svém průběhu většinou dobře znatelná. Po celé západní, severní a východní hranici sousedí LHC Horní Planá se správami divize VLS Horní Planá. Na západě a severu s LHC Arnoštov, na severu a východě s LHC Chvalšiny. V jižní části sousedí lesní majetek se zemědělskými pozemky. V některých jižních lokalitách s vodní nádrží Lipno. V jihovýchodní části s Lesy ČR Český Krumlov (*Taxles 2006*).

### 4.4.1 Poměry klimatické

Klimatické okrsky zhruba odpovídají orografickému členění. Boubínsko-želnavské pohoří patří okrsku C1. Je to mírně chladný okrsek chladné oblasti s červencovou teplotou v rozmezí od 12 do 15°C. Průměrná roční teplota se na lesním hospodářském celku pohybuje v rozmezí od 3,8 do 5,1°C, průměrný roční úhrn srážek v rozmezí od 760 mm do 900 mm, délka vegetační doby od 85 do 110 dnů.

Vltavská brázda patří do okrsku B10. Je to mírně teplý, velmi vlhký vrchovinný okrsek, mírně teplé oblasti. Průměrná roční teplota je tu zhruba 5,2°C, roční úhrn srážek 750 mm a délka vegetační doby 120 dnů. Nebezpečné větry sledují především směr Vltavské brázdy SZ (Z) - JV (V). Někdy přicházejí i od JZ. Vlivem fénů jsou horské polohy poněkud teplejší a sušší, než odpovídá jejich nadmořské výšce.

Mírně převládá podnebí oceánického charakteru (mírnější zima, chladnější léto) nad podnebím kontinentálním (s delším a teplejším létem a chladnější zimou). Horské polohy jsou teplejší, než odpovídá jejich nadmořské výšce (vliv fénů). Výrazné inverzní polohy se vytvářejí ve Vltavské brázdě a v údolích potoků, které protékají zrašelinělými loukami (mrazové polohy). Rozložení srážek během roku je příznivé, ve vegetačním období (4. – 9. měsíc) spadne asi 62% ročních srážek. Nejdeštivější je červenec, nejméně srážek spadne v březnu. Množství srážek je ovlivňováno konfigurací terénu. Skupina Knížecího Stolce je v deštném stínu hraničního šumavského hřbetu. První podzimní mrazy přicházejí již začátkem září, pozdní mrazy ještě v červnu.

Průměrná celoroční teplota v pahorkatinné oblasti se pohybuje mezi 6 – 7°C, v horské oblasti pak kolem 5°C.

Srážkové poměry ve zdejší oblasti jsou různé. Nejméně srážek spadne v měsíci lednu a nejvíce pak v červenci. Průměrné celoroční srážky v pahorkatinné oblasti LHC se

pohybují okolo 700 mm ročně, v horské oblasti Knížecího Stolce a Lysé dosahují téměř 1 000 mm ročně. Po celý rok četností, tak i silou, převládají západní větry. Zvláště pak nebezpečné jsou větry přepadavé. Řídké a slabé jsou východní větry, mizivé jsou severní a jižní.

Langův dešťový faktor se pohybuje v pahorkatině v rozmezí od 100 do 115 a v horské oblasti dosahuje až hodnoty 200 (*Taxles 2006*).

#### **4.4.2 Poměry geologické a pedologické**

Z hlediska geologického patří převážná část území moldanubickému plutonu. Ten je tvořený vyvřelými horninami, které prorazily při variském vrásnění pláštěm hornin starohorního stáří. Metamorfózou vznikly pak na styku s magmatem krystalické břidlice. Vyvřelé horniny jsou zastoupeny amfibolicko-biotitickým granitem až syenodioritem, středně zrnitým a porfyrickým. K metamorfovaným horninám patří ruly. Především je to biotitická až muskoviticko-biotitická ortorula v okolí Horní Plané až po spojnici Hradu s bývalou myslivnou Horní les a osadou Jablonec. Do okolí Hůrky zasahuje biotitická pararula s vločkami grafitu. Granulitové ruly se vyskytují v úzkém kruhu od Jablonce k Hodňovu. Na ně pak navazují při východním okraji území biotitické pararuly magmatitické.

Vlastní masív Knížecího Stolce je budován středně zrnitým, porfyrickým, amfibolicko biotitickým granitem až syenodioritem, který patří k centrálnímu moldanubickému plutonu. Jižně od čáry spojující Hrad a bývalou myslivnu Horní les převažuje biotitická ortorula. V území východně od čáry spojující Hůrku, Hodňov, Jablonec a Novou Vísku se uplatňují další horniny prahorního moldanubika, a to v nejjižnější části biotitické pararuly, ve střední biotitické pararuly migmatické a v severní granulitové ruly. Jižně od Jablonce se udržely ostrůvky neogenních sedimentů (převážně mimo les).

Na granitu až syenodioritu vznikají půdy úrodné, bohatě zásobené živinami. Půdy na ostatních horninách jsou výrazně chudší. Převládajícím půdním typem je oglejená hnědá půda (38%). Z trofických půd je nejvíce zastoupena mezotrofní horská hnědá půda (21%), eutrofní hnědá lesní půda (14%) a oligotrofní hnědá půda (8%), na suťových půdách ranker (9%). Malou plochu zaujímá hnědý pseudoglej (6%) a hnědý, případně

rašelinohumozní glej (4%). Nepatrně je zastoupena rašelinná půda, skalní výstupy patří k nevyvinutým půdám.

Z hlediska pedologického se poměrně výrazně odlišují živinami velmi dobře zásobené, dobře pro vodu propustné a po celý rok příznivě vlhké půdy vzniklé na syenodioritu od chudších a kyselejších půd na rulách, z nichž jsou nejlepší půdy na biotitických pararulách. Na syenodioritu převažují oglejené mezoeutrofní hnědé půdy a mezotrofní až eutrofní hnědé půdy, které přecházejí na balvanitých půdách a sutích do nevyvinutých půd až rankerů. Na rulách jsou nejčastější oligotrofní hnědé půdy, které přecházejí někdy do pseudoglejů. Slabě jsou zastoupeny gleje a rašelinné půdy.

LHC Horní Planá patří do fytogeografického okrsku Šumava. Ten je součástí podoblasti horské flóry středoevropské oblasti a oblasti středoevropské lesní květeny (Hercynicum) (*Taxles 2006*).

#### **4.4.3 Poměry orografické**

Lesní hospodářský celek Horní Planá je součástí lesní oblasti Šumava. Z hlediska orografického patří k soustavě České Vysočiny k podsoustavě Šumavy, k orografickému celku vlastní Šumavy. Převážná část území LHC náleží k okrsku Boubínsko-Želnavského pohoří, jen nejnižší polohy, přiléhající k Lipenskému jezeru, patří k okrsku Vltavské brázdy. Po stránce topografické je území LHC rozloženo na táhlých hřebenech a přilehlých úbočích odloučeného menšího masivu Šumavy, který se zvedá na levém břehu Vltavy mezi Volary a Jabloncem a dosahuje nejvyšších výšek Knížecím Stolcem (1 226 m n. m.), Lysým (1 228 m n. m.) a Špičákem (1 221 m n. m.). V jižní a východní části přechází lesní komplex v kdysi dosti osídlené pahorkatiny s menšími roztržitými lesy a lesíky. Území LHC je následkem toho velmi členité, neboť je do značné části prostoupeno nelesními, dříve zemědělsky obdělávanými pozemky, které směrem k jihu a v okolí osad stále přibývají, takže les tam tvoří již jen větší nebo menší ostrovy a ostrůvky. Nejnižší body LHC jsou porosty ležící na břehu Lipenské nádrže 726 m n. m.

Geomorfologicky je území značně členité. Severní hranici tvoří hřeben Knížecího Stolce (1 226 m n. m.) a Lysého (1 228 m n. m.) s četnými skalisky a rozlehlými poli balvanitých sutí. Skalnaté hřebeny a rozlehlé sutě jsou vyvinuty i v níže položeném Černém lese a na Suché Hoře. Souběžně s hřebenem Knížecího Stolce probíhá hřeben, tvořený kótami Bulov (966 m n. m.), Hvězda (1 145 m n. m.), Špičák (1 221 m n. m.) a

Vlčí kámen (1 137 m n. m.). K Vltavské brázdě patří rovinaté, často zamokřené lesy u Otic, lesy v okolí rybníka Olšina a při výběžku Lipenského jezera k Olšovu (*Taxles 2006*).

#### **4.4.4 Poměry hydrologické**

Hydrologicky je území významnou pramennou oblastí četných potoků, z nichž nejvýznamnější jsou Uhlíkovský, Pernecký, Slatinka, Ostřice a Stařice. Východní svahy Knížecího Stolce a Špičáku odvodňují přítoky potoka Olšiny. Území LHC přiléhá k Lipenskému přehradnímu jezeru, vybudovaném na řece Vltavě. Je součástí pomoří Severního moře (*Taxles 2006*).

#### 4.4.5 Údaje o hospodaření

Lesní hospodářský celek Horní Planá byl v období od 1. 1. 1997 do 31. 12. 2006 obhospodařován dle platného LHP Lesní správou Horní Planá, divize Horní Planá, VLS ČR, s. p. Z dostupných údajů prošlého LHP a lesní hospodářské evidence jsou vyhotoveny následující přehledy.

**Tabulka č. 6:** Lesní hospodářský plán k 1. 1. 1997 a lesní hospodářská evidence k 31. 12. 2006 (*Taxles 2006*).

<b>LHP k 1. 1. 1997:</b>		
plocha porostní	4 554,62	ha
lesní	4 632,58	ha
celková	4 970,55	ha
zásoba celková	1 914 270	m <sup>3</sup> b.k.
<b>Závazná ustanovení dle č.j. 50408-59/2002-4707 :</b>		
maximální výše těžeb	467 275	m <sup>3</sup> b.k.
minimální rozsah výchovy v porostech do 40 let	682,41	ha
<b>LHE k 31. 12. 2006:</b>		
vytěženo celkem	307 671	m <sup>3</sup> b.k.
výchova v porostech do 40 let		ha
celkem zalesněno	273,83	ha
z toho po dřevinách:		
smrk	204,28	ha
klen	31,21	ha
buk	16,08	ha
jedle	12,45	ha
borovice	5,16	ha
modřín	3,06	ha
olše	1,46	ha
jeřáb	0,12	ha
tis	0,01	ha

## 5 Metodika

Z lesních hospodářských plánů zpracovaných na divizi Horní Planá, VLS ČR, s. p. pro lesní hospodářské celky Arnoštov, Horní Planá a Chvalšiny byly vybrány smrkové porosty spadající do šestého a sedmého lesního vegetačního stupně. Kritériem vhodného výběru porostů bylo alespoň padesáti procentní zastoupení smrku ztepilého v jednotlivých porostech. Rozlohu šestého a sedmého lesního vegetačního stupně a zastoupení smrku ztepilého udává Tabulka 7.

**Tabulka č. 7:** Rozloha 6. a 7. LVS a zastoupení smrku v 6. a 7. LVS.

<b>Rozloha</b>	<b>[ha]</b>	<b>Zastoupení smrku ztepilého</b>	<b>[%]</b>
<b>6. LVS</b>	11 784, 58	<b>6. LVS</b>	77,61
<b>7. LVS</b>	1 504,68	<b>7. LVS</b>	79,04

Vybrané porosty byly rozděleny do jednotlivých absolutních bonit, ve kterých bylo znázorněno zastoupení a zásoba jednotlivých věkových stupňů. Na každé bonitě byla naplánovaná průměrná roční obnova.

Pro sortimentaci byla vypočtena průměrná mytní zásoba na 1 hektar v jedenáctém věkovém stupni, dle Pařezových porostních sortimentačních tabulek provedeno objemové zastoupení jednotlivých sortimentů a sortimenty byly finančně ohodnoceny dle platných cen pro první čtvrtletí roku 2011 na divizi Horní Planá, VLS ČR, s. p. Tržní hodnota 1 hektaru byla vynásobena průměrnou plochou roční obnovy a získáno finanční ohodnocení průměrné roční obnovy na každé bonitě.

Střední tloušťku navýšíme o genetický zisk a provedeme novou sortimentaci dle Pařezových porostních sortimentačních tabulek a následně výsledky finančně ohodnotíme. Údaje o porostech a následné výpočty jsou uvedeny níže v tabulkách.

## 5.1 Charakteristika absolutních bonit

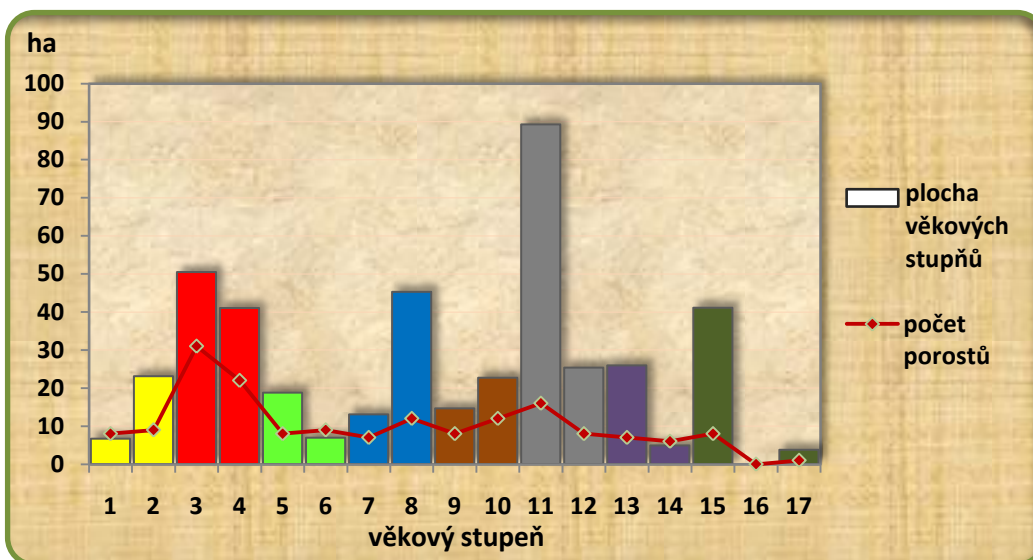
Na bonitě 26 se vyskytuje celkem 172 porostů o celkové rozloze 433,0 ha. Průměrná mýtní zásoba ve věku 110 let byla stanovena na 417 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>. Roční obnova zaujímá 26,0 ha o zásobě necelých 7 000 m<sup>3</sup> (Tabulka 8).

Tabulka č. 8: Zastoupení a zásoba věkových stupňů na bonitě 26

ABSOLUTNÍ BONITA 26							
Věkový stupeň		1	2	3	4	5	6
6. + 7. LVS	Počet porostů	8	9	31	22	8	9
	Plocha [ha]	6,7	23,1	50,5	41,0	18,8	6,9
	Zásoba smrku [m <sup>3</sup> ]	0,0	381,0	3056,0	6066,0	3660,0	2022,0
Věkový stupeň		7	8	9	10	11	12
6. + 7. LVS	Počet porostů	7	12	8	12	16	8
	Plocha [ha]	13,1	45,3	14,7	22,7	89,3	25,4
	Zásoba smrku [m <sup>3</sup> ]	3569,0	14395,0	4428,0	8839,0	37212,0	8497,0
Věkový stupeň		13	14	15	16	17	
6. + 7. LVS	Počet porostů	7	6	8	0	1	
	Plocha [ha]	25,9	4,9	41,1	0,0	3,8	
	Zásoba smrku [m <sup>3</sup> ]	10119,0	1687,0	13417,0	0,0	1095,0	
CELKEM	Počet porostů	172		ROČNÍ OBNOVA			
	Plocha [ha]	433,0				26,0	
	Zásoba smrku [m <sup>3</sup> ]	118443,0				6967,0	
Průměrná zásoba smrku v mýtním věku 110 let					[m <sup>3</sup> /ha]	417,0	

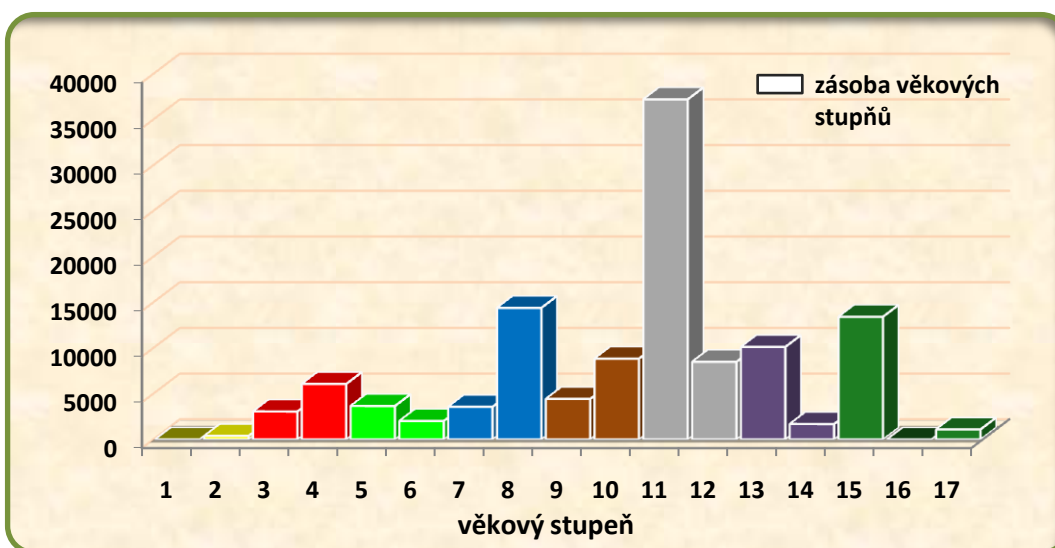


Z grafu je patrné zastoupení jednotlivých věkových stupňů na bonitě 26. Největší plošné zastoupení zde má jedenáctý věkový stupeň necelých 90,0 ha, kdežto šestnáctý věkový stupeň zde zcela chybí. Největší počet porostů se nachází v třetím a čtvrtém věkovém stupni (Graf 1).



Graf č. 1: Zastoupení věkových stupňů na bonitě 26

Největší zásoba smrku ztepilého je v jedenáctém věkovém stupni cca 37 000 m<sup>3</sup>. Oproti ostatním věkovým stupním je to skoro až 2,5 krát více (Graf 2).



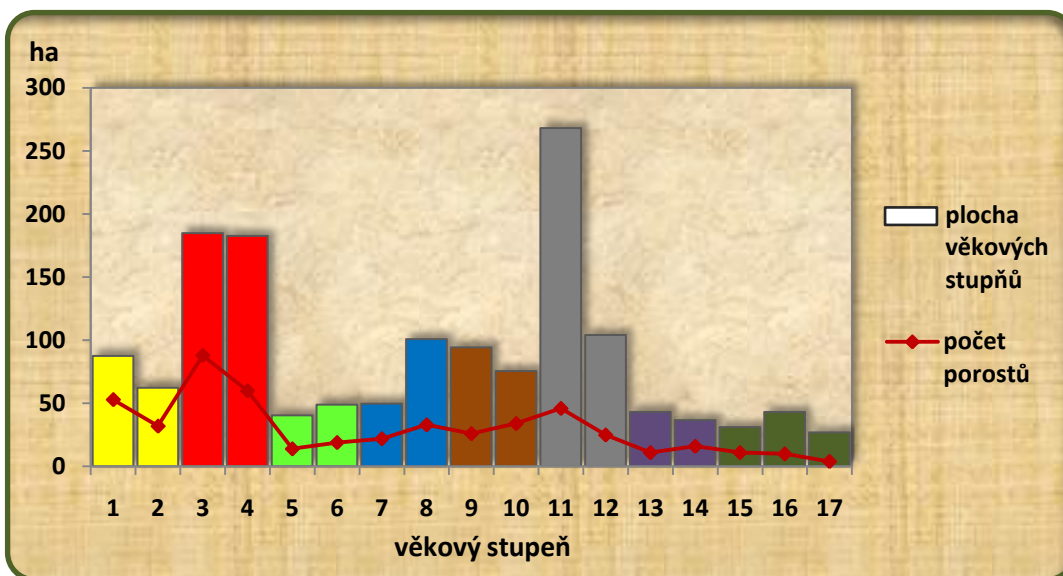
Graf č. 2: Zásoba smrku ztepilého na bonitě 26

Na bonitě 28 se vyskytuje celkem 504 porostů o celkové rozloze 1 480 ha. Průměrná mýtní zásoba ve věku 110 let byla stanovena na 424 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>. Roční obnova zaujímá 87,0 ha o zásobě téměř 24 500 m<sup>3</sup> (Tabulka 9).

**Tabulka č. 9:** Zastoupení a zásoba věkových stupňů na bonitě 28

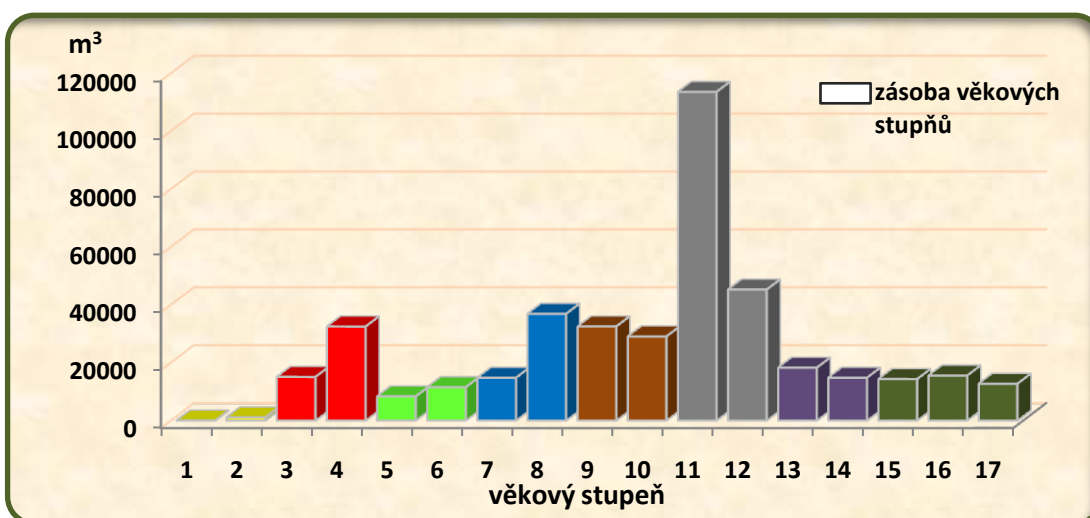
<b>ABSOLUTNÍ BONITA 28</b>							
<b>Věkový stupeň</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>6. + 7. LVS</b>	<b>Počet porostů</b>	53	32	88	60	14	19
	<b>Plocha</b> [ha]	87,5	62,3	184,8	182,6	40,4	48,9
	<b>Zásoba smrku</b> [m <sup>3</sup> ]	0,0	1110,0	15075,0	32495,0	8334,0	11552,0
<b>Věkový stupeň</b>		<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
<b>6. + 7. LVS</b>	<b>Počet porostů</b>	22	33	26	34	46	25
	<b>Plocha</b> [ha]	49,7	100,8	94,3	75,5	268,1	104,1
	<b>Zásoba smrku</b> [m <sup>3</sup> ]	14790,0	36899,0	32516,0	29071,0	113594,0	45264,0
<b>Věkový stupeň</b>		<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	
<b>6. + 7. LVS</b>	<b>Počet porostů</b>	11	16	11	10	4	
	<b>Plocha</b> [ha]	43,1	36,7	31,1	43,1	26,9	
	<b>Zásoba smrku</b> [m <sup>3</sup> ]	18272,0	14797,0	14327,0	15554,0	12709,0	
<b>CELKEM</b>	<b>Počet porostů</b>	<b>504</b>		<b>ROČNÍ OBNOVA</b>			
	<b>Plocha</b> [ha]	<b>1479,7</b>				<b>87,0</b>	
	<b>Zásoba smrku</b> [m <sup>3</sup> ]	<b>416359,0</b>				<b>24492,0</b>	
<b>Průměrná zásoba v mýtním věku 110 let</b>					<b>[m<sup>3</sup>/ha]</b>	<b>424,0</b>	

Zastoupení jednotlivých věkových stupňů na bonitě 28 vykazuje (Graf 3). Největší plošné zastoupení zde mají jedenáctý věkový stupeň 268,0 ha, třetí a čtvrtý věkový stupeň okolo 180,0 ha. Ostatní věkové stupně jsou zastoupeny v průměru kolem 50,0 – 100,0 ha. Největší počet porostů se nachází v třetím věkovém stupni.



Graf č. 3: Zastoupení věkových stupňů na bonitě 28

Největší zásoba smrku ztepilého na bonitě 28 je v jedenáctém věkovém stupni cca 113 000 m<sup>3</sup>. Oproti ostatním věkovým stupním je to skoro až 2,5 krát více (Graf 4).



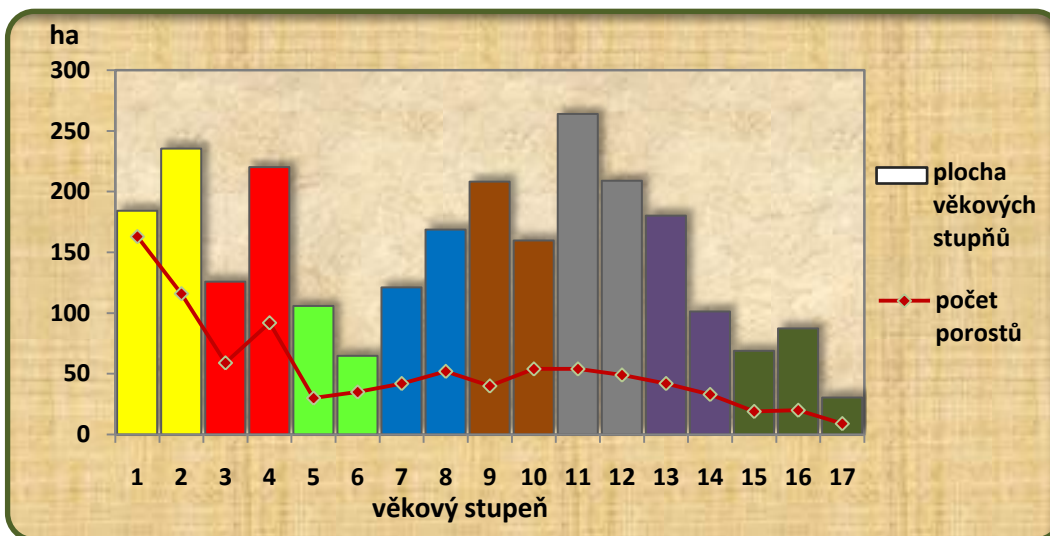
Graf č. 4: Zásoba smrku ztepilého na bonitě 28

Na absolutní bonitě 30 se vyskytuje celkem 909 porostů o celkové rozloze 2 500 ha. Průměrná mýtní zásoba ve věku 110 let byla stanovena na 482 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>. Roční průměrná obnova zaujímá 149,0 ha o zásobě 49 000 m<sup>3</sup> (Tabulka 10).

**Tabulka č. 10:** Zastoupení a zásoba věkových stupňů na bonitě 30

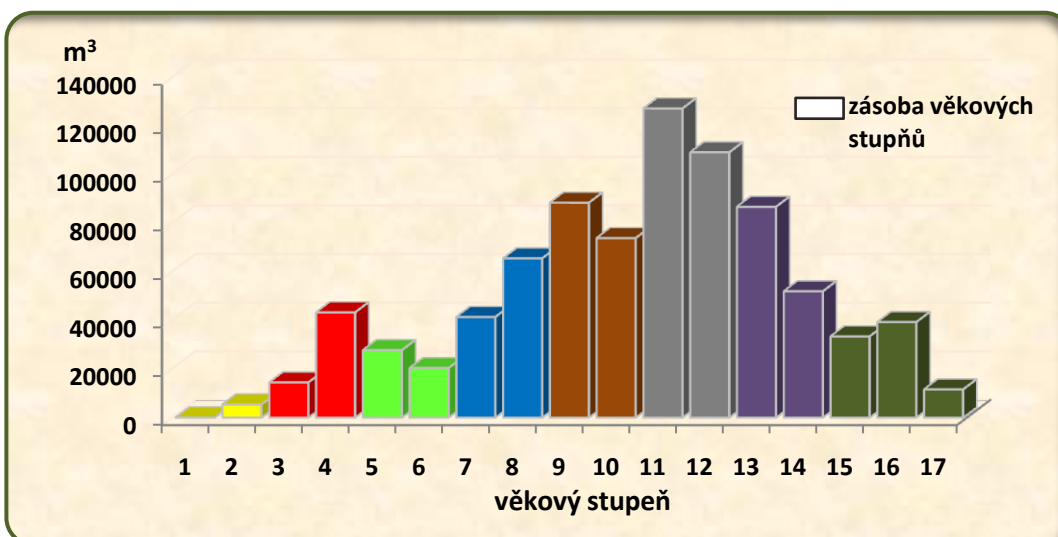
<b>ABSOLUTNÍ BONITA 30</b>							
<b>Věkový stupeň</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>6. + 7. LVS</b>	<b>Počet porostů</b>	163	116	59	92	30	35
	<b>Plocha</b> [ha]	184,3	235,5	125,9	220,3	105,9	64,8
	<b>Zásoba smrku</b> [m <sup>3</sup> ]	0,0	5371,0	14429,0	43262,0	27712,0	20355,0
<b>Věkový stupeň</b>		<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
<b>6. + 7. LVS</b>	<b>Počet porostů</b>	42	52	40	54	54	49
	<b>Plocha</b> [ha]	121,2	168,8	208,3	159,8	264,1	209,1
	<b>Zásoba smrku</b> [m <sup>3</sup> ]	41397,0	65510,0	88433,0	73873,0	127227,0	109144,0
<b>Věkový stupeň</b>		<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	
<b>6. + 7. LVS</b>	<b>Počet porostů</b>	42	33	19	20	9	
	<b>Plocha</b> [ha]	180,3	101,3	68,9	87,4	30,4	
	<b>Zásoba smrku</b> [m <sup>3</sup> ]	86731,0	51932,0	33374,0	39278,0	11556,0	
<b>CELKEM</b>	<b>Počet porostů</b>	<b>909</b>		<b>ROČNÍ OBNOVA</b>			
	<b>Plocha</b> [ha]	<b>2536,4</b>				<b>149,0</b>	
	<b>Zásoba smrku</b> [m <sup>3</sup> ]	<b>839584,0</b>				<b>49387,0</b>	
<b>Průměrná zásoba v mýtním věku 110 let</b>					<b>[m<sup>3</sup>/ha]</b>	<b>482,0</b>	

Zastoupení věkových stupňů na absolutní bonitě 30 je poměrně vyrovnané. Vysoké zastoupení mají 1. – 4. věkové stupně, a to přes 150,0 až 200,0 ha, zde je také nejvíce porostů. Největší zastoupení 250,0 ha je opět v jedenáctém věkovém stupni (Graf 5).



Graf č. 5: Zastoupení věkových stupňů na bonitě 30

Celková zásoba smrku ztepilého na absolutní bonitě 30 činí necelých 840 000 m<sup>3</sup>. Největší objem je v jedenáctém věkovém stupni cca 127 000 m<sup>3</sup> (Graf 6).



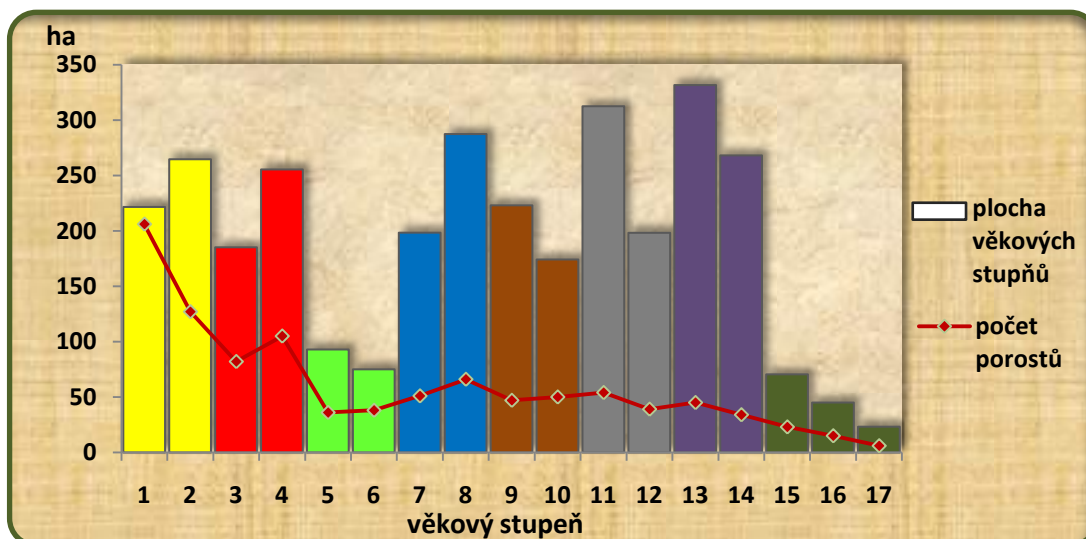
Graf č. 6: Zásoba smrku ztepilého na bonitě 30

Na absolutní bonitě 32 se vyskytuje celkem 1 024 porostů o celkové rozloze 3 200 ha. Průměrná mýtní zásoba ve věku 110 let byla stanovena na 546 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>. Roční průměrná obnova zaujímá 190,0 ha o zásobě necelých 75 000 m<sup>3</sup>. To je ze všech absolutních bonit nejvíce (Tabulka 11).

**Tabulka č. 11:** Zastoupení a zásoba věkových stupňů na bonitě 32

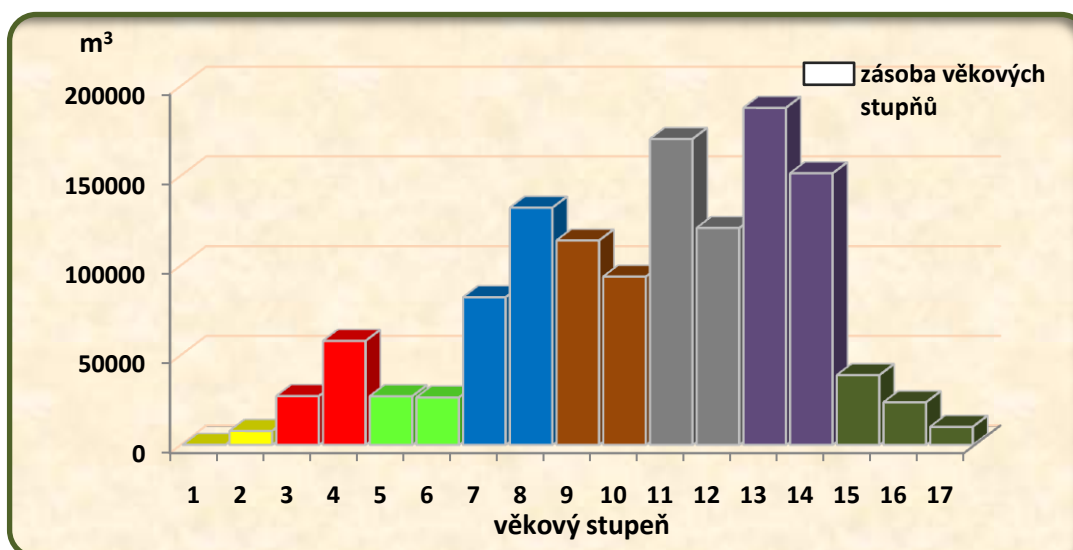
<b>ABSOLUTNÍ BONITA 32</b>							
<b>Věkový stupeň</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>6. + 7. LVS</b>	<b>Počet porostů</b>	206	127	82	105	36	38
	<b>Plocha</b> [ha]	221,6	264,7	185,2	255,5	93,0	75,1
	<b>Zásoba smrku</b> [m <sup>3</sup> ]	0,0	7742,0	27195,0	57950,0	27073,0	26401,0
<b>Věkový stupeň</b>		<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
<b>6. + 7. LVS</b>	<b>Počet porostů</b>	51	66	47	50	54	39
	<b>Plocha</b> [ha]	198,4	287,4	223,1	174,2	312,5	198,3
	<b>Zásoba smrku</b> [m <sup>3</sup> ]	82266,0	132184,0	113897,0	93732,0	170482,0	120868,0
<b>Věkový stupeň</b>		<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	
<b>6. + 7. LVS</b>	<b>Počet porostů</b>	45	34	23	15	6	
	<b>Plocha</b> [ha]	331,6	268,1	70,5	45,1	23,3	
	<b>Zásoba smrku</b> [m <sup>3</sup> ]	187859,0	151343,0	38823,0	23673,0	10017,0	
<b>CELKEM</b>	<b>Počet porostů</b>	<b>1024</b>		<b>ROČNÍ OBNOVA</b>			
	<b>Plocha</b> [ha]	<b>3227,5</b>				<b>190,0</b>	
	<b>Zásoba smrku</b> [m <sup>3</sup> ]	<b>1271505,0</b>				<b>74794,0</b>	
<b>Průměrná zásoba v mýtním věku 110 let</b>					<b>[m<sup>3</sup>/ha]</b>	<b>546,0</b>	

Zastoupení věkových stupňů na absolutní bonitě 32 je dosti proměnlivé. Téměř všechny věkové stupně jsou zastoupeny cca 200,0 ha, výjimku tvoří 5., 6. a 15. – 17. věkový stupeň, kdy hodnota klesá k 50,0 – 100,0 ha (Graf 7).



Graf č. 7: Zastoupení věkových stupňů na bonitě 32

Celková zásoba smrku ztepilého na absolutní bonitě 32 činí 1,27 mil. m<sup>3</sup>. Největší objem je v jedenáctém až čtrnáctém věkovém stupni. Od patnáctého věkového stupně je prudký pokles zásoby, kdy rozdíl oproti čtrnáctému věkovému stupni činí téměř 130 000 m<sup>3</sup> (Graf 8).



Graf č. 8: Zásoba smrku ztepilého na bonitě 32

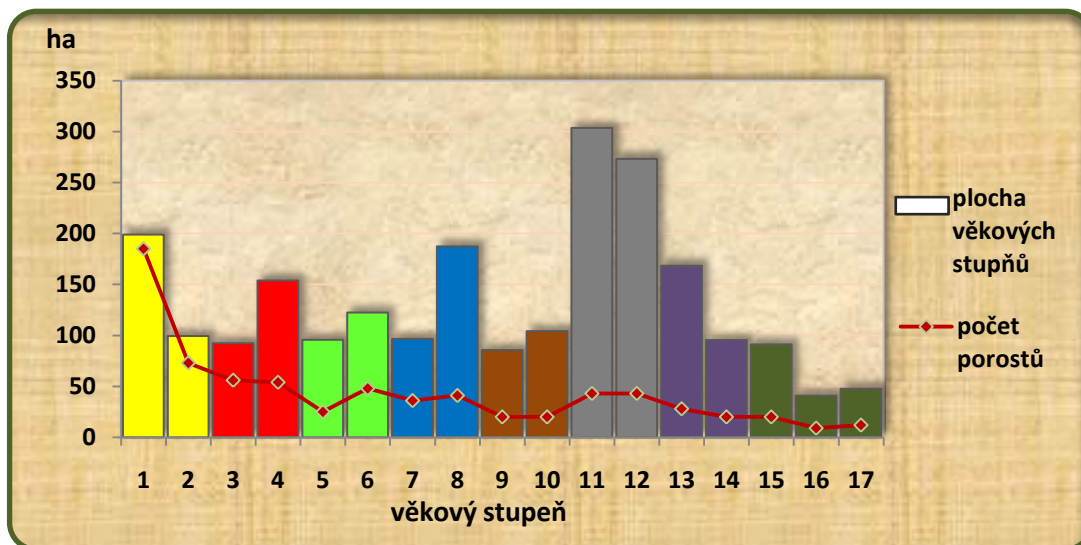
Na absolutní bonitě 34 se vyskytuje celkem 733 porostů o celkové rozloze 2 300 ha. Průměrná mýtní zásoba ve věku 110 let byla stanovena na 658 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>. Roční průměrná obnova zaujímá 133,0 ha o zásobě 60 000 m<sup>3</sup> (Tabulka 12).

**Tabulka č. 12:** Zastoupení a zásoba věkových stupňů na bonitě 34

<b>ABSOLUTNÍ BONITA 34</b>							
<b>Věkový stupeň</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>6. + 7. LVS</b>	<b>Počet porostů</b>	185	73	56	54	25	48
	<b>Plocha</b> [ha]	199,0	99,5	92,4	154,0	95,8	122,6
	<b>Zásoba smrku</b> [m <sup>3</sup> ]	0,0	3946,0	15937,0	39585,0	29001,0	47619,0
<b>Věkový stupeň</b>		<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
<b>6. + 7. LVS</b>	<b>Počet porostů</b>	36	41	20	20	43	43
	<b>Plocha</b> [ha]	96,7	187,5	85,7	104,3	303,7	273,4
	<b>Zásoba smrku</b> [m <sup>3</sup> ]	41731,0	93924,0	49558,0	61909,0	199704,0	178516,0
<b>Věkový stupeň</b>		<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	
<b>6. + 7. LVS</b>	<b>Počet porostů</b>	28	20	20	9	12	
	<b>Plocha</b> [ha]	168,5	95,6	91,3	41,0	47,8	
	<b>Zásoba smrku</b> [m <sup>3</sup> ]	102164,0	62276,0	54249,0	23013,0	24527,0	
<b>CELKEM</b>	<b>Počet porostů</b>	<b>733</b>		<b>ROČNÍ OBNOVA</b>			
	<b>Plocha</b> [ha]	<b>2258,5</b>				<b>133,0</b>	
	<b>Zásoba smrku</b> [m <sup>3</sup> ]	<b>1027659,0</b>				<b>60451,0</b>	
<b>Průměrná zásoba v mýtním věku 110 let</b>					<b>[m<sup>3</sup>/ha]</b>	<b>658,0</b>	

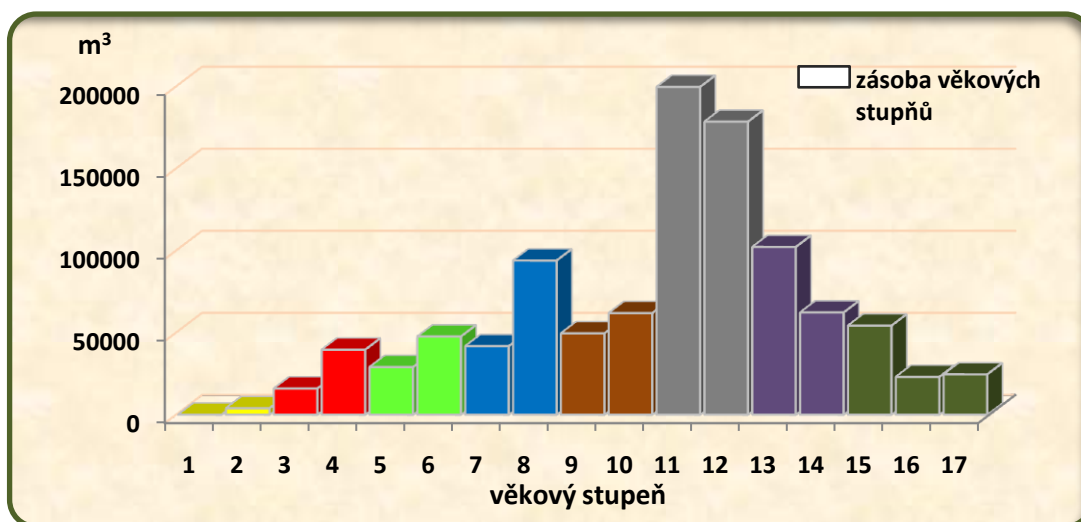


Zastoupení věkových stupňů na absolutní bonitě 34 je poměrně vyrovnané. Výjimkou je jedenáctý a dvanáctý věkový stupeň, kdy zastoupení je téměř dvojnásobné oproti ostatním (300,0 ha). Nejvíce porostů se nachází v prvním věkovém stupni (Graf 9).



Graf č. 9: Zastoupení věkových stupňů na bonitě 34

Celková zásoba smrku ztepilého na absolutní bonitě 34 činí téměř 1,03 mil. m<sup>3</sup>. Největší objem je v jedenáctém a dvanáctém věkovém stupni (Graf 10).



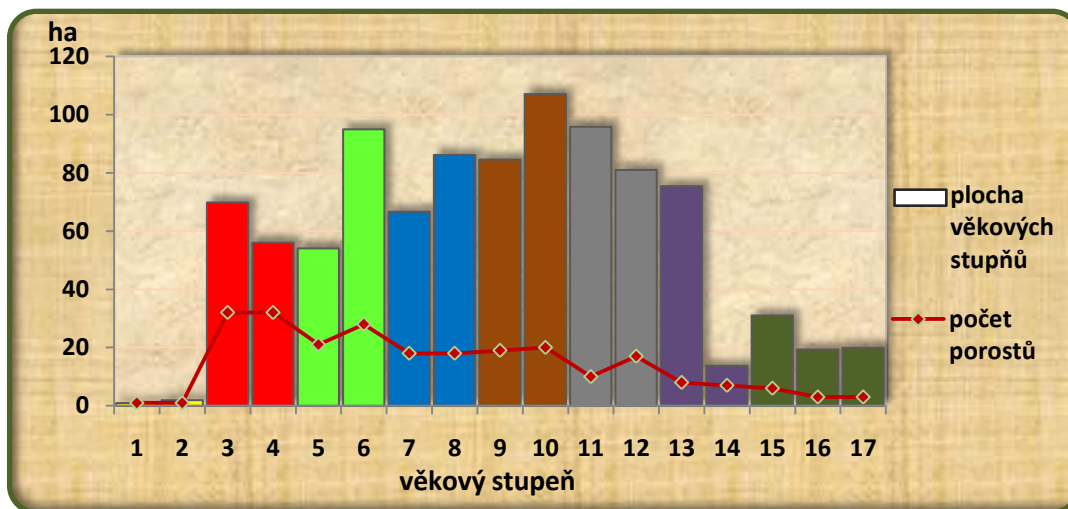
Graf č. 10: Zásoba smrku ztepilého na bonitě 34

Na absolutní bonitě 36 se vyskytuje celkem 244 porostů o celkové rozloze 959 ha. Průměrná mýtní zásoba ve věku 110 let byla stanovena na 703 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>. Roční průměrná obnova zaujímá 56,0 ha o zásobě 30 000 m<sup>3</sup> (Tabulka 13).

**Tabulka č. 13:** Zastoupení a zásoba věkových stupňů na bonitě 36

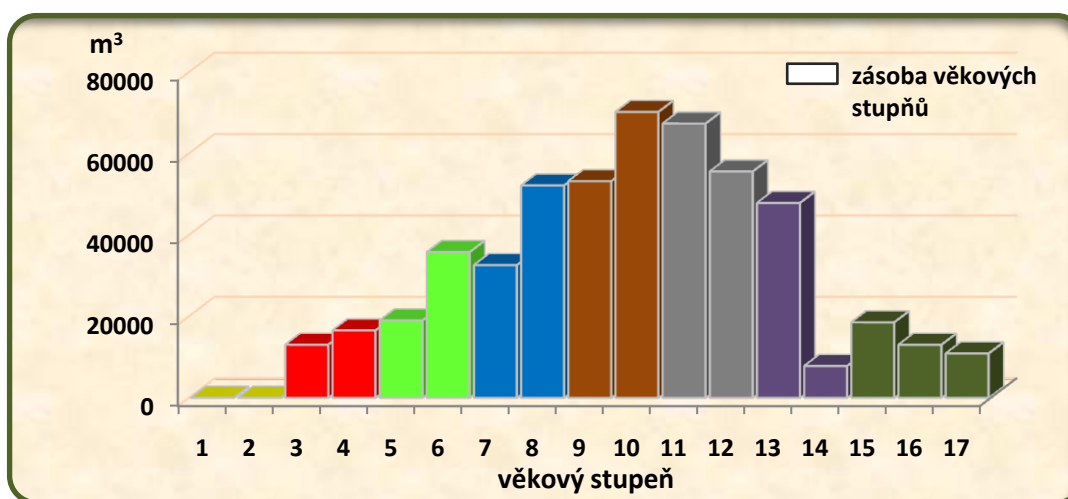
<b>ABSOLUTNÍ BONITA 36</b>							
<b>Věkový stupeň</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>6. + 7. LVS</b>	<b>Počet porostů</b>	1	1	32	32	21	28
	<b>Plocha</b> [ha]	1,0	2,0	69,9	56,0	54,1	95,0
	<b>Zásoba smrku</b> [m <sup>3</sup> ]	0,0	0,0	13040,0	16547,0	19000,0	35798,0
<b>Věkový stupeň</b>		<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
<b>6. + 7. LVS</b>	<b>Počet porostů</b>	18	18	19	20	10	17
	<b>Plocha</b> [ha]	66,7	86,2	84,6	107,1	95,8	81,0
	<b>Zásoba smrku</b> [m <sup>3</sup> ]	32590,0	52154,0	53210,0	70227,0	67349,0	55583,0
<b>Věkový stupeň</b>		<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	
<b>6. + 7. LVS</b>	<b>Počet porostů</b>	8	7	6	3	3	
	<b>Plocha</b> [ha]	75,5	13,8	31,1	19,4	19,9	
	<b>Zásoba smrku</b> [m <sup>3</sup> ]	47849,0	7799,0	18542,0	13032,0	10872,0	
<b>CELKEM</b>	<b>Počet porostů</b>			<b>244</b>	<b>ROČNÍ OBNOVA</b>		
	<b>Plocha</b> [ha]			<b>958,8</b>			<b>56,0</b>
	<b>Zásoba smrku</b> [m <sup>3</sup> ]			<b>513592,0</b>			<b>30211,0</b>
<b>Průměrná zásoba v mýtním věku 110 let</b>					<b>[m<sup>3</sup>/ha]</b>	<b>703,0</b>	

Zastoupení věkových stupňů na absolutní bonitě 36 je poměrně vyrovnané. Zastoupení prvního a druhého věkového stupně je minimální, též 14. – 17. věkový stupeň mají zastoupení kolem 20,0 ha. Nejvíce porostů se nachází v druhé věkové třídě (Graf 11).



Graf č. 11: Zastoupení věkových stupňů na bonitě 36

Celková zásoba smrku ztepilého na absolutní bonitě 36 činí 513 00 m<sup>3</sup>. Největší objem je v desátém až dvanáctém věkovém stupni (Graf 12).



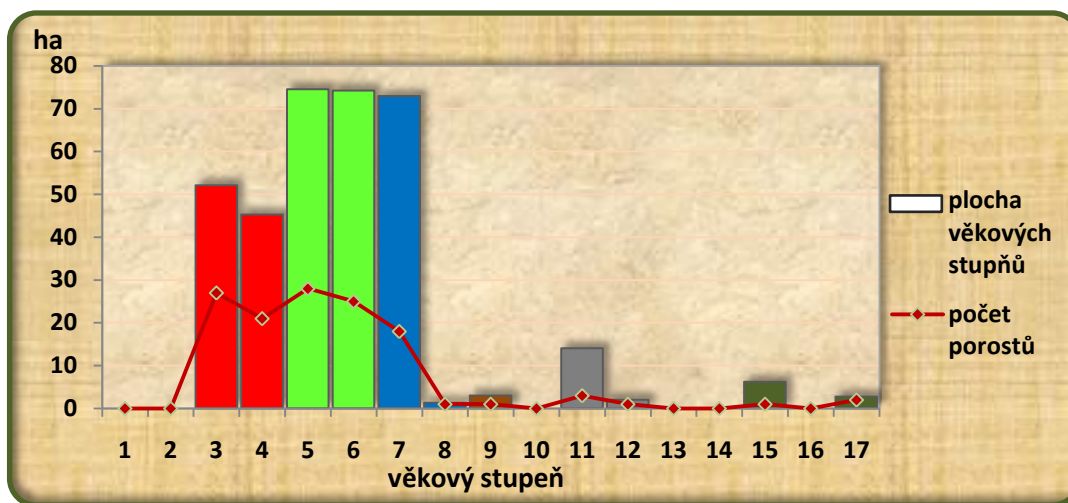
Graf č. 12: Zásoba smrku ztepilého na bonitě 36

Na absolutní bonitě 38 se vyskytuje celkem 128 porostů o celkové rozloze 348 ha. Průměrná mýtní zásoba ve věku 110 let byla stanovena na 813 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>. Roční průměrná obnova zaujímá 20,0 ha o zásobě 9 000 m<sup>3</sup> (Tabulka 14).

**Tabulka č. 14:** Zastoupení a zásoba věkových stupňů na bonitě 38

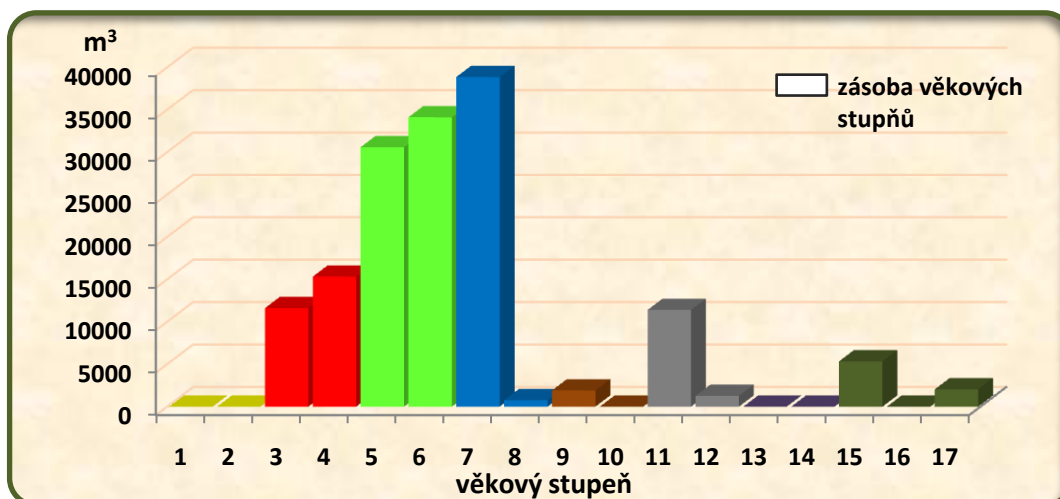
<b>ABSOLUTNÍ BONITA 38</b>							
Věkový stupeň		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>6. + 7. LVS</b>	Počet porostů	0	0	27	21	28	25
	Plocha [ha]	0,0	0,0	52,1	45,3	74,5	74,2
	Zásoba smrku [m <sup>3</sup> ]	0,0	0,0	11614,0	15328,0	30589,0	34119,0
Věkový stupeň		<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
<b>6. + 7. LVS</b>	Počet porostů	18	1	1	0	3	1
	Plocha [ha]	72,9	1,3	3,0	0,0	14,0	2,0
	Zásoba smrku [m <sup>3</sup> ]	38867,0	761,0	1909,0	0,0	11406,0	1266,0
Věkový stupeň		<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	
<b>6. + 7. LVS</b>	Počet porostů	0	0	1	0	2	
	Plocha [ha]	0,0	0,0	6,2	0,0	2,7	
	Zásoba smrku [m <sup>3</sup> ]	0,0	0,0	5337,0	0,0	2034,0	
<b>CELKEM</b>	Počet porostů			<b>128</b>	<b>ROČNÍ OBNOVA</b>		
	Plocha [ha]			<b>348,3</b>			<b>20,0</b>
	Zásoba smrku [m <sup>3</sup> ]			<b>153230,0</b>			<b>9014,0</b>
Průměrná zásoba v mýtním věku 110 let					[m <sup>3</sup> /ha]	<b>813,0</b>	

Na absolutní bonitě 38 jsou nejvíce zastoupeny věkové stupně 3 až 7. Ostatní věkové stupně mají malé zastoupení nebo úplně chybí. Nejvíce porostů je v třetím a pátém věkovém stupni (Graf 13).



Graf č. 13: Zastoupení věkových stupňů na bonitě 38

Celková zásoba smrku ztepilého na absolutní bonitě 38 činí 153 00 m<sup>3</sup>. Největší objem je v pátém až sedmém věkovém stupni (Graf 14).



Graf č. 14: Zásoba smrku ztepilého na bonitě 38

## 5.2 Sortimentace

Sortimentace byla provedena dle Pařezových porostních sortimentačních tabulek pro smrkové porosty (viz. Příloha 1).

Pařezovy sortimentační tabulky jsou zpracovány pro smrk, borovici, dub a buk. Jednotlivé dřeviny jsou dále rozděleny do jakostních skupin (například N – nepoškozený, Z – vrškový zlom, H<sub>2</sub> – oddenková hniloba, kvůli níž je nutno do paliva odříznout 2 m, DB – 50 – pro výrobu kulatiny se hodí jen spodní polovina kmene atd.); v rámci každé jakostní skupiny jsou uvedeny podíly pro hlavní a podružný (probírkový) porost. U jehličnanů je uveden koeficient pro srážku paliva, kterým když vynásobíme objem dřeviny v jakostní skupině, dostaneme objem, který zbude na ostatní sortimenty. U listnatých dřevin není koeficient pro srážku paliva. Namísto toho je zde zaveden sdružený sortiment vláknina – palivo (V – VI), tj. objemový podíl rovnaneého dříví (*Štípl 1997*).

V našem případě bylo použito rozdělení do jakostní skupiny SM – H<sub>1</sub> (porosty s kmeny postiženými v dolní části hnilobou jádra (červená hniloba, hniloba po ohryzu a loupání vysokou, po poranění při vyklizování dřeva apod.). Hnilobou postižené části kmenů (v průměrné délce 1 m) je nutno odříznout do vlákniny či paliva (*Pařez 1987*). Vlastní výpočet sortimentace (viz. Přílohy 3.1 – 3.7).

Jednotlivým tloušťkovým třídám se podle skutečné kvality (sukatost, točivost, křivost) přiřazují konkrétní sortimenty. U vojenských lesů a statků ČR s. p., divize Horní Planá se nejčastěji vyrábějí sortimenty II., III.A, III.B, III.C a V. (VI.) jakostní třídy. Vzniklé sortimenty a jejich hmotné zastoupení v porostu oceníme podle cen platných v prvním čtvrtletí v roce 2011 na divizi Horní Planá, VLS ČR, s. p. (Tabulka 15).

**Tabulka č. 15:** Ceny dříví v 1. čtvrtletí v roce 2011 na divizi Horní Planá, VLS ČR, s. p.

Dřevina	Sortiment	Cena [Kč/m <sup>3</sup> ]
SM	II.	3 000
	III.A	2 600
	III.B	2 300
	III.C	2 300
	V. - VI.	850

Zdroj: Divize Horní Planá, VLS ČR, s. p., 2011

### 5.3 Vlastní finanční ohodnocení absolutních bonit

V tabulce číslo 16 a 17 jsou sdruženy výstupy ekonomického ocenění průměrné mýtní zásoby jednoho hektaru absolutních bonit (ve stávajícím stavu). Pro efektivní zpeněžení porostů se snažíme užívat sortimentní metody. Vzniklé sortimenty mají lepší peněžní zhodnocení na trhu než např. surové kmeny. Použitím porostních sortimentačních tabulek (dle Pařeza) je patrné, že největší zastoupení mají pilařské výřezy (III.A, III.B, III.C) v průměru 80%. Zastoupení cenných výřezů je nepatrné, je to dáno vysokými nároky na kvalitu sortimentu a střední tloušťkou, podle níž se sortimentace provádí, kdy se stoupající střední tloušťkou stoupá i podíl těchto sortimentů. Na absolutní bonitě 26 není žádné zastoupení cenných výřezů, avšak na bonitě 38 je to již 10%.

V tabulkách je rovněž finančně ohodnocena průměrná plocha roční obnovy na jednotlivých bonitách. Vlastní výpočet sortimentace je uveden v Přílohách 3.1 – 3.7.

**Tabulka č. 16:** Sortimentace a cenové ohodnocení absolutních bonit 26, 28, 30.

Bonita	Zásoba	Sortiment	Třída jakosti	Zast.	Množství	Cena	Cena celkem
	[m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup> ]			[%]	[m <sup>3</sup> ]	[Kč/m <sup>3</sup> ]	[Kč]
26	417	cenné výřezy	II.	0	0	3 000	0
		pilařské výřezy	III.A	7	28	2 600	72 800
		pilařské výřezy	III.B	28	115	2 300	264 500
		pilařské výřezy	III.C	41	173	2 300	397 900
		vláknina + palivo	V.+ VI.	24	101	850	85 850
<b>CELKEM</b>				<b>100</b>	<b>417</b>		<b>821 050</b>
<b>Celková plocha roční obnovy</b>			<b>25</b>	<b>[ha]</b>			<b>20 526 250</b>
28	424	cenné výřezy	II.	1	4	3 000	12 000
		pilařské výřezy	III.A	10	41	2 600	106 600
		pilařské výřezy	III.B	35	147	2 300	338 100
		pilařské výřezy	III.C	36	156	2 300	358 800
		vláknina + palivo	V.+ VI.	18	76	850	64 600
<b>CELKEM</b>				<b>100</b>	<b>424</b>		<b>880 100</b>
<b>Celková plocha roční obnovy</b>			<b>87</b>	<b>[ha]</b>			<b>76 568 700</b>
30	482	cenné výřezy	II.	2	9	3 000	27 000
		pilařské výřezy	III.A	13	62	2 600	161 200
		pilařské výřezy	III.B	36	177	2 300	407 100
		pilařské výřezy	III.C	33	158	2 300	363 400
		vláknina + palivo	V.+ VI.	16	76	850	64 600
<b>CELKEM</b>				<b>100</b>	<b>482</b>		<b>1 023 300</b>
<b>Celková plocha roční obnovy</b>			<b>149</b>	<b>[ha]</b>			<b>152 471 700</b>

Tabulkač. 17: Sortimentace a ohodnocení absolutních bonit 32, 34, 36, 38.

Bonita	Zásoba	Sortiment	Třída jakosti	Zast.	Množství	Cena	Cena celkem
	[m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup> ]			[%]	[m <sup>3</sup> ]	[Kč/m <sup>3</sup> ]	[Kč]
32	546	cenné výřezy	II.	3	16	3 000	48 000
		pilařské výřezy	III.A	16	89	2 600	231 400
		pilařské výřezy	III.B	39	212	2 300	487 600
		pilařské výřezy	III.C	29	156	2 300	358 800
		vláknina + palivo	V.+ VI.	13	73	850	62 050
<b>CELKEM</b>				<b>100</b>	<b>546</b>		<b>1 187 850</b>
<b>Celková plocha roční obnovy</b>			<b>190</b>	<b>[ha]</b>			<b>225 691 500</b>
34	658	cenné výřezy	II.	4	28	3 000	84 000
		pilařské výřezy	III.A	21	136	2 600	353 600
		pilařské výřezy	III.B	39	255	2 300	586 500
		pilařské výřezy	III.C	24	160	2 300	368 000
		vláknina + palivo	V.+ VI.	12	79	850	67 150
<b>CELKEM</b>				<b>100</b>	<b>658</b>		<b>1 459 250</b>
<b>Celková plocha roční obnovy</b>			<b>133</b>	<b>[ha]</b>			<b>194 080 250</b>
36	703	cenné výřezy	II.	6	40	3 000	120 000
		pilařské výřezy	III.A	24	166	2 600	431 600
		pilařské výřezy	III.B	38	268	2 300	616 400
		pilařské výřezy	III.C	21	150	2 300	345 000
		vláknina + palivo	V.+ VI.	11	79	850	67 150
<b>CELKEM</b>				<b>100</b>	<b>703</b>		<b>1 580 150</b>
<b>Celková plocha roční obnovy</b>			<b>56</b>	<b>[ha]</b>			<b>88 488 400</b>
38	813	cenné výřezy	II.	10	81	3 000	243 000
		pilařské výřezy	III.A	28	226	2 600	587 600
		pilařské výřezy	III.B	35	288	2 300	662 400
		pilařské výřezy	III.C	17	137	2 300	315 100
		vláknina + palivo	V.+ VI.	10	81	850	68 850
<b>CELKEM</b>				<b>100</b>	<b>813</b>		<b>1 876 950</b>
<b>Celková plocha roční obnovy</b>			<b>20</b>	<b>[ha]</b>			<b>37 539 000</b>



## 5.4 Genetický zisk

Odezva na selekci ( $R$ ) byla vypočtena na základě následujícího vztahu:

$$R = h^2 i \sigma_P \quad [5]$$

kde  $h^2$  znázorňuje heritabilitu (dědivost),  $\sigma_P$  je směrodatná odchylka a  $i$  je intenzita selekce. Hodnota  $h^2$  byla stanovena na 0.25 na základě přehledu literatury (Rosvall 1999) a bylo předpokládáno, že tato hodnota dědivosti je parametrem populace (konstanta). Selekční intenzita byla zjištěna z tabulek (Falconer a Mackay 1996) na základě celkového počtu stromů v porostu ( $N$ ) a počtu selektovaných rodičů ( $n$ ). Při výpočtu genetického zisku byly zvažovány tři různé hodnoty  $n$  (5, 10, 20). Fenotypová směrodatná odchylka byla vypočtena z naměřených dat.

### 5.4.1 Charakteristika porostů vybraných bonit

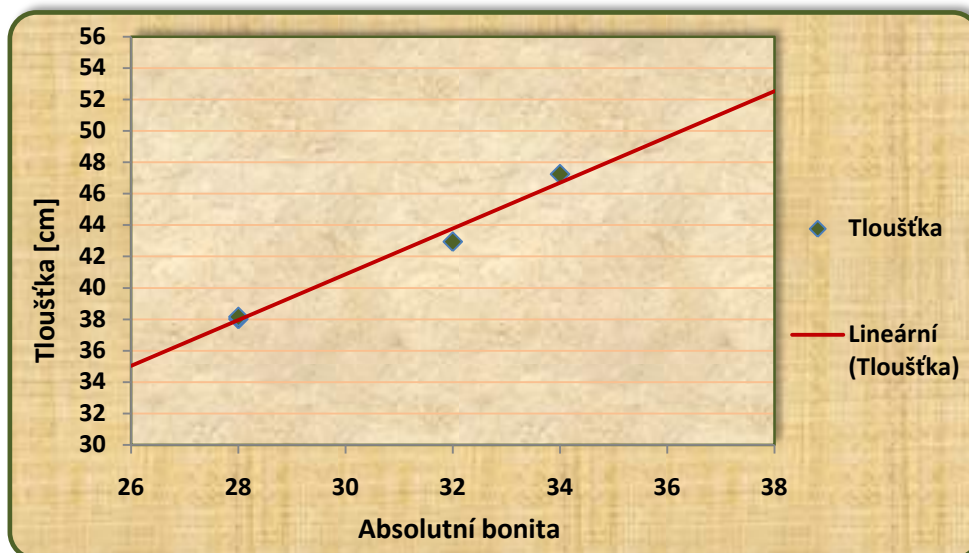
Pro kalkulaci fenotypových směrodatných odchylek bylo provedeno detailní šetření ve 4 porostech (Volf 2009). Výsledky šetření jsou uvedeny v Tabulce 18.

Pomocí zjištěného genetického zisku u jednotlivých porostů můžeme navýšit jednotlivé absolutní bonity. Porosty 46B010 a 47A020 náleží bonitě 28, porost 51A010 bonitě 32 a porost 42B010 bonitě 34 (Tabulka 18).

**Tabulka č. 18:** Výše genetického zisku na vybraných absolutních bonitách.

Výše genetického zisku			
Bonita	Střední tloušťka	R (cm)	Navýšená střední tloušťka
	[cm]	při n =10	[cm]
28	34	4,02	38,02
28	34	4,16	38,16
32	38	4,95	42,95
34	41	6,25	47,25

Střední tloušťku u absolutních bonit 28, 32 a 34 navýšíme o genetický zisk a pomocí spojnice trendu a regrese (Graf 15) zjistíme střední tloušťky u ostatních absolutních bonit (Tabulka 19).



Graf č. 15: Spojnice trendu a regrese

Tabulka č. 19: Střední tloušťka šlechtěného materiálu

Bonita	Střední tloušťka (v $d_{1,3}$ ) [cm]	Střední tloušťka (v $d_{1,3}$ ) [cm]
	26	
28	38,02	38
28	38,16	38
30		41
32	42,95	44
34	47,25	47
36		50
38		53

## 6 Výsledky a diskuze

### 6.1 Kalkulace výnosů

V tabulce 20 jsou sdruženy výstupy ekonomického ocenění absolutních bonit (modelově u šlechtěného materiálu). Opět jako je tomu u tabulek 16 a 17, využíváme sortimentní metody a Pařezových porostních sortimentačních tabulek pro smrk. V porovnání ekonomického výnosu u jednotlivých absolutních bonit mezi tabulkami 16, 17 a 20, 21 (udávají Tabulky 22, 23) je patrný nárůst tržní hodnoty porostů. Vlastní výpočet sortimentace uveden v Přílohách 4.1 – 4.7.

**Tabulka č. 20:** Sortimentace a ohodnocení absolutních bonit 26, 28, 30 (šlechtěný materiál).

Bonita	Zásoba	Sortiment	Třída jakosti	Zast.	Množství	Cena	Cena celkem
	[m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup> ]			[%]	[m <sup>3</sup> ]	[Kč/m <sup>3</sup> ]	[Kč]
26	417	cenné výřezy	II.	1	6	3 000	<b>18 000</b>
		pilařské výřezy	III.A	11	47	2 600	<b>122 200</b>
		pilařské výřezy	III.B	36	149	2 300	<b>342 700</b>
		pilařské výřezy	III.C	35	145	2 300	<b>333 500</b>
		vláknina + palivo	V. + VI.	17	70	850	<b>59 500</b>
<b>CELKEM</b>				<b>100</b>	<b>417</b>		<b>875 900</b>
<b>Celková plocha obnovy [ha]</b>			<b>25</b>	<b>[ha]</b>			<b>21 897 500</b>
28	424	cenné výřezy	II.	3	13	3 000	<b>39 000</b>
		pilařské výřezy	III.A	16	69	2 600	<b>179 400</b>
		pilařské výřezy	III.B	39	165	2 300	<b>379 500</b>
		pilařské výřezy	III.C	29	121	2 300	<b>278 300</b>
		vláknina + palivo	V. + VI.	13	56	850	<b>47 600</b>
<b>CELKEM</b>				<b>100</b>	<b>424</b>		<b>923 800</b>
<b>Celková plocha obnovy [ha]</b>			<b>87</b>	<b>[ha]</b>			<b>80 370 600</b>
30	482	cenné výřezy	II.	4	21	3 000	<b>63 000</b>
		pilařské výřezy	III.A	21	99	2 600	<b>257 400</b>
		pilařské výřezy	III.B	39	186	2 300	<b>427 800</b>
		pilařské výřezy	III.C	24	117	2 300	<b>269 100</b>
		vláknina + palivo	V. + VI.	12	59	850	<b>50 150</b>
<b>CELKEM</b>				<b>100</b>	<b>482</b>		<b>1 067 450</b>
<b>Celková plocha obnovy [ha]</b>			<b>149</b>	<b>[ha]</b>			<b>159 050 050</b>

**Tabulkač. 21:** Sortimentace a ohodnocení absolutních bonit 32, 34, 36, 38 (šlechtěný materiál).

Bonita	Zásoba	Sortiment	Třída jakosti	Zast.	Množství	Cena	Cena celkem
	[m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup> ]			[%]	[m <sup>3</sup> ]	[Kč/m <sup>3</sup> ]	[Kč]
32	546	cenné výřezy	II.	7	36	3 000	<b>108 000</b>
		pilařské výřezy	III.A	25	137	2 600	<b>356 200</b>
		pilařské výřezy	III.B	37	204	2 300	<b>469 200</b>
		pilařské výřezy	III.C	20	109	2 300	<b>250 700</b>
		vláknina + palivo	V. + VI.	11	60	850	<b>51 000</b>
<b>CELKEM</b>				<b>100</b>	<b>546</b>		<b>1 235 100</b>
<b>Celková plocha obnovy [ha]</b>			<b>190</b>	<b>[ha]</b>			<b>234 669 000</b>
34	658	cenné výřezy	II.	12	76	3 000	<b>228 000</b>
		pilařské výřezy	III.A	29	191	2 600	<b>496 600</b>
		pilařské výřezy	III.B	34	224	2 300	<b>515 200</b>
		pilařské výřezy	III.C	15	104	2 300	<b>239 200</b>
		vláknina + palivo	V. + VI.	10	63	850	<b>53 550</b>
<b>CELKEM</b>				<b>100</b>	<b>658</b>		<b>1 532 550</b>
<b>Celková plocha obnovy [ha]</b>			<b>133</b>	<b>[ha]</b>			<b>203 829 150</b>
36	703	cenné výřezy	II.	16	114	3 000	<b>342 000</b>
		pilařské výřezy	III.A	33	229	2 600	<b>595 400</b>
		pilařské výřezy	III.B	30	210	2 300	<b>483 000</b>
		pilařské výřezy	III.C	12	88	2 300	<b>202 400</b>
		vláknina + palivo	V. + VI.	9	62	850	<b>52 700</b>
<b>CELKEM</b>				<b>100</b>	<b>703</b>		<b>1 675 500</b>
<b>Celková plocha obnovy [ha]</b>			<b>56</b>	<b>[ha]</b>			<b>93 828 000</b>
38	813	cenné výřezy	II.	23	189	3 000	<b>567 000</b>
		pilařské výřezy	III.A	33	267	2 600	<b>694 200</b>
		pilařské výřezy	III.B	26	208	2 300	<b>478 400</b>
		pilařské výřezy	III.C	10	82	2 300	<b>188 600</b>
		vláknina + palivo	V. + VI.	8	67	850	<b>56 950</b>
<b>CELKEM</b>				<b>100</b>	<b>813</b>		<b>1 985 150</b>
<b>Celková plocha obnovy [ha]</b>			<b>20</b>	<b>[ha]</b>			<b>39 703 000</b>

Rozdíl mezi standardním a šlechtěným materiálem pocházejícího ze semenného sadu je patrný. Přenesením kvalitních znaků jednotlivých jedinců (dědivost) na budoucí porost, je možné cenu porostu značně zefektivnit. Využitím osiva ze semenného sadu lze do budoucna zvýšit kvalitu jednotlivých porostů a jejich následného ocenění (Tabulka 22). Porovnání objemu a zastoupení jednotlivých sortimentů udává Příloha 5. Grafické vyjádření sortimentů je uvedeno v Přílohách 6.1 – 6.7.

**Tabulka č. 22:** Celkové srovnání standardního a šlechtěného materiálu na 1 ha.

Bonita	Standardní materiál	Šlechtěný materiál	Rozdíl
	[Kč]	[Kč]	[Kč]
<b>26</b>	821 050	875 900	<b>54 850</b>
<b>28</b>	880 100	923 800	<b>43 700</b>
<b>30</b>	1 023 300	1 067 450	<b>44 150</b>
<b>32</b>	1 187 850	1 235 100	<b>47 250</b>
<b>34</b>	1 459 250	1 532 550	<b>73 300</b>
<b>36</b>	1 580 150	1 675 500	<b>95 350</b>
<b>38</b>	1 876 950	1 985 150	<b>108 200</b>
<b>Celkem</b>	<b>8 828 650</b>	<b>9 295 450</b>	<b>466 800</b>

Oproti standardnímu materiálu je možné při využití šlechtěného materiálu (původem ze sadu) dosáhnout rozdílu 43 – 108 tis. Kč při obnově 1 ha. U průměrné roční obnovy se pak rozdíly pohybují v rozmezí 1,3 – 9,7 mil. Kč (Tabulka 23).

**Tabulka č. 23:** Průměrná roční obnova.

Bonita	Plocha	Standardní materiál	Šlechtěný materiál	Rozdíl
	[ha]	[Kč]	[Kč]	[Kč]
<b>26</b>	25,0	20 526 250	21 897 500	<b>1 371 250</b>
<b>28</b>	87,0	76 568 700	80 370 600	<b>3 801 900</b>
<b>30</b>	149,0	152 471 700	159 050 050	<b>6 578 350</b>
<b>32</b>	190,0	225 691 500	234 669 000	<b>8 977 500</b>
<b>34</b>	133,0	194 080 250	203 829 150	<b>9 748 900</b>
<b>36</b>	56,0	88 488 400	93 828 000	<b>5 339 600</b>
<b>38</b>	20,0	37 539 000	39 703 000	<b>2 164 000</b>
<b>Celkem</b>	<b>660</b>	<b>795 365 800</b>	<b>833 347 300</b>	<b>37 981 500</b>

## 6.2 Náklady na semenný sad

### 6.2.1 Založení semenného sadu

Na podkladě konzultací (VLS ČR, s. p.) byl proveden odhad nákladů na založení a údržbu semenného sadu. Na založení semenného sadu (nákup a výsadba roubovanců, oplocení pozemku) lze odhadovat náklady na 655 tisíc Kč (Tabulka 24).

**Tabulka č. 24:** Náklady na založení semenného sadu.

<b>Náklady na založení semenného sadu</b>		
Rozloha	[ha]	3,00
Počet roubovanců (+ vylepšení)	[Kč]	1 500
Cena roubovanců	[Kč]	255 000
Náklady na výsadbu	[Kč]	15 000
Náklady na oplocení	[Kč]	384 000
<b>Celkem</b>	<b>[Kč]</b>	<b>655 500</b>

### 6.2.2 Provoz a údržba semenného sadu

Semenné sady potřebují však každoroční trvalou péči. Jedná se zejména o údržbu semenného sadu (likvidace buřeně, hnojení) a samotnou péči o roubovance (ošetření, tvarování a ořez korun, prořezování). Tyto náklady jsou vyčísleny na 75 tisíc Kč za rok (Tabulka 25).

**Tabulka č. 25:** Roční náklady na údržbu a péči o semenný sad.

<b>Náklady na údržbu a péči o semenný sad a roubovance</b>		
Náklady na údržbu SS	[Kč/rok]	45 000
Náklady na péči o roubovance	[Kč/rok]	30 000
<b>Celkem</b>	<b>[Kč/rok]</b>	<b>75 000</b>

Z celkového srovnání efektivnosti semenného sadu lze usoudit značné navýšení ekonomického přínosu. Porovnání nákladů na založení a údržbu semenného sadu a předpokládaného hrubého výnosu za dobu 30 let životnosti je uvedeno v Tabulce 26.

**Tabulka č. 26:** Celkové srovnání semenného sadu.

<b>Celkové srovnání semenného sadu</b>		
Životnost semenného sadu		30 let
<b>Náklady</b>		<b>Výnosy</b>
[Kč]		[Kč]
Založení	655 500	1 139 445 000
Údržba	2 250 000	

Do celkového finančního srovnání (Tabulka 26) nebyly započteny ostatní provozní náklady, které prokazatelně snižují celkový zisk. V této práci bylo primárním cílem kvantifikovat dodatečné výnosy plynoucí z využívání semenného sadu jako alternativy ke klasickému sběru osiva v porostech. Tato data budou sloužit jako podklad pro podrobnější ekonomickou kalkulaci, kde budou zohledněny ostatní náklady, dále bude propočítána čistá současná hodnota při různých investičních variantách.

## 7 Závěr

Z práce vyplývá jednoznačný ekonomický přínos semenného sadu. Lze proto plně doporučit založení semenného sadu pro smrk ztepilý na divizi Horní Planá, VLS ČR, s. p. a využívání vyšlechtěného materiálu, kde dochází k akumulaci genetického zisku. Navýšení objemové produkce má (mimo okamžitý zisk pro vlastníky lesů) také vysoký význam s ohledem na celosvětově rostoucí spotřebu dřeva (<http://www.fao.org>) a značný důraz kladený na ochranu přírodních zdrojů.



## 8 Použitá literatura

- Anonymous, 2009. Zpráva o stavu lesního hospodářství České republiky 2009. MZe Úsek lesního hospodářství, pp. 128.
- Beznoska, K., 2004. Smrk ztepilý dřevina roku 2004. Lesu zdar 1 (2004): 6 – 7.
- Černý, M., Pařez, J., Malík, Z., 1996. Růstové a taxační tabulky hlavních dřevin České republiky, Ústav pro výzkum lesních ekosystémů, s r. o., Jílové u Prahy.
- Falconer, D.S., Mackay, T.F.C., 1996. Introduction to quantitative genetics. Benjamin Cummings, 4. vydání, 480 p.
- Hanzal, V., 2008. Selektce a fenotypová klasifikace rodičovských stromů smrku ztepilého (*Picea abies*/L./Karst.) na území VLS Horní Planá.
- Jakubův, P., 2009. Testování plodnosti semenného sadu borovice lesní na divizi Karlovy Vary VLS s. p. Bakalářská práce, FLD ČZU v Praze.
- Kang K.-S. Genetic gain and gene diversity of seed orchard crops. Ph.D thesis. Swedish University of Agricultural Sciences, Umea, Sweden. Acta Universitatis Agriculturae Sueciae, 2001, Silvestria 187, pp. 75
- Klápště, J., 2008. Návrh šlechtitelského programu pro posázavský smrk. Disertační práce, FLD ČZU v Praze.
- Kobliha, J.; et al., 2011. Metodika výpočtu ekonomické efektivity semenných sadu. FLD ČZU v Praze.
- Musil I., Hamerník J. Jehličnaté dřeviny: přehled nahosemenných i výtrusných dřevin: lesnická dendrologie 1. vydání 1. Praha: Academia. 2007. 352 s. ISBN 978-80-200-1567-9.
- Musil, J., 2003: Lesnická dendrologie 1. Jehličnaté dřeviny, ČZU v Praze, ISBN 80-213-0992-x-2. ed.

- Musil et al., 2007: Semenné sady v České republice. In Aktuálne problémy lesného škôlkarstva, semenarstva a umelej obnovy lesa. Zborník referátov z medzinárodného seminára, ktorý sa konal 27. – 28. marca 2007 v Liptovskom Jáne. 1. vyd. Národné lesnícke centrum. 2007. 158 s. ISBN 978-80-8093-013-4.
- Pařez, J., 1987. Sortimentáční tabulky pro smrkové a borové porosty různé kvality. Lesnictví, 33 (LX), č. 12, str. 1075 – 1090.
- Paule, L., 1992. Genetika a šľachtenie lesných drevín. Príroda, Bratislava, 304 s., ISBN 80-07-00409-2.
- Pospíšil, J.; Koblíha, J., 1988. Šlechtění lesních dřevin. Vysoká škola zemědělská Brno, 135s.
- Rambousek, J., 2003: Semenné sady lesních dřevin v České republice. Lesnická práce, číslo 1, ročník 82. Kostelec nad Černými lesy.
- Rosvall, O., 1999. Enhancing gain from long-term forest tree breeding while conserving genetic diversity. Doktorská dizertační práce. Swedish University of Agricultural Sciences, Umeå.
- Řezáč, J., 2004. Smrk dřevina budoucnosti. Lesu zdar 5 (2004): 15 – 17.
- Šmelko, Š., 2000. Dendrometria, Technická univerzita vo Zvolene, 399 s., ISBN 80-228-0962-4.
- Šindelář, J., 1992: Základní principy šlechtitelských programů pro hospodářsky významné lesní dřeviny jehličnaté. ODIS VÚLHM, Lesnický průvodce 1/1992, 78 s.
- Taxles s.r.o., 2005: Lesní hospodářský plán pro LHC Chvalšiny.
- Taxles s.r.o., 2006: Lesní hospodářský plán pro LHC Horní Planá.
- Vojenské lesy a statky ČR, s. p., 2004: Lesní hospodářský plán pro LHC Arnoštov.
- Vojenské lesy a statky ČR, s. p., 2009: Výroční zpráva 2009. VLS ČR, s. p., 36 s.
- Volf, J., 2009. Modelové posouzení efektivity umělého výběru u smrku ztepilého. Bakalářská práce, FLD ČZU v Praze.

Zavadil, Z., 1982: Semenné plantáže lesních dřevin. 1. vydání. Státní zemědělské nakladatelství Praha, 114 s.

## 9 Internetové zdroje

<http://erma.uhul.cz>

<http://www.fao.org>

<http://geoportal.gov.cz/web/guest/map>

<http://old.mendelu.cz/~agro/af/genetika/vsg3/popodynam/popul8.html>

<http://old.mendelu.cz/~agro/af/genetika/vsg3/selek/selek5.html>

<http://www.vls.cz/default.asp?lang=cz&ids=1401&idm=1252>

<http://www.lesy-cr.cz/cs/download/pestovani-lesa/seminar-genetika-prispevek-vls-cr.pdf>

## 10 Seznam tabulek

Č. 1	Zastoupení <i>Picea abies</i> ve vybraných zemích Evropy .....	23
Č. 2	Porovnání jádrových a klonových semenných sadů .....	29
Č. 3	Semenné sady smrku ztepilého v České republice .....	30
Č. 4	Lesní hospodářský plán k 1. 1. 1996 a lesní hospodářská evidence k 31. 12. 2005 .....	37
Č. 5	Lesní hospodářský plán k 1. 1. 1995 a lesní hospodářská evidence k 31. 12. 2005 .....	41
Č. 6	Lesní hospodářský plán k 1. 1. 1997 a lesní hospodářská evidence k 31. 12. 2006 .....	46
Č. 7	Rozloha 6. a 7. LVS a zastoupení smrku v 6. a 7. LVS .....	47
Č. 8	Zastoupení a zásoba věkových stupňů na bonitě 26 .....	48
Č. 9	Zastoupení a zásoba věkových stupňů na bonitě 28 .....	50
Č. 10	Zastoupení a zásoba věkových stupňů na bonitě 30 .....	52
Č. 11	Zastoupení a zásoba věkových stupňů na bonitě 32 .....	54
Č. 12	Zastoupení a zásoba věkových stupňů na bonitě 34 .....	56
Č. 13	Zastoupení a zásoba věkových stupňů na bonitě 36 .....	58
Č. 14	Zastoupení a zásoba věkových stupňů na bonitě 38 .....	60
Č. 15	Ceny dříví v 1. čtvrtletí v roce 2011 na divizi Horní Planá, VLS ČR s. p.....	62
Č. 16	Sortimentace a cenové ohodnocení absolutních bonit 26, 28, 30 .....	63
Č. 17	Sortimentace a ohodnocení absolutních bonit 32, 34, 36, 38 .....	64
Č. 18	Výše genetického zisku na vybraných absolutních bonitách .....	65
Č. 19	Střední tloušťka šlechtěného materiálu .....	66
Č. 20	Sortimentace a ohodnocení absolutních bonit 26, 28, 30 (šlechtěný materiál) .....	67
Č. 21	Sortimentace a ohodnocení absolutních bonit 32, 34, 36, 38 (šlechtěný materiál).....	68

Č. 22	Celkové srovnání standardního a šlechtěného materiálu na 1 ha .....	69
Č. 23	Průměrná roční obnova .....	69
Č. 24	Náklady na založení semenného sadu .....	70
Č. 25	Roční náklady na údržbu a péči o semenný sad .....	70
Č. 26	Celkové srovnání semenného sadu .....	71

## 11 Seznam grafů

Č. 1	Zastoupení věkových stupňů na bonitě 26 .....	49
Č. 2	Zásoba smrku ztepilého na bonitě 26 .....	49
Č. 3	Zastoupení věkových stupňů na bonitě 28 .....	51
Č. 4	Zásoba smrku ztepilého na bonitě 28 .....	51
Č. 5	Zastoupení věkových stupňů na bonitě 30 .....	53
Č. 6	Zásoba smrku ztepilého na bonitě 30 .....	53
Č. 7	Zastoupení věkových stupňů na bonitě 32 .....	55
Č. 8	Zásoba smrku ztepilého na bonitě 32 .....	55
Č. 9	Zastoupení věkových stupňů na bonitě 34 .....	57
Č. 10	Zásoba smrku ztepilého na bonitě 34 .....	57
Č. 11	Zastoupení věkových stupňů na bonitě 36 .....	59
Č. 12	Zásoba smrku ztepilého na bonitě 36 .....	59
Č. 13	Zastoupení věkových stupňů na bonitě 38 .....	61
Č. 14	Zásoba smrku ztepilého na bonitě 38 .....	61
Č. 15	Spojnice trendu a regrese .....	66

## 12 Seznam obrázků

Č. 1	Evropský areál rozšíření <i>Picea abies</i> .....	22
Č. 2	Hranice VVP Boletice a divize Horní Planá, VLS ČR, s. p. ....	33

## 13 Seznam příloh

- 1 Sortimentální tabulky pro smrk (*Pařez 1987*)
- 2 Růstové tabulky České republiky (výchozí parametry) – SMRK
- 3 Sortimentace absolutních bonit (standardní materiál) (*Pařez 1987*)
  3. 1 Sortimentace absolutní bonity 26
  3. 2 Sortimentace absolutní bonity 28
  3. 3 Sortimentace absolutní bonity 30
  3. 4 Sortimentace absolutní bonity 32
  3. 5 Sortimentace absolutní bonity 34
  3. 6 Sortimentace absolutní bonity 36
  3. 7 Sortimentace absolutní bonity 38
- 4 Sortimentace absolutních bonit (šlechtěný materiál) (*Pařez 1987*)
  4. 1 Sortimentace absolutní bonity 26
  4. 2 Sortimentace absolutní bonity 28
  4. 3 Sortimentace absolutní bonity 30
  4. 4 Sortimentace absolutní bonity 32
  4. 5 Sortimentace absolutní bonity 34
  4. 6 Sortimentace absolutní bonity 36
  4. 7 Sortimentace absolutní bonity 38
- 5 Porovnání sortimentů na jednotlivých bonitách
- 6 Grafické vyjádření sortimentů na jednotlivých bonitách
  6. 1 Zastoupení sortimentů na bonitě 26
  6. 2 Zastoupení sortimentů na bonitě 28
  6. 3 Zastoupení sortimentů na bonitě 30
  6. 4 Zastoupení sortimentů na bonitě 32
  6. 5 Zastoupení sortimentů na bonitě 34

6. 6 Zastoupení sortimentů na bonitě 36

6. 7 Zastoupení sortimentů na bonitě 38

# PŘÍLOHY

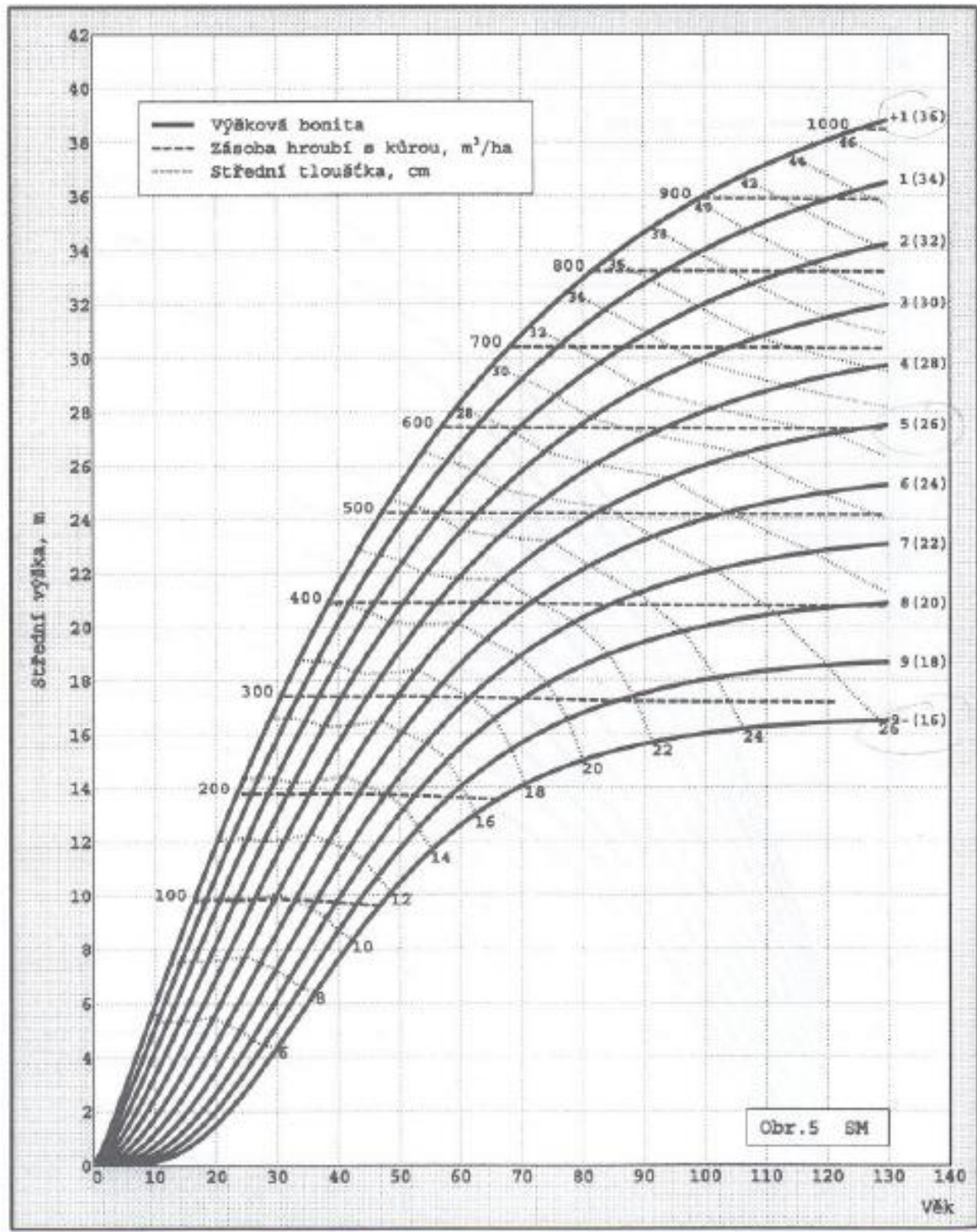
## 1 Sortimentální tabulky pro smrk (*Pařez 1987*)

Pařezovy porostní sortimentální tabulky pro smrkové porosty s kmeny postiženými v dolní části hnilobou jádra (červená hniloba, hniloba po ohryzu a loupání vysokou, po poranění při vyklizování dřeva apod.). Hnilobou postižené části kmenů (v průměrné délce 1 m) je nutno odříznout do paliva.

PST : SM – H <sub>1</sub>									
Střední tloušťka hlavního porostu cm	Koefficienty pro srážku		Výřezy I. – IV. třídy jakosti (kulatina) – tloušťkové třídy:						V. tř. jakosti (vlákn.)
			6+	5	4	3	2	1	
	paliva	kůry	podíl ze zásoby hroubí bez paliva						
hlavní porost									
10	0,827	0,873						0,071	0,929
12	0,861	0,880					0,053	0,181	0,766
14	0,877	0,887				0,030	0,161	0,208	0,601
16	0,888	0,890				0,040	0,249	0,237	0,474
18	0,898	0,893				0,060	0,322	0,236	0,382
20	0,906	0,896				0,082	0,387	0,229	0,302
22	0,908	0,898			0,010	0,105	0,434	0,205	0,246
24	0,911	0,900			0,016	0,135	0,476	0,177	0,196
26	0,914	0,903			0,032	0,183	0,484	0,148	0,153
28	0,917	0,904			0,039	0,233	0,482	0,122	0,124
30	0,919	0,905			0,062	0,274	0,468	0,096	0,100
32	0,920	0,907			0,085	0,326	0,435	0,076	0,078
34	0,922	0,909		0,009	0,104	0,376	0,400	0,055	0,056
36	0,923	0,910		0,020	0,140	0,398	0,355	0,040	0,047
38	0,924	0,911		0,032	0,176	0,420	0,309	0,026	0,037
40	0,925	0,911		0,042	0,207	0,418	0,278	0,022	0,033
42	0,926	0,912		0,051	0,238	0,418	0,246	0,018	0,029
44	0,926	0,912		0,072	0,271	0,404	0,215	0,012	0,026
46	0,927	0,913	0,017	0,090	0,300	0,382	0,182	0,007	0,022
48	0,928	0,914	0,028	0,112	0,325	0,352	0,158	0,006	0,019
50	0,930	0,915	0,039	0,135	0,350	0,321	0,135	0,004	0,016
52	0,931	0,915	0,060	0,165	0,352	0,291	0,118		0,014
54	0,932	0,916	0,081	0,195	0,354	0,259	0,099		0,012
56	0,932	0,917	0,108	0,222	0,344	0,230	0,085		0,011
58	0,933	0,918	0,136	0,249	0,333	0,201	0,071		0,010
podružný porost									
10	0,796	0,869						0,015	0,985
12	0,812	0,871						0,055	0,945
14	0,834	0,875					0,013	0,101	0,886
16	0,852	0,878					0,041	0,150	0,809
18	0,867	0,882					0,077	0,198	0,725
20	0,876	0,885					0,118	0,244	0,638
22	0,885	0,887					0,177	0,273	0,550
24	0,895	0,889					0,240	0,298	0,462
26	0,902	0,893					0,332	0,298	0,370
28	0,906	0,895				0,015	0,414	0,268	0,303
30	0,908	0,897				0,028	0,467	0,244	0,261
32	0,910	0,898				0,050	0,500	0,225	0,225
34	0,911	0,900				0,062	0,536	0,210	0,192



## 2 Růstové tabulky České republiky (výchozí parametry) - SMRK



### 3 Sortimentace absolutních bonit (standardní materiál) (Pařez 1987)

#### 3. 1 Sortimentace absolutní bonity 26

<b>BONITA</b>	<b>26</b>		
<i>střední tloušťka</i>	<i>31</i>	<i>střední výška</i>	<i>27</i>
<b>Tloušťková třída</b>	<b>Podíl ze zásoby</b>	<b>Objem</b>	<b>Sortiment</b>
<b>6+</b>	0,0000	0	II.
<b>5</b>	0,0000	0	
<b>4</b>	0,0735	28	III.A
<b>3</b>	0,3000	115	III.B
<b>2</b>	0,4515	173	III.C
<b>1</b>	0,0860	33	V. + VI.
<b>vláknina</b>	0,0890	34	
<b>palivo</b>	-	34	
<b>CELKEM</b>	1,0000	417	
<b>Koeficient pro srážku paliva</b>			0,9195

#### 3. 2 Sortimentace absolutní bonity 28

<b>BONITA</b>	<b>28</b>		
<i>střední tloušťka</i>	<i>34</i>	<i>střední výška</i>	<i>29</i>
<b>Tloušťková třída</b>	<b>Podíl ze zásoby</b>	<b>Objem</b>	<b>Sortiment</b>
<b>6+</b>	0,0000	0	II.
<b>5</b>	0,0090	4	
<b>4</b>	0,1040	41	III.A
<b>3</b>	0,3760	147	III.B
<b>2</b>	0,4000	156	III.C
<b>1</b>	0,0550	22	V. + VI.
<b>vláknina</b>	0,0560	22	
<b>palivo</b>		33	
<b>CELKEM</b>	1,0000	424	
<b>Koeficient pro srážku paliva</b>			0,9220

### 3. 3 Sortimentace absolutní bonity 30

<b>BONITA</b>	<b>30</b>		
<i>střední tloušťka</i>	36	<i>střední výška</i>	31
<b>Tloušťková třída</b>	<b>Podíl ze zásoby</b>	<b>Objem</b>	<b>Sortiment</b>
<b>6+</b>	0,0000	0	II.
<b>5</b>	0,0200	9	
<b>4</b>	0,1400	62	III.A
<b>3</b>	0,3980	177	III.B
<b>2</b>	0,3550	158	III.C
<b>1</b>	0,0400	18	V. + VI.
<b>vláknina</b>	0,0470	21	
<b>palivo</b>		37	
<b>CELKEM</b>	1,0000	482	
<b>Koeficient pro srážku paliva</b>			0,9230

### 3. 4 Sortimentace absolutní bonity 32

<b>BONITA</b>	<b>32</b>		
<i>střední tloušťka</i>	38	<i>střední výška</i>	33
<b>Tloušťková třída</b>	<b>Podíl ze zásoby</b>	<b>Objem</b>	<b>Sortiment</b>
<b>6+</b>	0,0000	0	II.
<b>5</b>	0,0320	16	
<b>4</b>	0,1760	89	III.A
<b>3</b>	0,4200	212	III.B
<b>2</b>	0,3090	156	III.C
<b>1</b>	0,0260	13	V. + VI.
<b>vláknina</b>	0,0370	19	
<b>palivo</b>		41	
<b>CELKEM</b>	1,0000	546	
<b>Koeficient pro srážku paliva</b>			0,9240

### 3. 5 Sortimentace absolutní bonity 34

<b>BONITA</b>	<b>34</b>		
<i>střední tloušťka</i>	41	<i>střední výška</i>	35
<b>Tloušťková třída</b>	<b>Podíl ze zásoby</b>	<b>Objem</b>	<b>Sortiment</b>
<b>6+</b>	0,0000	0	II.
<b>5</b>	0,0465	28	
<b>4</b>	0,2225	136	III.A
<b>3</b>	0,4180	255	III.B
<b>2</b>	0,2620	160	III.C
<b>1</b>	0,0200	12	V. + VI.
<b>vláknina</b>	0,0310	19	
<b>palivo</b>		49	
<b>CELKEM</b>	1,0000	658	
<b>Koeficient pro srážku paliva</b>			0,9255

### 3. 6 Sortimentace absolutní bonity 36

<b>BONITA</b>	<b>36</b>		
<i>střední tloušťka</i>	43	<i>střední výška</i>	37
<b>Tloušťková třída</b>	<b>Podíl ze zásoby</b>	<b>Objem</b>	<b>Sortiment</b>
<b>6+</b>	0,0000	0	II.
<b>5</b>	0,0615	40	
<b>4</b>	0,2545	166	III.A
<b>3</b>	0,4110	268	III.B
<b>2</b>	0,2305	150	III.C
<b>1</b>	0,0150	10	V. + VI.
<b>vláknina</b>	0,0275	18	
<b>palivo</b>		52	
<b>CELKEM</b>	1,0000	703	
<b>Koeficient pro srážku paliva</b>			0,9260

### 3. 7 Sortimentace absolutní bonity 38

<b>BONITA</b>	<b>38</b>		
<i>střední tloušťka</i>	46	<i>střední výška</i>	39
<b>Tloušťková třída</b>	<b>Podíl ze zásoby</b>	<b>Objem</b>	<b>Sortiment</b>
<b>6+</b>	0,0170	13	II.
<b>5</b>	0,0900	68	
<b>4</b>	0,3000	226	III.A
<b>3</b>	0,3820	288	III.B
<b>2</b>	0,1820	137	III.C
<b>1</b>	0,0070	5	V. + VI.
<b>vláknina</b>	0,0220	17	
<b>palivo</b>		59	
<b>CELKEM</b>	1,0000	813	
<b>Koeficient pro srážku paliva</b>			0,9270

## 4 Sortimentace absolutních bonit (šlechtěný materiál) (Pařez 1987)

### 4. 1 Sortimentace absolutní bonity 26

<b>BONITA</b>	<b>26</b>		
<i>střední tloušťka</i>	35	<i>střední výška</i>	29
<b>Tloušťková třída</b>	<b>Podíl ze zásoby</b>	<b>Objem</b>	<b>Sortiment</b>
<b>6+</b>	0,0000	0	II.
<b>5</b>	0,0145	6	
<b>4</b>	0,1220	47	III.A
<b>3</b>	0,3870	149	III.B
<b>2</b>	0,3775	145	III.C
<b>1</b>	0,0475	18	V. + VI.
<b>vláknina</b>	0,0515	20	
<b>palivo</b>		32	
<b>CELKEM</b>	1,0000	417	
<b>Koeficient pro srážku paliva</b>			0,9225

### 4. 2 Sortimentace absolutní bonity 28

<b>BONITA</b>	<b>28</b>		
<i>střední tloušťka</i>	38	<i>střední výška</i>	31
<b>Tloušťková třída</b>	<b>Podíl ze zásoby</b>	<b>Objem</b>	<b>Sortiment</b>
<b>6+</b>	0,0000	0	II.
<b>5</b>	0,0320	13	
<b>4</b>	0,1760	69	III.A
<b>3</b>	0,4200	165	III.B
<b>2</b>	0,3090	121	III.C
<b>1</b>	0,0260	10	V. + VI.
<b>vláknina</b>	0,0370	15	
<b>palivo</b>		32	
<b>CELKEM</b>	1,0000	424	
<b>Koeficient pro srážku paliva</b>			0,9240

#### 4. 3 Sortimentace absolutní bonity 30

<b>BONITA</b>	<b>30</b>		
<i>střední tloušťka</i>	41	<i>střední výška</i>	33
<b>Tloušťková třída</b>	<b>Podíl ze zásoby</b>	<b>Objem</b>	<b>Sortiment</b>
<b>6+</b>	0,0000	0	II.
<b>5</b>	0,0465	21	
<b>4</b>	0,2225	99	III.A
<b>3</b>	0,4180	186	III.B
<b>2</b>	0,2620	117	III.C
<b>1</b>	0,0200	9	V. + VI.
<b>vláknina</b>	0,0310	14	
<b>palivo</b>		36	
<b>CELKEM</b>	1,0000	482	
<b>Koeficient pro srážku paliva</b>			0,9255

#### 4. 4 Sortimentace absolutní bonity 32

<b>BONITA</b>	<b>32</b>		
<i>střední tloušťka</i>	44	<i>střední výška</i>	35
<b>Tloušťková třída</b>	<b>Podíl ze zásoby</b>	<b>Objem</b>	<b>Sortiment</b>
<b>6+</b>	0,0000	0	II.
<b>5</b>	0,0720	36	
<b>4</b>	0,2710	137	III.A
<b>3</b>	0,4040	204	III.B
<b>2</b>	0,2150	109	III.C
<b>1</b>	0,0120	6	V. + VI.
<b>vláknina</b>	0,0260	13	
<b>palivo</b>		40	
<b>CELKEM</b>	1,0000	546	
<b>Koeficient pro srážku paliva</b>			0,9260

#### 4. 5 Sortimentace absolutní bonity 34

<b>BONITA</b>	<b>34</b>		
<i>střední tloušťka</i>	47	<i>střední výška</i>	37
<b>Tloušťková třída</b>	<b>Podíl ze zásoby</b>	<b>Objem</b>	<b>Sortiment</b>
<b>6+</b>	0,0225	14	II
<b>5</b>	0,1010	62	
<b>4</b>	0,3125	191	III.A
<b>3</b>	0,3670	224	III.B
<b>2</b>	0,1700	104	III.C
<b>1</b>	0,0065	4	V. + VI.
<b>vláknina</b>	0,0205	13	
<b>palivo</b>		48	
<b>CELKEM</b>	1,0000	658	
<b>Koeficient pro srážku paliva</b>			0,9275

#### 4. 6 Sortimentace absolutní bonity 36

<b>BONITA</b>	<b>36</b>		
<i>střední tloušťka</i>	50	<i>střední výška</i>	39
<b>Tloušťková třída</b>	<b>Podíl ze zásoby</b>	<b>Objem</b>	<b>Sortiment</b>
<b>6+</b>	0,0390	26	II.
<b>5</b>	0,1350	88	
<b>4</b>	0,3500	229	III.A
<b>3</b>	0,3210	210	III.B
<b>2</b>	0,1350	88	III.C
<b>1</b>	0,0040	3	V. + VI.
<b>vláknina</b>	0,0160	10	
<b>palivo</b>		49	
<b>CELKEM</b>	1,0000	703	
<b>Koeficient pro srážku paliva</b>			0,9300



#### 4.7 Sortimentace absolutní bonity 38

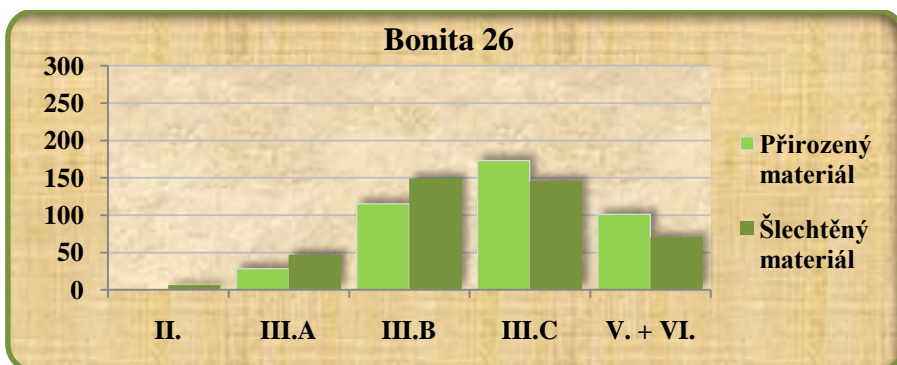
<b>BONITA</b>	<b>38</b>		
<i>střední tloušťka</i>	53	<i>střední výška</i>	41
<b>Tloušťková třída</b>	<b>Podíl ze zásoby</b>	<b>Objem</b>	<b>Sortiment</b>
<b>6+</b>	0,0705	53	II.
<b>5</b>	0,1800	136	
<b>4</b>	0,3530	267	III.A
<b>3</b>	0,2750	208	III.B
<b>2</b>	0,1085	82	III.C
<b>1</b>	0,0000	0	V. + VI.
<b>vláknina</b>	0,0130	10	
<b>palivo</b>		56	
<b>CELKEM</b>	1,0000	813	
<b>Koeficient pro srážku paliva</b>			0,9315

## 5 Porovnání sortimentů na jednotlivých bonitách

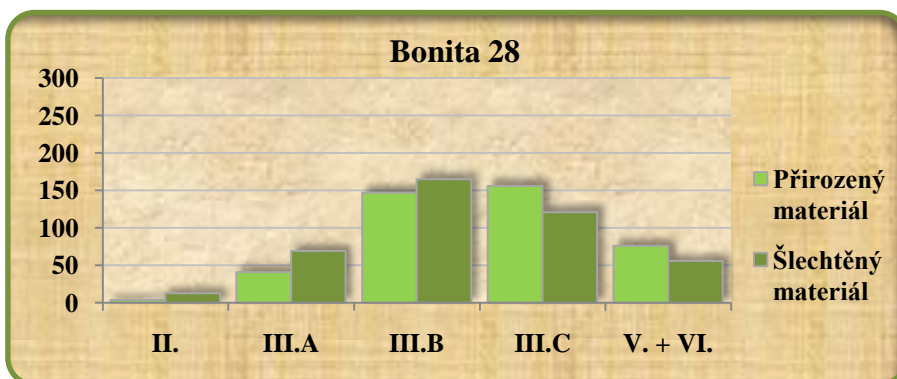
MATERIÁL			STANDARDNÍ		ŠLECHTĚNÝ		ROZDÍL	
Bonita	Sortiment	Třída jakosti	Zast.	Množství	Zast.	Množství	Zast.	Množství
			[%]	[m <sup>3</sup> ]	[%]	[m <sup>3</sup> ]	[%]	[m <sup>3</sup> ]
26	cenné výřezy	II.	0	0	1	6	1	6
	pilařské výřezy	III.A	7	28	11	47	4	19
	pilařské výřezy	III.B	28	115	36	149	8	34
	pilařské výřezy	III.C	41	173	35	145	-6	-28
	vláknina + palivo	V. + VI.	24	101	17	70	-7	-31
28	cenné výřezy	II.	1	4	3	13	2	9
	pilařské výřezy	III.A	10	41	16	69	6	28
	pilařské výřezy	III.B	35	147	39	165	4	18
	pilařské výřezy	III.C	36	156	29	121	-7	-35
	vláknina + palivo	V. + VI.	18	76	13	56	-5	-20
30	cenné výřezy	II.	2	9	4	21	2	12
	pilařské výřezy	III.A	13	62	21	99	8	37
	pilařské výřezy	III.B	36	177	39	186	3	9
	pilařské výřezy	III.C	33	158	24	117	-9	-41
	vláknina + palivo	V. + VI.	16	76	12	59	-4	-17
32	cenné výřezy	II.	3	16	7	36	4	20
	pilařské výřezy	III.A	16	89	25	137	9	48
	pilařské výřezy	III.B	39	212	37	204	-2	-8
	pilařské výřezy	III.C	29	156	20	109	-9	-47
	vláknina + palivo	V. + VI.	13	73	11	60	-2	-13
34	cenné výřezy	II.	4	28	12	76	8	48
	pilařské výřezy	III.A	21	136	29	191	8	55
	pilařské výřezy	III.B	39	255	34	224	-5	-31
	pilařské výřezy	III.C	24	160	15	104	-9	-56
	vláknina + palivo	V. + VI.	12	79	10	63	-2	-16
36	cenné výřezy	II.	6	40	16	114	10	74
	pilařské výřezy	III.A	24	166	33	229	9	63
	pilařské výřezy	III.B	38	268	30	210	-8	-58
	pilařské výřezy	III.C	21	150	12	88	-9	-62
	vláknina + palivo	V. + VI.	11	79	9	62	-2	-17
38	cenné výřezy	II.	10	81	23	189	13	108
	pilařské výřezy	III.A	28	226	33	267	5	41
	pilařské výřezy	III.B	35	288	26	208	-9	-80
	pilařské výřezy	III.C	17	137	10	82	-7	-55
	vláknina + palivo	V. + VI.	10	81	8	67	-2	-14

## 6 Grafické vyjádření sortimentů na jednotlivých bonitách

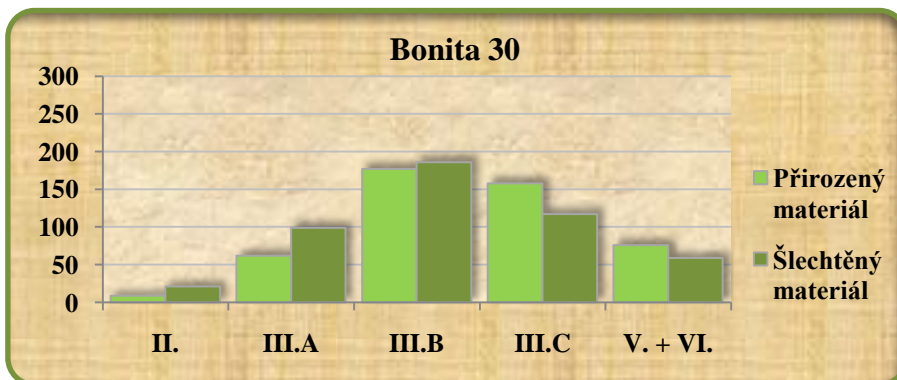
### 6.1 Zastoupení sortimentů na bonitě 26



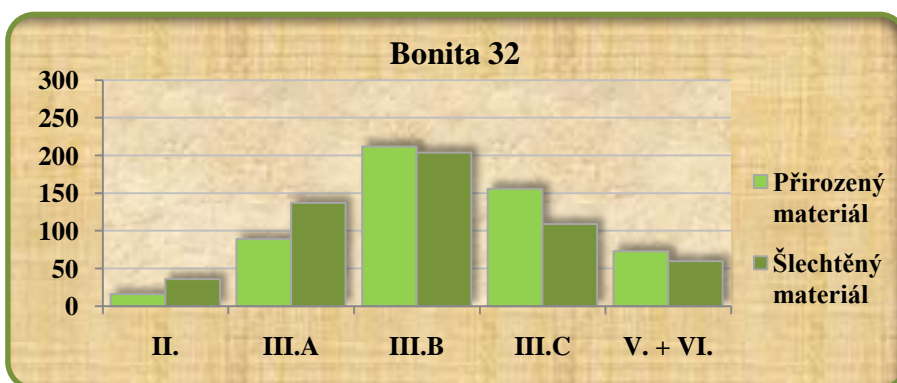
### 6.2 Zastoupení sortimentů na bonitě 28



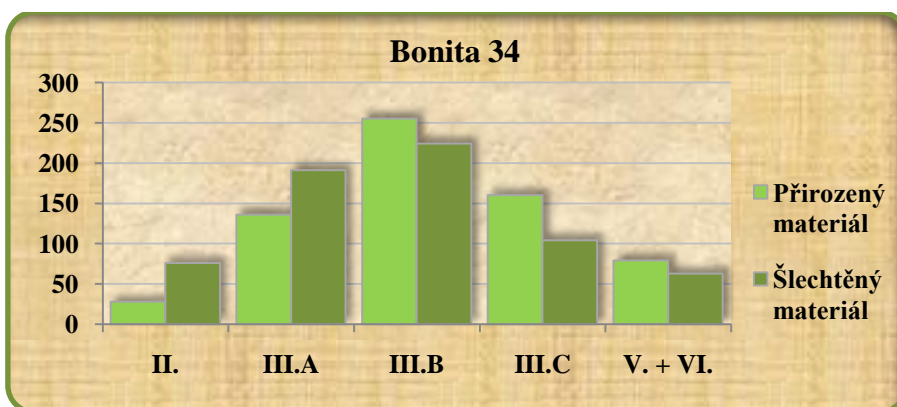
### 6.3 Zastoupení sortimentů na bonitě 30



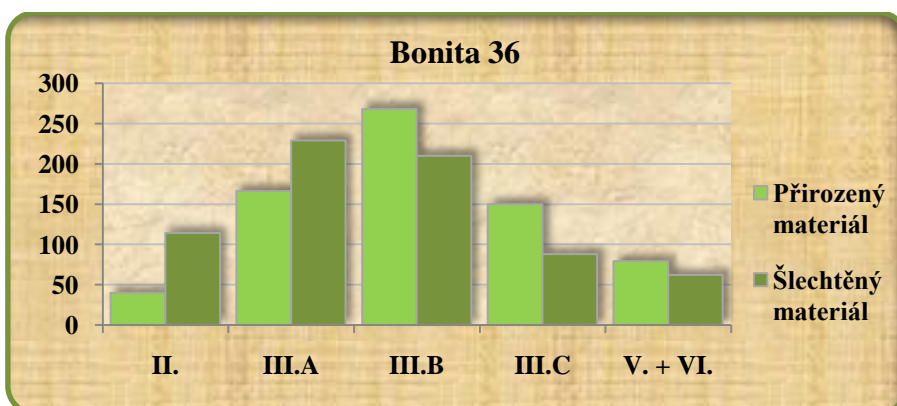
#### 6. 4 Zastoupení sortimentů na bonitě 32



#### 6. 5 Zastoupení sortimentů na bonitě 34



#### 6. 6 Zastoupení sortimentů na bonitě 36



## 6. 7 Zastoupení sortimentů na bonitě 38

