

Česká zemědělská univerzita v Praze
Fakulta lesnická a dřevařská
Katedra pěstování lesů



Studijní obor:
Lesní inženýrství

**ZHODNOCENÍ PŘIROZENÉ OBNOVY JEDLE BĚLOKORÉ -
ABIES ALBA, V ZÁVISLOSTI NA STANOVIŠTNÍCH
PODMÍNKÁCH A VEGETAČNÍ STUPŇOVITOSTI
NA LOKALITĚ BÍLÝ POTOK V PLO 13**

Diplomová práce

Vedoucí diplomové práce: prof. Ing. Vilém Podrázský, CSc.
Vypracoval: Roman Šroub

2012

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma: Zhodnocení přirozené obnovy jedle bělokoré - *Abies alba*, v závislosti na stanovištních podmínkách a vegetační stupňovitosti na lokalitě Bílý potok v PLO 13 vypracoval samostatně a použil jsem pramenů, které uvádím v seznamu použité literatury.

V Žihobcích 30. 4. 2012

Poděkování

Děkuji vedoucímu diplomové práce prof. Ing. Vilému Podrázskému, CSc. za metodické vedení a cenné rady při řešení této diplomové práce.

V Žihobcích 30. 4. 2012

Abstrakt

Tato diplomová práce s názvem Zhodnocení přirozené obnovy jedle bělokoré - *Abies alba*, v závislosti na stanovištních podmínkách a vegetační stupňovitosti na lokalitě Bílý potok v PLO 13 se zabývá studiem problematiky jedle bělokoré, kterou zde popisuje jako jednu z důležitých původních dřevin zájmového území. Dále, zejména z hlediska přirozené obnovy definuje její ekologické nároky, požadavky, vhodné způsoby pěstování a optimální hospodářské způsoby. Ve výzkumné části je pomocí čtyř zkusných ploch založených na rozdílných SLT posouzen stav přirozené obnovy jedle a vliv stanoviště na obnovu. Po zhodnocení hlavních faktorů ovlivňujících obnovu jsou stanoveny zásady jejího dalšího managementu.

Klíčová slova

Jedle bělokorá, Šumava, přirozená obnova, vliv stanoviště

Abstract

This thesis called “Evaluation of the Natural Regeneration of White Fir – *Abies Alba*, Depending on Site Conditions and Altitudinal Zonation on the Bílý potok Locality – PLO 13” is focused on a study of Silver Fir, which is described as one of the most important original woody plant of the mentioned area. Then, the thesis defines ecological demands, requirements and appropriate ways of cultivation of White Fir, mainly from the point of view of natural regeneration. In a research part of the thesis, the condition of natural regeneration of White Fir and influence of the stand to its regeneration is evaluated with the help of four experimental sites based on different populations of forest types in two different forest vegetative levels. After the evaluation of the main factors influencing regeneration, the principles of its next management are defined.

Key words

White Fir, Šumava, natural recovery, influence habitat

OBSAH

1. ÚVOD	6
2. LITERÁRNÍ PŘEHLED	8
2.1 Rozbor problematiky jedle bělokoré (<i>Abies alba</i>)	8
2.1.1 Systematika jedle a popis rodu <i>Abies</i>	8
2.1.2 Historický vývoj zastoupení jedle bělokoré v PLO 13 a v původním areálu	9
2.1.2.1 Příčiny ústupu a hynutí jedle	11
2.1.2.2 Vliv jednotlivých škodlivých činitelů na ústup jedle v PLO 13	13
2.1.3 Způsoby pěstování a výchovy jedle bělokoré	16
2.1.4 Jedle jako důležitá součást výběrného lesa	19
2.1.5 Biologické a ekologické požadavky jedle bělokoré	20
2.1.5.1 Světlostní nároky jedle bělokoré	20
2.1.5.2 Teplotní nároky	21
2.1.5.3 Nároky a vliv jedle na půdu	22
2.1.5.4 Optimální srážkové poměry a nároky na vlhkost	23
2.1.5.5 Jedle ve vztahu k jiným dřevinám	24
2.2 PLO 13 – Šumava	25
2.2.1 Vymezení území	25
2.2.2 Geologické podmínky v PLO 13	25
2.2.3 Podnebí v PLO 13	27
2.2.3.1 Teplotní poměry v PLO 13	27
2.2.3.2 Srážkové poměry v PLO 13	28
2.2.3.3 Povětrnostní podmínky v PLO 13	29
2.2.4 Vegetační poměry v PLO 13	30
3. METODIKA	32
3.1 Výběr porostů	32
3.2 Založení zkusných ploch	32
3.3 Metodika měření a výpočtů	32
3.4 Posouzení přirozeného zmlazení	33
4. VÝSLEDKY VÝZKUMU A JEJICH POROVNÁNÍ	34
4.1 Zhodnocení poměrů LHC	34
4.2 Zkusná plocha – 6B	35
4.2.1 Historie porostní skupiny	35
4.2.4 Výpočet zakmenění	36
4.2.5 Výpočet zastoupení dřevin	37
4.2.6 Plán stromů a korunových projekcí ve zkusné ploše	37
4.2.7 Výsledné hodnoty korunové projekce	38
4.2.8 Přirozená obnova ostatních dřevin	39
4.2.9 Půdní rozbor – pH a obsah živin	39
4.2.10 Bylinná vegetace na zkusné ploše	40
4.3 Zkusná plocha – 6K	41

4.3.1	Historie porostní skupiny	41
4.3.2	Výpis z lesního hospodářského plánu	41
4.3.3	Dendrometrické charakteristiky zkusné plochy.....	41
4.3.4	Výpočet zakmenění	42
4.3.5	Výpočet zastoupení dřevin	42
4.3.6	Plán stromů a korunových projekcí ve zkusné ploše	43
4.3.8	Přirozená obnova jedle ve vnitřní zkusné ploše	43
4.3.9	Přirozená obnova dřevin	45
4.3.10	Půdní rozbor – pH a obsah živin	45
4.3.11	Bylinná vegetace na zkusné ploše	45
4.4	Zkusná plocha – 7S	46
4.4.1	Historie porostní skupiny	46
4.4.2	Výpis z lesního hospodářského plánu	46
4.4.3	Dendrometrické charakteristiky zkusné plochy.....	46
4.4.4	Výpočet zakmenění	47
4.4.5	Výpočet zastoupení dřevin	47
4.4.6	Plán stromů a korunových projekcí ve zkusné ploše	48
4.4.7	Výsledné hodnoty korunové projekce.....	48
4.4.8	Přirozená obnova jedle ve vnitřní zkusné ploše	48
4.4.9	Přirozená obnova ostatních dřevin.....	49
4.4.10	Půdní rozbor – pH a živiny.....	50
4.4.11	Bylinná vegetace na zkusné ploše	50
4.5	Zkusná plocha – 7K.....	51
4.5.1	Historie porostní skupiny	51
4.5.2	Výpis z lesního hospodářského plánu	51
4.5.3	Dendrometrické charakteristiky zkusné plochy.....	51
4.5.4	Výpočet zakmenění	52
4.5.5	Výpočet zastoupení dřevin	52
4.5.6	Plán stromů a korunových projekcí ve zkusné ploše	53
4.5.7	Výsledné hodnoty korunové projekce.....	53
4.5.8	Přirozená obnova jedle ve vnitřní zkusné ploše	53
4.5.9	Přirozená obnova dřevin	55
4.5.10	Půdní rozbor – pH a obsah živin	55
4.5.11	Bylinná vegetace na zkusné ploše	55
4.6	Porovnání výsledků	56
4.6.1	Množství světla.....	56
4.6.2	Počet obnovených jedinců jedle	56
4.6.3	Průměrný věk obnovy jedle na ZP	57
4.6.4	Průměrná výška a roční výškový přírůst obnovy jedle na ZP	58
4.6.5	Stav živin.....	59
4.6.6	Okus obnovy jedle na ZP	59
5.	ZÁVĚRY	60
6.	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	61
7.	PŘÍLOHY.....	63

1. Úvod

V dávných dobách lesy pokrývaly téměř celou plochu střední Evropy, obdobně také území našeho státu. Vývoj lidské společnosti již od svého počátku nezadržitelně ovlivňoval a po celou dobu zásadně poznamenává celá lesní společenstva. Tyto ekosystémy prošly nekonečnou řadou proměn, jak přirozených, kam je možné počítat např. změny druhové skladby, tak z vlivů antropických, kdy rozsáhlým odlesňováním byla lesům odňata značná část jejich původní rozlohy a již před tisíciletími byly díky těmto zásahům pozměněny podmínky přirozeného vývoje a přerušeny tradiční migrační cesty lesních dřevin.

S nástupem a dynamickým rozvojem průmyslu se zvyšovaly požadavky na množství a kvalitu dřeva. Teprve při prvních projevech nedostatku kvalitního dřeva v dostupných lokalitách byl člověk donucen přejít od prostého drancování k prvotním formám hospodaření v lesích.

Tehdejší lesnická praxe začala využívat model normálního, tedy ideálního lesa na základě metody věkových tříd. Nejedná se o nijak složitý způsob. Tento model je postavený pouze na ekonomických ukazatelích a sleduje jediný cíl trvalé a vyrovnané hospodaření a produkci dřeva. Lesnictví v této době pod tíhou potřeb společnosti procházelo značnými změnami.

Následuje zakládání prvních monokultur. Na mnohdy nevhodných stanovištích vznikají rozsáhlé, stejnověké a naprosto nediferencované, většinou smrkové a borové porosty.

Přirozený a po staletí trvající vývojový cyklus lesa, kterému je blízký dnešní podrostní způsob hospodaření, byl přerušen a nahrazen hospodařením holosečným. Původní populace dřevin, které byly již přizpůsobené konkrétním podmínkám, byly často téměř zničeny zavlečenými, allochtonními ekotypy. Tento způsob hospodaření slavil po určitou dobu značné úspěchy, neboť se díky této metodě vyprodukovalo obrovské množství relativně kvalitní dřevní hmoty, které tehdejší společnost vyžadovala a dokázala zpracovat. Bohužel se tímto způsobem hospodařilo také na stanovištích, kde se holá seč ukázala být z různých důvodů a zejména pro některé dřeviny naprosto nevhodnou. Tou dobou se ale již začínají projevovat negativní důsledky rychlého a často bezohledného rozvoje průmyslu, rostoucího automobilismu a chemizace. Neutěšený stav některých lesů, nevhodné ekologické poměry, ale také výrazný posun v hodnotách, vědomostech a chápání lidí vyvolaly ve druhé polovině 20. století značné změny v přístupu k lesům

a hospodaření v nich a pochopení důležitosti všech mimoprodukčních funkcí lesa. Za přímý důsledek předešlého nevhodného chování a hospodaření je možné pokládat ústup, či dokonce částečné vymizení celé řady původních dřevin a bylin našich lesů.

Dochází k podstatným změnám druhové skladby a úbytku porostů s přirozenou obnovou, což považuji za zásadní právě u jedle bělokoré. Není jistě náhodou, že počátek jejího plošného ústupu, který bychom mohli zařadit do 19. století, probíhá současně s nástupem holosečného hospodaření, které se zásadně neslučuje s ekologickými nároky jedle (např. obnova pod porostní clonou). Přesto se domnívám, že tento důvod nemusí být první a je jisté, že není jedinou příčinou současného značně omezeného výskytu jedle bělokoré v lesních porostech na území celé České republiky. Faktem zůstává, že z původní skladby, kde podle Košuliče (2010) byla jedle zastoupena více než 20 % a na souborech lesních typů 5O a 5P dokonce 65 % se v rámci lesních ekosystémů propadla na dnešní necelá 2 % (Černý 2007). Tato skutečnost jistě záporně působí na funkčnost lesních ekosystémů, kdy absence nebo jen velmi omezený počet jedinců, této u nás kdysi téměř nejrozšířenější dřeviny, má negativní dopad na stabilitu porostů a kvalitu ohrožených horských stanovišť vůbec. Její meliorační a zpevňující vliv je velmi významný právě v těchto vyšších polohách, často přes 1000 m n. m., kam buk vystupuje jen sporadicky a pokud zmíním stanoviště na těžších a uléhavých půdách a zvláště na oglejených typech středních a vyšších poloh, nemáme v současnosti za jedli rovnocennou náhradu.

Skutečnost, že potenciál přirozené obnovy jedle bělokoré dosahuje v porostech, kde by byla přirozená obnova možná a žádoucí, jen velmi omezených hodnot, je samozřejmě důsledkem pouze nepatrného počtu plodících jedinců v mateřské etáži. V praxi však ani v dospělých porostech, kde je procentuelní zastoupení jedle několikanásobně vyšší než je výše uvedený průměr, nedosahují počty obnovených a zejména odrůstajících jedinců požadovaných hodnot. Kromě počtu plodících jedinců totiž přirozenou obnovu ovlivňuje celá řada biotických i abiotických faktorů, mezi které patří zejména stanovištní podmínky a jistě také vegetační stupňovitost.

Cílem této práce je tedy zhodnotit potenciál přirozené obnovy jedle bělokoré v daných stanovištních podmínkách na lokalitě Bílý potok, kde je relativně dostatečný počet plodících jedlí a stanovit zásady dalšího managementu obnovy.

2. Literární přehled

2.1 Rozbor problematiky jedle bělokoré (*Abies alba*)

2.1.1 Systematika jedle a popis rodu *Abies*

V botanickém systému je rod jedle (*Abies* Mill) zařazen v oddělení semenných rostlin, pododdělení nahosemenných, třídy jehličnanů, řádu jehličnatokvětých a čeledi borovicovitých. Jedná se o vždyzelené jednodomé stromy dorůstající až 60m, schopné dožít se až 800 let a dosáhnout objemu i několika desítek plnometrů. Kmeny jedlí bývají průběžné, plnodřevné s pravidelným přeslenitým větvením, kdy odstávající větve svírají téměř pravý úhel. Koruna bývá zpočátku kuželovitá, později se stává spíše válcovitou, ve stáří mnohdy s nejasným terminálem. Tento stav, vzniklý nejčastěji poškozením terminálního pupenu či předrůstáním bočních větví po zastavení výškového přírůstu, bývá označován jako tzv. čapí hnízdo. Kůra kmenů mladých jedlí je hladká, tenká, často s pryskyřičnými puchýři, později šupinatá, bělošedá. V pozdějším věku bývá kůra silnější, rozbrázděná a zejména na oddencích se začíná objevovat hrubší podélně rozpraskaná borka. Letorosty postrádají listové polštářky, bývají obvykle hladké, jen výjimečně rýhované. Taktéž větvička zůstává po opadu jehlic, na rozdíl od smrku, hladká. Jehlice jsou většinou ploché, mající na horní straně žlábek a na spodní straně dosti zřetelné bělavé proužky průduchů. Šišťice jsou umístěné na loňských prýtech postranně, samčí (20 x 6 mm) ve spod, či uprostřed koruny a samičí (25 – 45 x 10 – 15 mm) na vrchu. V porostech začíná jedle plodit mezi 40. až 60. rokem, rozpadavé šišky o rozměrech 10 – 18 x 3 – 5 cm jsou vždy vzpřímeně postavené. Po dozrání se šišky postupně rozpadají a na větévce zůstávají jen holá vřetena i po několik let. Tento proces se rozbíhá již koncem září (Korpeľ, Vinš 1965).

Relativně velká (8 – 10 mm) trojúhelníkovitá a lesklá semena s přirostlým křídlem mají typickou silnou pryskyřičnou vůni.

Oproti tomu dřevo jedlí je bez pryskyřice, tato je vyjma šišek obsažena ještě také v kůře a jehlicích.

V počátečních stádiích svého života rostou jedle jen velmi pomalu. Tříletý semenáček obvykle vytváří typické pero. Největšího výškového přírůstu dosahuje jedle obvykle okolo 40. roku života.

Do rodu *Abies* bývá řazeno asi 50 druhů, které jsou rozšířeny v pahorkatinách, ale také v horských oblastech severní polokoule a to od lesotundry na severu až do hor subtropů (Evropa, Asie, Střední a Severní Amerika, výjimečně i severní Afrika). V Evropě je nejvíce rozšířenějším druhem právě jedle bělokorá (*Abies alba* Mill.), která je z rodu *Abies* naším jediným původním druhem. Areálem svého výskytu zasahuje do jižní a západní Evropy, kdy hlavní oblastí je zejména hercynsko – karpatská a alpská oblast. Objevuje se ale také na jihu v pohoří Apenin, na Balkánském poloostrově v Dinárských Alpách a na území Bulharska např. v pohoří Rhodopy nebo Stara Planina (Korpeľ a Vinš 1965). Tato značná šíře jejího areálu vypovídá o dlouhé cestě jedle do středoevropské oblasti jejího dnešního výskytu, kdy putovala z klimaticky zřetelně odlišných oblastí subkontinentálního Balkánu přes submediteránní až oceánickou oblast jihozápadní Evropy, velmi odlišně dlouhými cestami, během dob se lišících celými tisíciletími. Tyto cesty ji vedli přes západní i východní Alpy a prokazatelně také napříč Vysokých Alp. Přitom nepochybně docházelo k selekčním genetickým procesům, při nichž vznikaly různé ekotypy jedle (Horndasch 1993).

2.1.2 Historický vývoj zastoupení jedle bělokoré v PLO 13 a v původním areálu

Vzhledem k tomu, že metodou pylových diagramů byla prokázána přítomnost jedle bělokoré na našem území již po několik tisíc let, můžeme ji jistě považovat za dřevinu původní. Zastoupení jedle se v našich lesích podstatně měnilo zejména v období holocénu. Prvotní výskyt jedle na území dnešní Evropy řadíme do období atlantiku (6000 – 4000 let př. n. l.), kdy zde panovaly rozdílné klimatické podmínky. Průměrná teplota byla vyšší asi o 3° C a taktéž i vlhkost vzduchu byla vysoká. Tyto vlhké oceánické podmínky vyvolaly ve vyšších polohách expanzi smrku a javoru a jen místy se jako vtroušené dřeviny objevovaly buk a jedle. V pahorkatinách se rozšířily jedlobukové pralesy obvykle se značnou příměsí dubu. Za pravý nástup jedle lze považovat období subboreálu (1300-700 let př.n.l.), který se vyznačoval suchým a teplým podnebím. Pro střední polohy byly v této době charakteristické jedlové bučiny, které vytlačily smrčiny do vyšších, klimaticky náročnějších a bonitně méně kvalitních poloh. Pravděpodobně v období atlantiku zřejmě dosahuje zastoupení jedle svého maxima - údajně více než 60 %. Konkrétně subatlantik (700 let př.n.l. – 400 let n.l.) byl již chladnější a rovněž srážkové úhrny dosahovaly vyšších hodnot. Horní hranice lesa dosáhla dnešní úrovně

a jedlobukové pralesy proto musely část svého prostoru uvolnit smrku (Korpeľ a Vinš 1965).

Vrstvy zkoumané pylovou analýzou pochází právě z období staršího (500 let před n.l. až 1300 let n.l.) a mladšího subatlantiku (1300 n.l. až recent). Tato období představují poslední etapu holocénu zasahující již do historického období, které bylo charakteristické hlavně rozvojem osídlení a počátkem významného ovlivňování lesů člověkem. (Nožička 1957 in Hort a Vrška 2005). Po skončení období atlantiku se během následujících period holocénu začalo zastoupení jedle postupně snižovat. Na stanovištích, kde místní podmínky odpovídaly jejím ekologickým nárokům, však i nadále jedle tvořila podstatnou součást původních lesů. Jedle bělokorá je obecně považována za dřevinu stinnou, popř. zástin snášejší a jako klimaxová dřevina nechybí ani v pozdních sukcesních stádiích. V původních, na našem území se vyskytujících pralesích, jedle nejspíše netvořila čisté porosty, ale zřejmě se vyskytovala v různých směsích s dalšími dřevinami. Většinou to byl smrk ztepilý, buk lesní, ale i další, zejména listnaté, dřeviny. Ze Šumavy je známa tzv. „hercynská směs“ jedle, buku a smrku s vtroušeným klenem. Jedle je schopná konkurovat ostatním dřevinám svojí schopností snášet v mládí značný zástin a relativní dlouhověkostí (Bercha 2006). Přes všechna tato fakta, která hovoří ve prospěch jedle, se její podíl v zastoupení stále dál razantně snižoval. Oproti roku 1850, kdy jí mělo být v porostech původního areálu ještě 24 %, se o sto let později zmenšuje její podíl v zastoupení na 6 % (Horndasch 1993). Ani zde se však ústup jedle nezastavil a její stav se na našem území dostal na současných 1,2%. Tato hodnota zastoupení a stav konkrétních porostů však zatím skýtá poměrně malou šanci zvýšit její zastoupení cestou přirozené obnovy, je tedy nutná obnova umělá.

Mezi nejvýznamnější limitní faktory ovlivňující jak přirozenou tak umělou obnovu patří bezesporu tlak zvěře. Na frekventovaných místech, kde zvěř bývá často rušena, se může odrůstání jedle paradoxně jevit jako poměrně bezproblémové. Nejde však o způsob ochrany nebo o součást komplexního řešení škod zvěří. Jde vlastně o simulaci nižšího stavu zvěře, kdy ji rušivé elementy na určitý časový úsek vytlačují z omezeného území, tj. ohrožených porostů, či kultur. Jinak se dá ale s jistotou tvrdit, že v širším kontextu je rušení zvěře velmi nevhodné a jeho výsledek je lesnický kontraproduktivní a vede ke zvýšení škod na lesních porostech. Tyto škody pak v kombinaci s přísuškou, které jsou v našich podmínkách častým jevem, mohou výrazně omezit možnost přirozené obnovy, popř. ji zcela znemožnit. Velmi zásadně jsou tak

ovlivňovány snahy lesního hospodářství, které se ve spolupráci s lesnickým výzkumem snaží zvýšit zastoupení jedle na necelých 5 %, přesněji na 4,3 %.

Na druhou stranu je ale jistě vhodné dodat, že i v rámci Evropy ještě stále existují lokality, kde si jedle udržuje své dominantní postavení a je zde hlavní hospodářskou dřevinou – např. pohoří Jura, některé partie Alp, Apenin či Karpat. Zejména na kyselých stanovištích se zde jedle zmlazuje velmi dobře, což mimo jiné jistě podstatně snižuje náklady na zalesnění. Konkrétní příklad fungujícího jedlového hospodářství je možné spatřit např. na severovýchodě Francie, v pohoří Vogézy (Bercha 2006). Zdejší zastoupení jedle regionálně přesahuje zmiňovaných 60 % a k umělé obnově zde přistupují obvykle pouze na živných stanovištích, kde selhaly předchozí snahy o obnovu přirozenou.

V rámci NP Šumava se celkové zastoupení jedle v I. zóně od ostatních území PLO 13 v podstatě neliší, průměrně tedy dle inventarizace dosahuje pouhých 0,7 %. Jisté rozdíly jsou však patrné ve výškových pásmech. Na území prvních zón, ve výškách do 950 m n. m. má totiž jedle zastoupení až 5 x vyšší, než v celém národním parku.

Ve středních polohách, tj. 950 – 1150 m n. m., je pak situace zcela opačná, jedle je zde totiž při porovnání se zbývajícím územím NP méně než polovina. Toto nepřirozeně nízké zastoupení jedle se promítá i do prostorové výstavby lesa a zpětně tak tudíž ovlivňuje vlastní zastoupení jedle. O narušené přirozené prostorové výstavbě lesa vypovídají údaje inventarizace: lesy s jednoduchou strukturou mají v NP Šumava v průměru 82,3 %. Na lesy podrostního typu a na les s bohatou strukturou tedy zbývá pouze 17 % (0,7 % porostů je nezařazeno) (Zatloukal a kol. 2006).

2.1.2.1 Příčiny ústupu a hynutí jedle

O skutečných důvodech a příčinách hynutí a ústupu jedle, což trápí již několik generací lesníků, již na různých fórech proběhla celá řada diskusí, které se vyznačovaly nebývalou různorodostí a rozdílností názorů na tento problém. Všichni se však shodují, že současné velmi nízké zastoupení jedle je nepřirozené a pro lesy jako takové, nevhodné. Na otázku, zda k ústupu jedle dochází samovolně v kontextu historického vývoje nebo se tak děje až v souvislosti s negativními zásahy člověka, však existuje celá řada odpovědí. První zprávy o hynutí jedlí zařazuje Málek (1983) do druhé poloviny 18. století, čímž vyvrací názor o počátku a přímé souvislosti chřadnutí jedlí a masovým rozvojem průmyslu ve 20. století. Černý (1990 in Jankovský 2005) po výzkumu

provedeném v imisních oblastech, dokonce tvrdí, že chřadnutí jedle ve střední Evropě nesouviselo s vysokým obsahem oxidu siřičitého v ovzduší a celkovým zhoršováním životního prostředí, čímž zásadně popírá známou teorii o vysoké citlivosti jedle na znečištění ovzduší. Dále uvádí, že jedle na našem území již přestala odumírat, regeneruje, dobře se zmlazuje a výborně roste. Podle Košuliče (2010) nepotvrzuje imisní hypotézu ani míra škodlivin v jehličí, která i v imisních oblastech dosahuje většinou jen malé koncentrace, ačkoliv imise zřejmě mají nepřímý vliv – snížení resistance jedle k mrazu a suchu. Taktéž Vacek a kol. (2007) usuzuje, že po dlouhém období hynutí jedle, které samovolně odeznělo kolem poloviny 80. let 20. století, vykazuje v současné době jedle mnohde lepší zdravotní stav než smrk a lépe odolává i občasným přísuškům. Obecně lze konstatovat, že chřadnutí jedle je v současnosti v našich podmínkách spojováno spíše s nevhodným způsobem hospodaření, tj. pasečným, velkoplošným hospodářstvím s relativně krátkou obnovní dobou a poměrně častým a nevhodným zakládáním umělých jedlových monokultur, kdy na často rozsáhlých pasekách zcela chybí ochrana mateřského porostu. Po nerespektování ekologických nároků, je pak další a zcela zásadní chybou použití provenienčně nevhodného reprodukčního materiálu.

Taktéž Mrkva (1994 in Jankovský 2005) rozhodně nesouhlasí se spojováním pojmů chřadnutí a snižování zastoupení jedle, což mělo za následek obecné převzetí teorie představující jedli jako dřevinu neperspektivní a ustupující. Tento stav zřejmě zapříčinil situaci, že se lesnická praxe přestala o jedli téměř zajímat a tato se prakticky nepěstovala. Za další důvod nepěstování jedle bývá často označován nezájem o jedlovou dřevní hmotu ze strany obchodníků a zpracovatelů dříví. Zde je jistě vhodné uvést, že v minulosti patřilo jedlové dřevo k nejčastěji využívaným zejména ke stavbě dřevěných konstrukcí. Pravým důvodem této skutečnosti však zřejmě bude tehdejší snadná dostupnost jedlí v relativně blízkém okolí, neboť druhová skladba zdejších lesů v dobách historické výstavby byla značně odlišná od té dnešní a neboť smrk ještě nebyl tak rozšířen, nejvýhodnější volbou se jevila z hlediska svých nesporných kvalit, ale také výše uvedené dostupnosti právě jedle. Svými technickými vlastnostmi se totiž smrku dosti podobá. Mezi záporné vlastnosti lze řadit častou odlupčivost jedle a z estetického hlediska má oproti smrku méně výraznou a líbivou kresbu. Jako zajímavost lze uvést, že i negativních vlastností dokázali naši předci využít. Výše zmíněnou odlupčivost u mladých jedlí ve stádiu tyčovin vítali na Valašsku, kde ji využívali pro získávání okapových žlabů ke střechám dřevěnic.

2.1.2.2 Vliv jednotlivých škodlivých činitelů na ústup jedle v PLO 13

Jako každý živý organismus má i jedle bělokorá v jednotlivých stádiích svého života různé biotické škůdce a stejně tak je ohrožována rozličnými abiotickými živly. Z biotických příčin jsou u jedle v současné době, kdy se nevyskytuje žádný patogen nebo škůdce, který by nějak zásadně destabilizoval zdravotní stav jedle, bez pochyby nejzávažnější škody způsobené zvěří. Lze konstatovat, že od 20. let minulého století, kdy se projevil významný pokles v zastoupení jedle, se v minulých dobách, díky vysokým stavům některých druhů zvěře mohlo s přirozenou obnovou jedle na Šumavě počítat jen výjimečně.

Dle způsobu poškození je možné škody na jedli rozdělit na okus a loupání. Okusem se rozumí poškození jednotlivých výhonů, obvykle letorostů, kdy se za nejzávažnější, z hlediska dalšího odrůstání daného jedince, považuje poškození výhonu terminálního. Který konkrétní druh zvěře vlastní poškození způsobil, lze přitom určit poměrně přesně. Plocha okusu způsobená zajícem polním – *Lepus europaeus* je hladká, podobně jako řez nožem, má elipsovité tvar a je šikmá k podélné ose výhonu. U zvěře spárkaté bývá plocha okusu zejména u výhonků silnějších než 2 mm naopak drsná, vyčnívají z ní vlákna a lýko s kůrou na jednom místě zřetelně přesahuje. Tvar plošky je kruhovitý nebo jen málo elipsovité, neboť plocha je téměř kolmá či nepatrně šikmá k podélné ose výhonku. Tento rozdíl je způsoben tím, že spárkatá okusuje prýty silnější než 2 mm zpravidla stoličkami, a jen slabších výhonků se zmocňuje tak, že je stiskne mezi řezáky a horní tvrdou čelist a pak je uškubne podobně jako trávu (Čabart a kol. 1959). U jelenovitých - *Cervidae*. řezáky v horní čelisti totiž chybí.

Při porovnání dnešních počtů jednotlivých druhů zvěře, jsou v rámci zájmového území škody, způsobené zajícem jistě zanedbatelné. Největší ztráty na jedli způsobuje okusem bezpochyby zvěř spárkatá. Je to zejména jelen lesní – *Cervus elaphus*, srnec obecný – *Capreolus capreolus*, a v některých okrajových lokalitách to může být také daněk evropský – *Dama dama*, popř. muflon – *Ovis musimon*.

Za další závažné poškození, které velmi negativně ovlivňuje zdravotní stav stromů, je možné považovat loupání způsobené spárkatou zvěří. Jde o plošné poškozování kůry a lýka rostoucích stromů, způsobené strháváním celých pruhů kůry a lýka ve svislém směru tak, že hladce obnažuje běl. Takto probíhá loupání během vegetační doby, kdežto v zimě, v době vegetačního klidu způsobuje zvěř obvykle

příčné rány na kmenech, kde jsou patrné stopy po zubech. Tento jev se nazývá ohryzem, popř. zimním loupáním. Nejčastěji bývá tímto způsobem poškozován smrk a jedle ve stáří 20 – 50 let, ve výšce mezi 100 – 200 cm. Ohryz způsobuje jelení zvěř v době strádání z hladu, kdežto letní loupání je zapříčiněno nedostatkem vápníku v potravě. Rány po letním loupání se špatně zacelují a obvykle se stávají vstupní branou pro dřevokazné houby. Takto oslabené stromy pak často podléhají náporu větru a sněhu (Čabart a kol. 1959).

Tento způsob poškození byl na Šumavě zjištěn u jedle bělokoré na 10,1 % kmenů. Zajímavé je, že je to méně než u smrku, kde poškození kmene ohryzem a loupáním dosáhlo 23,4 % z počtu kmenů s výčetní tloušťkou přesahující 12 cm. V prvních zónách jsou ohryzem a loupáním poškozena jen 4 % jedlí. Kromě výše stavů zvěře ovlivňuje míru škod působených zvěří zejména rozsah a účinnost ochrany před škodami zvěří, také ale kvalita péče o zvěř atd. Provedené výzkumy využívající metodiky kontrolních a srovnávacích ploch, kdy se sleduje růst a početnost na dvou paralelních plochách, oplocené versus neoplocené, prokázaly, že intenzivní a opakovaný okus vede k citelným ztrátám na abundanci jedle, ale také na vlastním růstu (Konopáč 2001 in Čermák 2006). Okusem terminálního výhonu je obnova jedle na Šumavě poškozena u 15,9 % jedinců. Toto poškození je u jedle téměř trojnásobné, než u všech ostatních dřevin celkem. Stejně výrazně převládá opakovaný okus terminálu (13,9 %) nad případy, kdy je terminální výhon poškozen okusem pouze jedenkrát, k čemuž dochází jen ve 2 % případů. Opakovaný okus vrcholového výhonu obnovy jedle je v porovnání s obnovou ostatních dřevin více než čtyřikrát častější. V prvních zónách je jednorázovým okusem terminálu postiženo na 27,5 % jedinců a opakovaným okusem 15,6 % obnovy. Je to výrazně více než v národním parku jako celku. Důvodem tohoto velkého rozdílu je různý přístup k ochraně jedle před škodami zvěří.

Na rozdíl od prvních zón, kde ochrana není prováděna vůbec, se v zónách druhých obnova chrání ve značném rozsahu. Rozdíl zjištěný v poškození jedle okusem vypovídá o velké úspěšnosti a efektivitě této ochrany. U 1,4 % jedinců obnovy jedle bylo v první zóně zjištěno i podstatné poškození loupáním, přesahující 1/8 obvodu kmene. Vzhledem k tomu, že tento druh poškození je obvyklý u jedlí v nejvyšší výškové třídě obnovy, ve které se v prvních zónách u jedle nachází jen 17,8 % jedinců, je v nejvyšší výškové třídě obnovy, tzn. jedle od výšky 1,3 m, poškozeno kolem 8 % stromů. O obnově jedle, která dosáhla této výškové třídy a je výsledkem rozsáhlé přirozené selekce, lze s vysokou pravděpodobností předpokládat, že se uplatní i v následném

porostu. Proto, s ohledem na velké ztráty odrůstající obnovy jedle, je nutno rozsah poškození obnovy jedle loupáním považovat za velmi závažný (Zatloukal a kol. 2006).

Jako velmi zajímavý hodnotím také poznatek Čermáka, který prokázal, že umělá výsadba jedle je okusem poškozována vyšší měrou než přirozená obnova. Rovněž tak výsledky z Rýchor z lokalit s významným zastoupením srnčí zvěře v porovnání s výsledky ze Šumavy z lokalit s převahou zvěře jelení, ze kterých vyplývá, že atraktivita jedle je pro srnčí zvěř vyšší než pro zvěř jelení (Mrkva a Čermák 2003 in Čermák 2006).

Dalším závažným a lesnickou praxí spíše opomíjeným problémem, je stejně tak jako u ostatních bez zjevné příčiny chřadnoucích dřevin, stav kořenového systému. Nejčastěji bývá jako zdroj infekce kořenového systému označována některá z rodu václavek.

Na území střední Evropy obecně jsou kořeny jedlí poškozovány václavkami řádově méně, než je tomu např. u kořenového systému smrku (Jankovský 2003 in Jankovský 2005).

Nejčastějším na jedli se vyskytujícím druhem je václavka smrková – *Armillaria ostoyae*. V již menší míře se vyskytují druhy *Armillaria cepistipes* a *Armillaria gallica*. Obecně je však přijímán názor, že chřadnutí jedlí z druhé poloviny 20. století souvisí s infekcí kořenového systému václavkami pouze okrajově. To, že pod kůrou odumřelých jedlí bývá nalezeno pletivo václavek – *Syrrocium* je vysvětlováno tak, že václavka zde působila teprve jako saprofit.

Z hlediska výskytu houbových onemocnění je jedle poměrně málo problematickou dřevinou, na které parazituje jen několik specifických druhů hub. V problematice přirozeného zmlazení se zejména na živných stanovištích – kromě konkurence trav a semenáčků projevuje negativně zejména padání a hniloby kořenů jedlových semenáčků, působených řadou hub často bez specifické vazby na jedli. Jedná se zejména o zástupce rodů *Pythium*, *Verticillium*, *Fusarium* a *Cylindrocarpon*.

Jako dalšího typického škůdce raných stádií jehličnanů, tedy i jedle bělokoré, konkrétně tedy náletů a sazenic lze jmenovat klikoroha borového – *Hylobius abietis*, u kterého škodí dospělec ožíráním jejich kořenových krčků, které při rozsáhlejším poškození zasychají a následně hynou. Klikoroha je možné na jedli pozorovat spíše v místech, kde je přimíšena ve smrku či v borovici, a to v době silných žírů, neboť lze považovat za fakt, že před jedlí upřednostňuje obě uvedené dřeviny. Je taktéž vhodné předpokládat výskyt klikoroha v místech předešlých těžeb, protože k vývoji jeho larev dochází téměř výhradně v kůře kořenů čerstvých jehličnatých pařezů.

Dalším významným a rozšířeným patogenem kultur a mlazin je korovnice kavkazská – *Dreyfusia nordmannianae*. Larvy této korovnice sají na jehlicích, které se následkem toho pokříví, vadnou a opadávají. Silně napadené výhony usychají a napadený jedinec tak hyne od vršku. V poslední době je však patrný mírný ústup této korovnice. Otázkou však zůstává, do jaké míry souvisí rozšíření a početnost zmíněného škůdce a dnes velmi omezené zastoupení jedle v našich lesích.

Mezi další již méně významné škůdce asimilačních orgánů jedle patří mšicovka jedlová – *Mindarus abietinus*, korovnice jedlová – *Dreyfusia piceae*, obaleč korunový – *Epinotia nigricana*, obaleč jedlový – *Choristoneura murinana*, molovka jedlová – *Argyresthia fundella*, obaleč rudohlavý – *Zeiraphera rufimitrana* a také velmi známý a obávaný kalamitní škůdce smrku a ostatních jehličnanů bekyně mniška – *Lymantria monacha*.

Např. po silných mrazech nebo jiným způsobem vyvolaném oslabení jedle často zejména v nestabilních porostech následuje napadení podkorním hmyzem jako druhotnými škůdci. V případě jedle však neběží o velmi nebezpečné druhy s vysokou populační dynamikou ani o druhy kalamitní. Jedná se především o smoláky a kůrovce, mezi které patří hlavně smolák jedlový – *Pissodes piceae*, lýkožrout jedlový – *Pityocteines curvidens*, lýkožrout prostřední – *Pityocteines spinidens*, lýkožrout malý – *Pityocteines vorontzovi*, korohlod jedlový – *Cryphalus piceae*, a korohlod smrkový – *Cryphalus abietis*.

Z abiotických faktorů jsou pro jedli jakožto dřevinu přímořského klimatu škodlivé časně i pozdní mrazy, které ji poškozují zejména v nižších polohách. V nižších a teplejších lokalitách má dále problém s nedostatkem srážek, což brzdí její růst stejně jako nedostatek tepla v oblastech horských. Silnějším větrům odolává v porovnání se smrkem díky svému kořenovému systému daleko lépe, oproti tomu sněhovými polomy je však jedle ohrožena více než smrk, což vyplývá z konstanty odvozené z modulu pružnosti dřeva, kdy výše této konstanty dosahuje u smrku hodnoty 1782 Mpa a u jedle jen 1471 Mpa (Poleno a Vacek 2007).

2.1.3 Způsoby pěstování a výchovy jedle bělokoré

V dnešní době je více než zřejmé, že snahy a praktické postupy směřované k zachování kvalitního genofondu a k navrácení jedle do požadovaného množství

z celkového zastoupení musí být postaveny na ekologických potřebách a požadavcích této dřeviny. Proto také vlastní pěstování a výchova jedle musí vycházet z těchto základů.

Již v roce 1975 vytvořil Angličan E. H. Roberts systém třídění semen lesních dřevin dle citlivosti na obsah vody následovně:

1. ortodoxní semena - obsah vody se v těchto samovolně snižuje již v průběhu dozrávání, tudíž v období své fyziologické zralosti je obsažené množství vody obvykle menší než 15 %. Obsah vody je u ortodoxních semen možné i nadále snižovat až na 10, popřípadě 8 %.

V takovémto stavu jsou semena schopna si svou životnost udržet po relativně dlouhou dobu a je možné je takto při nízkých teplotách v hermeticky uzavřených obalech skladovat až desítky let. Do této skupiny patří semena smrku, borovice, modřínu, jasanu, břízy, olše a dalších dřevin.

2. rekalcitrantní semena - není možné je vysoušet pod určitou mezní hranici, neboť by došlo k jejich nevratnému poškození. K podstatnému snížení množství vody nedochází u těchto semen ani v době dozrávání. Tato semena jsou na vyšší teplotu značně citlivá, a proto nesmí být ani při sušení překročena teplota 20°C. Z důvodu tohoto velkého množství vody obsažené v semenech tato není možné dlouhodobě skladovat při teplotách pod bodem mrazu a za nepřístupu vzduchu. Naopak je velmi podstatné zabránit poklesu obsahu vody pod kritickou mez. Množství vody v semenech se kontroluje vážením. Z důvodu dýchání semen je také neméně důležité zabezpečit stálý přístup vzduchu. Patří sem zejména semena dubů, ořešáků, ale také jírovce maďalu a javoru klenu.

3. Zvláštní skupinu semen tvoří semena buku spolu právě s jedlí. Často bývají řazena mezi semena ortodoxní, pro odlišení ale bývají mnohdy vhodně označována jako semena subortodoxní. Jejich výjimečnost spočívá v tom, že u těchto semen sice lze snížit obsah vody poměrně výrazně, zdaleka ne však do té míry jako u semen typicky ortodoxních. Skladovatelnost je ale oproti semenům rekalcitrantním možná i při teplotách mírně pod bodem mrazu a je rovněž možné je vakuovat, tzn. zcela omezit přístup vzduchu. Přes tyto nesporné výhody však není možné nakládat s těmito semeny jako s typicky ortodoxními a za maximální skladovatelnost při zachování všech kvalitativních vlastností lze považovat dobu šesti let.

Před podzimním výsevem jedlových semen pocházejících ze šišek natrhaných v loňském, či jiném předešlém září, je dobré aplikovat předosevní přípravu jistou formou stratifikace. Semena se po dobu 24 hodin máčí ve studené vodě, poté osuší a na několik

týdnů uloží do chladna – asi 2°C. Tímto způsobem provedená příprava značně zlepší a zrychlí vzcházení semen. Výsevní dávka jedle bělokoré se při plnší pohybuje kolem 1000 semen / m², což je v závislosti na vlhkosti asi 50 g.

Kvalita semen jedle bývá značně nevyrovnaná a to jak v rámci jednotlivých let, tak i s ohledem na oblast provenience či kategorii zdroje. V určitých letech jsou jeho základní parametry – zejména hmotnost a plnost, výrazně lepší, než je standard udávaný normou, jindy je tomu právě naopak (Procházková 2005 in Poleno a Vacek 2009).

Shodně to platí i při porovnání těchto hodnot s údaji v zahraničí. Nejde proto jednoznačně říci, že semena domácí provenience mají lepší nebo naopak horší hodnotové parametry, než semena jedle bělokoré v okolních státech. Například dosti překvapivé je porovnání průměrných hodnot kvalitativních znaků osiva, jak jsou udávány v ČR a v SRN. V minulosti při vyšším imisním zatížení než v Německu a při výraznějším kontinentálním klimatu, což také jistě hovoří spíše v neprospěch jedle v ČR, dosahuje kvalita osiva v ČR vyšších hodnot: klíčivost 45 % - v Německu 28 %, hmotnost 1000 semen 47,4 g – v Německu 43,5 g (Poleno a Vacek 2009).

Po úspěšném vyklíčení semen je i nadále důležité dodržovat veškeré zásady školkařské praxe tak, aby vypěstované sazenice dosahovaly standardních parametrů, zejména v poměru kořenového systému a nadzemní části. Má - li být dosaženo vyspělých sazenic je dobré z důvodu vytvoření kvalitního kořenového balu semenáčky v druhém roce přeškolkovat a ve třetím roce podříznout (Dušek, Kotyza 1970). Poté je vhodné sazenice na záhonu předržet a vyzvedávat až rok poté jako vyspělé čtyřletky.

Při dalším pěstování jedle bělokoré je důležité vycházet z následujících principů. Jedle nesnáší velkoplošné hospodaření. Nálety a nárosty jsou značně citlivé na předčasné a zejména náhlé uvolnění. Přehoustlé a výškově nediferencované nárosty je nutné upravit prostřihávkou, neboť v mládí stinná jedle není na rozdíl od buku schopna autoredukce, oproti tomu nárosty výškově rozrůzněné je díky zmíněné stinnosti zcela zbytečně prostřihávat. Jedle je velmi citlivá také na boční útlak. Když odroste přibližně do 2m výšky a začne tvořit kužely, je vhodné provést mírné prosvětlení a pokusit se o obnovu buku mezi zmlazením jedle. Pokud se však buk obnovil současně s jedlí, je nutné mu výchovou bránit, aby jedli neutiskoval. Opožděné výchovné zásahy a jejich příliš dlouhé intervaly jsou pro jedli též velmi nevhodné. Od stáří asi 15 let snáší jedle už jen přiměřené boční zastínění a s přibývajícím věkem se postupně zvyšují i nároky na světlo.

U těch jedinců, kteří v budoucnu mají vytvořit kostru porostu a stát se jeho cennou složkou, je nutné co nejdéle zachovat hlubokou a mohutnou korunu. Při

prořezávkách je rovněž důležité vycházet z pěstebně ekologických požadavků jedle. Příznivé prostředí vytváří mlaziny výškově rozrůzněné, kde jedinci v úrovni a nadúrovni mají značnou část koruny volnou a podúroveň udržuje klidné a vlhké prostředí bez výraznějších teplotních a vlhkostních změn. Prořezávkami se zasahuje hlavně úroveň, kdy se odstraňují zejména jedinci nekvalitní, netvární, různě poškození, a také jedinci s příliš širokou a hustou korunou. Dále je též nutné vyřezat stromky přeštíhlené s neúměrně slabým kmínkem a krátkou korunou.

Zásahy obecně by měly vždy upřednostňovat zdravé a vyspělé jedince s hlubokou a štíhle kuželovitou korunou a větvemi šikmo vzhůru postavenými. Tyto stromy je v posledních fázích prořezávek vhodné podporovat přímo, pozitivním výběrem. Prořezávkami by se v jedlových mlazinách mělo docílit srovnatelného stupně zápoje úrovnových jedinců, jako je tomu u intenzivně vychovávaných smrkových mlazin.

Probírky v jedlových tyčkovinách a tyčovínách se provádí rovněž předně zásahy do úrovně. Zaměřují se na stálé uvolňování nadějných jedinců, aby si tito byli schopni zachovat hlubokou korunu sahající v ideálním případě ve 40 letech do dvou třetin kmene a v 80 letech až do jeho jedné poloviny. Zdravou podúroveň je zde taktéž vhodné ponechat, neboť brání proudění vzduchu ve spodních vrstvách porostu a vytváří tak zde příhodné mikroklima. Naopak ale podúrovnové stromy vrůstavé, které deformují koruny kvalitních jedinců, je nutné odstranit. S přibývajícím věkem je vhodné intenzitu zásahů pomalu zvyšovat a postupně též interval mezi jednotlivými zásahy prodloužit.

2.1.4 Jedle jako důležitá součást výběrného lesa

Z ekologických požadavků jedle bělokoré jednoznačně vyplývá, že obnova provedená holou sečí a další podobné způsoby a prvky, typické pro velkoplošné hospodaření, popř. náhlé a intenzivní odclonění jedlových nárostů, je pro jedli velmi nevhodné a nežádoucí.

Jako nejvíce citlivý, pro jedli nejvhodnější, ale zároveň určitě také přírodě nejbližší vyznívá v současnosti hospodářský způsob výběrný. Jedle zde má zajištěno poměrně konstantní prostředí s dlouhodobým zastíněním počínaje zmlazením a konče vrůstáním do porostní úrovně. Nedostatek růstových vzruchů tam však může snižovat její genetickou proměnlivost a tím i adaptační schopnost při změně prostředí. Když takové změny skutečně nastanou, např. změnou klimatu nebo pěstebních postupů, působí ji značné problémy s přežitím (Metzl, Košulič 2006).

Základní princip výběrného hospodaření je postaven na stejných základech jako hospodářský způsob podrostní, který však bylo nutné v jeho nejjemnější formě - pomístně skupinovitě clonné s dlouhou obnovní dobou, odlišit od způsobu výběrného. Tento způsob hospodaření je charakteristický těžbou jednotlivých stromů, bez klasifikace těžby jako mýtní či předmýtní, kdy probíhá na celé porostní ploše v krátkých časových odstupech a postupným vrůstáním stromů spodní a střední porostní vrstvy do těžbou vzniklých mezer mezi koruny horní stromové vrstvy (Ammon in Vacek a kol. 2007).

V ideálním případě jsou ve výběrném lese na malé porostní ploše zastoupeny prakticky všechny věkové stupně. Tato maximální - absolutní věková diferenciacie je základem a příčinou výškové a tloušťkové diferenciacie s typickou rozmanitostí výšek a tloušťek (Vacek a kol. 2007).

Jedle má stejně jako ve výběrném, tak i běžném lese, kde se hospodaří jiným způsobem a na jiných základech své specifické postavení a nezastupitelně plní rozličné a zvláštní úlohy. Jako hlubokokořenná dřevina značně zvyšuje porostní stabilitu, a to i smrkových porostů na podmáčených a zrašeliněných půdách. Jak uvádí Košulič (2010), dokáže hluboko pronikat také do těžkých půd a zejména fyzikálně je zmeliorovat, zvýšit obsah půdního vzduchu, zachovat a popř. obnovit dobrý koloběh živin a oživit biologicky neaktivní půdní vrstvy. Společně s bukem také snižuje rozšiřování červené hniloby ve smrčinách. Ve výběrném lese, který se svou strukturou asi nejvíce podobá původním, člověkem neovlivněným lesům se cítí bezpochyby velmi dobře a je považována za typickou dřevinu výběrného lesa. Její schopnost snášet zastínění a jiné zajímavé vlastnosti způsobují, že ve výběrném lese prokazuje i z dendrometrického hlediska vynikající výkony. Jak uvádí Metzl a Košulič (2006), pravděpodobně nejvyšší porostní zásoby lze dosáhnout v jedlobučinách při poměru zastoupení dřevin ve výhledovém cíli: jedle : smrk : buk = 3 : 4 : 3.

Kde je jedle v porostu zastoupena ve značné míře, může tento zhoustnout a zvýšit zásobu, aniž by ztratil výběrný charakter a utrpěl na výkonnosti. Čím více jedle ustupuje, tím více klesá také optimální zásoba, ale nemusí to přímo znamenat žádný nepřiměřený pokles vytváření hodnoty (Ammon 2009).

2.1.5 Biologické a ekologické požadavky jedle bělokoré

2.1.5.1 Světlostní nároky jedle bělokoré

Jedle je řazena mezi stinné, či stín tolerující dřeviny, což ji do jisté míry předurčuje k vytváření víceetážových a různověkových smíšených lesních porostů. Snížený přístup světla jí zejména v počátečních stádiích obnovy nevadí, ale jak naznačují následující čísla, naopak prospívá. Jedlový nálet je schopen vývoje při minimální - 11 – 13% intenzitě světla, oproti tomu buk je téhož schopen dosáhnout až při 17 – 20 %. Největší množství jedlových semenáčků však přežívá při relativní ozářenosti 15 – 51 % (Poleno a Vacek 2009). Ve výjimečných případech dokáží ale jedle i buk růst v podmínkách, kde světelná intenzita dosahuje méně než 1,3 %, přičemž smrk nesnese méně než 2,8 % světla.

Z výše uvedených hodnot vyplývá, že je možné jedli zejména v juvenilním stádiu považovat za jednu z nejméně na světlo náročných dřevin, což jistě zvyšuje její konkurenceschopnost k ostatním v růstu rychlejším a průbojnějším dřevinám a pomáhá jí přežít útlak často velmi úporné buřeně. S rostoucí výškou a věkem stromu, se rovněž jako i u jiných dřevin zvyšují i nároky na světlo. Neznamená to však, že by jedle nesnesla nebo nedokázala žít v podmínkách přímého a vysokého ozáření, neboť jak uvádí Košulič (2010), i na Šumavě se lze setkat s osamělou jedlí rostoucí na plném slunci, aniž by jevila známky chřadnutí, přičemž se jedná o individuální součást genového podkladu druhu, jež má náhodně adaptaci, převládající hlavně v Kalábrii.

Různé požadavky na světlo také úzce souvisí s rozdílností půdních a klimatických podmínek, popř. nadmořskou výškou. Obecně totiž platí, že čím výše jedle roste a zhoršují se ostatní podmínky, tím více světla vyžaduje a naopak.

Jako zvláště nevhodné se pro jedli jeví náhlé změny v intenzitě světla, které v některých případech, zejména při silném a náhlém odclonění a následném přímém ozáření mohou vyvolat vážné potíže, popř. i hynutí určitých jedinců nebo celých skupinek náletu či nárostu.

2.1.5.2 Teplotní nároky

Jedle, jakož to dřevina přímořského klimatu, má v porovnání se smrkem teplotní nároky poměrně vysoké. V podmínkách zapojeného porostu však jedle snáší i chladnější podnebí a vystupuje do vyšších poloh než např. buk.

Při projektování umělé obnovy je nutné vycházet z poznatku, že jedle bělokorá je značně citlivá k časným i pozdním mrazům a je tedy vhodné se vyhnout zejména mrazovým kotlinám a obdobně ohroženým lokalitám.

Z hlediska předpokládané dlouhověkosti lesních dřevin je myslím již dnes vhodné se zabývat otázkou možné globální klimatické změny – oteplení. Poněvadž se v současnosti nachází ČR již na okraji přirozeného areálu jedle bělokoré, je jistě na místě doporučit, aby přirozená obnova jedle byla maximálně podporována zejména na severních expozicích, v blízkosti velkých vodních ploch a v podobných lokalitách s vyšší vzdušnou vlhkostí (Poleno a Vacek 2009).

Průměrná roční teplota by v oblastech, kde se má jedle optimálně vyvíjet a růst, neměla poklesnout pod 5 – 8 °C, přičemž období, kdy se teplota nedostane pod bod mrazu, by mělo být alespoň 130 dní. Je však důležité říci, že právě na Šumavě, kde se jedle často vyskytuje v nadmořských výškách přes 1100 m, což vlastně představuje horní hranici výskytu v ČR, klimatické podmínky výše uvedených hodnot rozhodně nedosahují.

2.1.5.3 Nároky a vliv jedle na půdu

V porovnání s klimatickými činiteli má jedle nároky na půdní poměry již o něco menší (Korpel a Vinš 1965). Přesto že tedy nelze považovat půdní nároky jedle za vyhraněné, neexistuje ani v tomto ohledu názorová shoda. Podle Horndasche (1993), by byl totiž dlouhý výčet půd, na kterých ještě roste. Zde se jedle vyznačuje významnou vlastností, roste na těžké, střídavě vlhké, ale i podmáčené půdě. Právě na těchto těžkých, hlinitých až jílovitých půdách je prakticky nenahraditelná. Nevhodnější podmínky však zřejmě nachází na bohatších, čerstvě vlhkých až mírně podmáčených půdách. Vyhýbá se ale stanovištím silně podmáčeným a rovněž místům extrémně suchým. Jak ale uvádí Košulič (2010), poměrně dobrým růstovým výkonem se vyznačuje i na suchých a ne příliš živných půdách teplých svahů, čehož je schopna právě díky svému kořenovému systému s mohutným křovím kořenem. Na vlhkost půdy má podstatný vliv také její značná intercepce, neboť svojí nadzemní částí dokáže zachytit 40 – 80 % srážek.

Na živiny je jedle středně náročná, zvýšené nároky má pouze na fosfor a draslík. Ani na konkrétní půdní reakci není jedle nějak zvlášť vázána. Roste na půdách neutrálních, rovněž ale také středně kyselých až kyselých.

Jak uvádí Poleno a Vacek (2009), jedle by také mohla kompenzovat ústup smrku, kdy zejména na těžších, uléhavých, oglejených a podmáčených půdách edafické kategorie B, G, H, I, O, P, Q, V, ale také na svahových a suťových půdách kategorie D, F, J, a N, by jistě byla vhodnou náhradou.

Ve smíšených porostech napomáhá příměs jedle opadem snadno se rozkládajícího jehličí k vytváření vhodných a žádoucích humusových forem a s ohledem na dosah kořenového systému, který zejména v porovnání se smrkem dosahuje do hlubších půdních vrstev, čím postupně zvýší nejen obsah vody, ale i vzduchu v půdě, jelikož rozpadem odumřelých kořenů se v půdě podstatně zvýší obsah dutinek (Kálble in Košulič 2010).

2.1.5.4 Optimální srážkové poměry a nároky na vlhkost

Pro zdárný růst a vývoj potřebuje jedle kromě přiměřených půdních, teplotních a světlostních podmínek také příznivý vlhkostní režim a zejména dostatečný srážkový úhrn. Tento by měl v průběhu období vegetace, kdy jedle v nižších a teplejších polohách trpí nedostatkem srážek, dosahovat alespoň 350 – 400 mm (Dengler in Korpeľ a Vinš 1965). Pro jedli jsou také více než pro jiné dřeviny podstatné srážky horizontální v podobě mlhy či rosy a to právě z důvodu zmiňované potřeby zvýšené vzdušné vlhkosti.

Tyto požadavky však rozhodně nelze paušalizovat a považovat za jednotné pro celý areál výskytu jedle bělokoré, spíše naopak, neboť určitá proměnlivost těchto nároků se projevuje v závislosti na její provenienci. Tuto teorii potvrzuje také Košulič (2010), který uvádí, že provenience z východní klimatické oblasti prosperují při ročních srážkách 600 – 1000 mm a západoevropské při srážkách nad 1000 mm ročně. Horndasch (1993) dokonce hovoří o tzv. suchojedli (Trockentanne), kdy na základě svého provenienčního výzkumu vyvrací Bühlerův předpoklad, že jedle vyžaduje ke svému dobrému růstu minimálně 800 mm srážek ročně. O korsické suchojedli hovoří také Mayer a Kleine in Košulič (2010), kteří uvádějí, že její dobrá vitalita se vyskytuje i u jednotlivých stromů žijících na větrem exponovaných a mělkých půdách skalních stěn. Nepozorují zde žádné hynutí jedle, škody imisemi ani napadání mšicemi. Mladé jedle si podle nich zachovávají i pod porostní clonou výrazně světlostní charakter. Zvláště vzrůstově mocné jsou tam jedle zejména v bukovém areálu, kde se vyskytuje i jedna z nejtlustších jedlí v Evropě. Je asi 500 let stará a její objem dosahuje neskutečných 50 m³.

Z hlediska Matronova indexu aridity, by hodnota odpovídající jedli měla být vyšší než 50, za předpokladu, že hodnota menší než 40 se již nachází na hranici rozšíření jedle (Rol in Korpeľ a Vinš 1965).

Oelkers in Korpeř a Vinř (1965) popisuje srážkové požadavky jedle prostřednictvím Langova deřřového činitele, přičemž za optimální stanovuje pro jedli hodnotu 13,5.

Tyto ukazatele jsou však variabilní, z důvodu různorodosti podmínek v jednotlivých oblastech výskytu jedle.

Je samozřejmé, že mimo objemu a formy srážek je pro jedli důležitý také celkový charakter stanoviště, výška hladiny spodní vody a jeho celkový vodní režim.

Matronův index aridity = průměr srážek / průměrná teplota + 10

Langův deřřový činitel = průměr srážek / průměrná teplota

2.1.5.5 Jedle ve vztahu k jiným dřevinám

Jak vyplývá z předchozího textu o nárocích jedle bělokoré, z hlediska zdárného odrůstání a života vůbec je pro jedli vhodné být součástí smíšeného porostu. Nejvýhodnější a nejvíce žádoucí pak vyznívá společenství s bukem. Z obecně známého hodnocení buku jako „matky lesa“, které je podle Horndasche (1993), míněno právě ve vztahu k jedli, tedy vyplývá, že buk je vlastně „matkou jedle“. Na základě tohoto přirovnání je možné usuzovat o jak úzkou sociálně biologickou, zejména pro jedli podstatnou závislost, se mezi těmito dřevinami jedná.

Nejčastěji se o kladném působení buku na jedli hovoří v souvislosti se zásobováním vodou, kdy postavení větví buku a následné stékání vody po kmeni, působí podobně jako trychtýř a zajiřřuje tak zvýšený přísun kyslíkem obohacené vody. Příměs buku může být tedy zejména v suchých rocích pro jedli životně důležitá.

Dalším faktem vypovídajícím o vhodnosti směsi buku a jedle je rozdílné využívání určitých částí slunečního spektra. Jak uvádí Kořřulič (2010), jedle přednostně využívá modrou, krátkovlnnou složku slunečního spektra, zatímco červenou část dlouhé vlnové délky korunami propouřřtí. Buk oproti tomu upřednostňuje červenou a propouřřtí modrou spektrální složku.

Za rovněž velmi zajímavé považuji zjiřřtění Leibundguta (1976 in Kořřulič 2010), který na základě dva a půlletého pozorování stejně vysokých tříletých sazenic v pěstebních obalech dospěl k výsledku, že kombinace jedle a smrku prokázala u obou dřevin lepší výřřkový růst než kombinace dvou jedlí nebo dvou smrků. Jak později

vyplynulo s údajů o kořenové hmotě, tento jev nespočívá v kořenové konkurenci a zjevně se jedná o vzájemnou podporu obou dřevin a jde o projev alelopatie.

2.2 PLO 13 – Šumava

2.2.1 Vymezení území

Šumava je nejrozsáhlejší středoevropská hornatina hercynského masivu. S předhůřím zaujímá plochu více než 5000 km². Kromě České republiky částečně zasahuje také do Rakouska a Spolkové republiky Německo. Podélná osa celé oblasti je ve směru JV – SZ dlouhá 125 km. Na severozápadě Šumava navazuje na Český les a na jihovýchodě na Novohradské hory. Nejvyšším vrcholem Šumavy je Javor (1457 m n.m.), který se nachází na německé straně, u nás je to Plechý (1378 m n.m.). Katastrální rozloha celé lesní oblasti je 211 302 ha a při lesnatosti 66 % zaujímají lesy plochu 140 378 ha. Společenstva horských lesů se rozkládají na 95,6 % plochy PLO (Vacek a kol. 2002).

2.2.2 Geologické podmínky v PLO 13

Oblast Šumavy, která je součástí geologické jednotky Český masív, je v rámci celé Evropy díky svému specifickému charakteru z geologického hlediska oblastí velmi jedinečnou a zajímavou.

Jde o mohutný relikt pásemného pohoří orosenu, variského stáří, který prochází z oblasti španělské Galicie a Bretaně p střední Evropou až po Ural.

Z důvodu pokročilé eroze původního horstva je v dnešní době velmi dobře možné právě na území Českého masivu pozorovat a studovat vývoj hornin, jejich vzájemné, vztahy a geologické procesy, k nimž v průběhu dob ve velkých hloubkách pod zemským povrchem docházelo.

Tvorba variského horstva, která pravděpodobně začala zhruba před 380 miliony let, tedy v období svrchního devonu, do sebe kromě metamorfovaných sedimentů také začlenila a následně přetvořila také pozůstatky staršího kadomského horotvorného cyklu pocházejícího z doby před 560 – 440 miliony let (Babůrek a kol. 2006).

Právě v tomto období docházelo v důsledku přibližování dvou velkých kontinentů Gondwany a Laurusie k postupnému zániku oceánské kůry, ale rovněž i nadložních sedimentů. Tyto procesy tedy vyvrcholily zhruba před 340 miliony let nevyhnutelnou kolizí těchto dvou velkých kontinentů a výsledkem variských orogenních procesů bylo vytvoření jednoho obrovského kontinentu – Pangey. Ve stejné době se začaly

v hloubkách 15 – 80 kilometrů pod zemským povrchem vyvíjet krystalické horniny Českého masivu. Tyto horotvorné procesy byly často doprovázeny tvorbou a výstupem žhavých magmat, které měly obvykle granitové složení. Předpokládá se, že v této době čněly nejvyšší vrcholy tohoto variského horstva zřejmě výše než 6000 m n. m. V následujícím časovém úseku, tedy ještě před počátkem období svrchního karbonu, tj. před 340 – 300 miliony let však došlo k poměrně rychlému výzdvihu a postupné erozi variského horstva, když během 40 milionů let zmizelo v podobě nových sedimentů více než 30 kilometrů hornin. Této době se pak Český masív na více než 200 milionů let stal součástí megakontinentu Pangea, který se postupem času začal postupně rozpadat. Na této, vlivem eroze, zarovnané souši tehdy panovalo tropické klima.

V průběhu třetihor, tzn. mezi 65 a 1,8 milionu let došlo jižně až jihovýchodně od území dnešní České republiky ke kolizi dalších dvou kontinentů, Evropy a Afriky. Tímto způsobem tedy došlo ke vzniku rozsáhlých pohoří Alp a Karpat. Český masív se v té době ocital v bezprostředním vlivu vytváření a reaktivace zlomů, což provázela silná zemětřesení a značná vulkanická aktivita.

V období kvartéru, tedy asi před 1,8 milionu let, byla oblast Českého masivu opět významně erodována a tehdejší geomorfologický obraz již v mnohém připomínal ten dnešní.

Extrémní podnebí, konkrétně střídání dob ledových a meziledových v průběhu pleistocénu, významně ovlivnilo geologický vývoj celé oblasti.

Ze zeměpisného hlediska Český masív částečně zasahuje i na území sousedních států. Pod sedimenty druhohor a třetihor, tedy pod sedimentární pokryv terciéru a mezozoika zabíhá na území Rakouska, Polska a také Německa (Vacek a kol. 2007).

Mírně rozdílné složení hornin mají jednotlivé regiony Českého masivu, zejména díky odlišnému vývoji. Území dnešní Šumavy, jižních Čech a jihozápadní Moravy lze charakterisovat jako oblast vysoce metamorfovaných a magmatických hornin variského orogenu. Tato oblast se nazývá *moldanubikum*. Název vznikl již na přelomu 19. a 20. století a je jím označováno území mezi Vltavou a Dunajem, latinsky *Moldavit* a *Danubius* (Babůrek a kol. 2006).

Zbylá část západních Čech spolu s oblastí středních Čech je pak řazena k jednotce zvané *bohemikum*.

2.2.3 Podnebí v PLO 13

Šumavu lze z klimatického hlediska rozdělit na dvě rozdílné části. První část se nachází v oblasti šumavského pohraničí, včetně přilehlého údolí Vltavické brázdy, povodí Otavy v nadmořských výškách nad 800 m n.m., spolu s jihozápadně orientovanými svahy Želnavské a Boubínské hornatiny (Babůrek a kol. 2006).

Druhou, méně rozsáhlou klimatickou oblast, tvoří severní a severovýchodní svahy a k nim přilehlá část šumavského předhůří.

V širším klimatickém aspektu pak větší část Šumavy spadá do chladné středoevropské oblasti, středohorského typu podnebí. Jen některé části Šumavy, konkrétně vltavské údolí, dále oblast Lenory a jižní expozice Želnavské hornatiny, bývají řazeny do mírně teplé oblasti.

Celkově se charakter šumavského podnebí jeví jako přechodný typ mezi podnebími kontinentálním a oceánským, pro který jsou charakteristické relativně malé roční výkyvy teplot a značně vysoké srážky s poměrně stejnoměrným rozložením v průběhu roku (Babůrek a kol. 2006).

2.2.3.1 Teplotní poměry v PLO 13

Mezi nejchladnější lokality České republiky a rovněž tedy i Šumavy patří bezesporu šumavské pláně. Průměrná roční teplota v tomto prostoru, který se rozkládá od Železné Rudy až po Stožec v nadmořských výškách nad 1000 m n.m., o výměře větší než 450 km², nedosahuje ani 4°C. Na mnohých místech těchto plání je však průměrná roční teplota dokonce nižší než 2°C.

Drsnost zdejšího podnebí jistě dostatečně dokládá fakt, že zimní období, pro něž jsou průměrné denní teploty, které se nacházejí pod bodem mrazu charakteristické, přichází v centrální části Šumavy obvykle již koncem října a končí obvykle až na přelomu měsíce března a dubna. Období, kdy se objevují ojedinělé mrazy či sněhové přeháňky je však až o dva měsíce delší (Babůrek a kol. 2006).

Historicky velmi cenné poznatky ohledně počasí přináší a eviduje meteorologická stanice Churáňov ležící ve výšce 1122 m n. m., která se již od roku 1952 zabývá jeho systematickým pozorováním. Z četných zde nashromážděných údajů lze po klimatické stránce objektivně hodnotit ráz šumavského podnebí v širším časovém měřítku.

Mezi nejzajímavější čísla jistě patří zdejší rekordy. Za nejvyšší zde naměřenou teplotu, je považována hodnota z 27. července 1983, která dosáhla 34,2°C a nejnižší teplotou se může pyšnit kontrolní místo „Perla“, které se nachází nedaleko Jezerní slatě nad obcí Kvilda, kde byl 30. ledna 1987 naměřen rekordní mráz – 41,6°C.

Jedná se o historicky druhou nejnižší naměřenou teplotu na území České, tehdy ještě Československé republiky, i když je nutné podotknout, že právě letošní únorové hodnoty se té rekordní velmi povážlivě blížily. Nejvíce vypovídající hodnotou však zřejmě bude průměrná roční teplota, která se na stanici Churáňov dlouhodobě pohybuje kolem 4,3°C (Vacek a kol. 2007).

2.2.3.2 Srážkové poměry v PLO 13

Oblast Šumavy lze z hlediska vydatnosti srážek v podstatě rozdělit do tří pásem. Návětrná část Šumavy, kterou je možné považovat za první z těchto pásem se nachází v oblasti státní hranice. Druhé pásmo tvoří vrcholové partie Šumavy, mezi které patří např. vrcholy Boubín či Churáňov. Třetí srážkové pásmo se rozprostírá v závětrné části Šumavy, kam patří vrcholy Blanský les, Klet', či Javorník.

Velikost srážkových úhrnů se v jednotlivých pásmech značně liší. V prvním návětrném pásmu spadne obvykle až pětkrát více srážek, ve druhém třikrát a ve třetím už pouze jeden a půlkrát více srážek než ve srovnatelných oblastech středních Čech. Nejméně srážek v rámci celé Šumavy dopadá na oblast šumavského podhůří, zhruba v ose Volyně – Bosňany – České Budějovice (Anděra a kol. 2003).

Platí pravidlo, že srážkové úhrny se s přibývajícím nadmořskou výškou také úměrně zvyšují. Na každých 100 m nadmořské výšky přibývá mezi 100 až 150 mm srážek. Nejdeštivějším místem České republiky, shodně tedy i Šumavy, lépe řečeno. místem, kde v průběhu roku obvykle spadne nejvíce srážek je Březník – 1552 mm. Následuje jej Modrava s 1337 mm. Doposud nejvyšší množství srážek bylo na Březníku naměřeno roku 1922 a tento rekord má hodnotu 2132 mm.

K určení průměrných srážkových hodnot využijí rovněž údaje z meteorologické stanice Churáňov. Roční průměrný srážkový úhrn zde dosahuje 1066 mm. Na srážky nejbohatší byl rok 1995, kdy zde naměřili 1470 mm. Naopak nejsušším byl rok 1971, kdy zde objem ročních srážek činil pouhých 862 mm. Nejdeštivějším měsícem je z hlediska dlouhodobého průměru měsíc červen, který se na celkovém ročním úhrnu podílí 12,2 %, nejméně oproti tomu měsíc říjen, a to 6,1 %. (Anděra a kol. 2003).

Největší jednodenní srážkový úhrn byl zaznamenán nedaleko obce Srní, v Schätzově lese, dne 30. května 1940 a činil 189 mm. Do dnešního dne, nebyl od doby, kdy se na Šumavě začalo měřit, tento rekord překonán.

2.2.3.3 Povětrnostní podmínky v PLO 13

Vítr je velmi důležitým faktorem, který jako nedílná složka klimatu na Zemi podstatně ovlivňuje i vlastní rostlinná společenstva a zejména pak lesy.

Proudění vzduchu je důsledkem nerovnoměrného rozdělení tlaku vzduchu ve shodných výškových vrstvách nebo při povrchu země. Vítr vždy směřuje z oblasti vyššího tlaku vzduchu do oblasti s tlakem nižším.

Z hlediska ovlivňování klimatu větrem se sleduje zejména vliv terénu na rychlost a směr proudění. Mezi základní charakteristiky větru patří směr a rychlost, ale z hlediska poškozování lesních ekosystémů je neméně důležitá také nárazovost. Směr větru je nazýván dle světových stran a konkrétně podlé té, odkud právě směřuje jeho proudění. Rychlost větru se uvádí v metrech za sekundu, popř. v kilometrech za hodinu. K měření rychlosti větru se používají přesné anemometry nebo anemografy. Tyto rychlost větru rovněž zaznamenávají. Pro odhad rychlosti větru bývá používána známá Beaufortova stupnice

Za převládající, je obecně považován vítr západní. Obdobně je tomu také v případě Šumavy. V rámci ročního cyklu bývají největrnější měsíce letní a ještě také říjen. Právě převládající - západní větry způsobovaly vždy největší škody a předcházely těm největším větrným kalamitám na Šumavě.

Z dochovaných písemných zpráv, je možné zmínit hlášení z roku 1710, ve kterém stojí, že v lesích vimperského panství leží mnoho tisíc stromů vyvrácených větrem. V následující době, po celé řadě menších vichřic pak nelze nezpomenout období po roce 1868, kdy se v období deseti let větrná kalamita několikrát zopakovala a zapříčinila škody mnoha set tisíc plnometrů. Pouhé dvě hodiny trvající větrná bouře z 26. na 27. října 1870 způsobila škody, které byly později vyčísleny na 549 000 m³. Toto závratné množství kalamitního dříví pochopitelně nebylo včas zpracováno a tak kalamitu větrnou vystřídala kůrovcová (Jelínek 2005).

Díky současným možnostem a moderním technologiím je však v dnešní době možné včas zpracovat i tak rozsáhlou kalamitu, jakou v lednu 2007 způsobil orkán Kyrill. Pokud se tak nestalo z důvodu zónace a rozdílného způsobu hospodaření

v národním parku, protože ve smyslu Zákona 289 / 1995 Sb., resp. 114 / 1992 Sb., se jedná o lesy zvláštního určení, nikoli o lesy hospodářské, měla být rozhodně kalamitní smrková hmota asanována. Na území národního parku mělo jít zejména o asanaci mechanickou a jen výjimečně chemickou, jak tomu zde docházelo např. při zabezpečení skládek.

Díky účinné asanaci by tak nedošlo k přemnožení kalamitních druhů kůrovců, zejména samozřejmě lýkožrouta smrkového – *Ips typographus* a na Šumavě by tak vůbec nenastala dnešní situace, kdy již došlo k rozpadu stovek hektarů smrkových porostů a také výraznému poškození i okolních hospodářských lesů.

2.2.4 Vegetační poměry v PLO 13

Jednotvárný geologický podklad, poměrně vysoké polohy a zde panující drsné klimatické podmínky, umožnily na Šumavě vznik jen relativně chudých a jednotvárných půd. Zdejší vegetace je výsledkem po mnoho set let trvajících vývoje a působení prostředí a z tohoto hlediska má tudíž obdobný charakter a vlastnosti. Podstatný vliv na vlastní skladbu vegetace a její růst má také délka vegetačního období, která se na Šumavě obvykle pohybuje okolo 150 dní.

Jižní a jihovýchodní oblast Šumavy dnes pokrývají hlavně horské smíšené lesy, kde v nadmořských výškách od 600 – 1100 m převládají zejména květnaté bučiny. Stromové patro zde kromě smrku a buku vytváří také jedle, vtroušen bývá javor klen, popř. jeřáb a jilm. V patře keřovém se objevuje lýkovec jedovatý – *Daphne mezereum* a zimolez černý – *Lonicera nigra*. Pro bylinné patro je pak typická žindava evropská – *Sanicula europaea*, kyčelnice cibulkonosná - *Dentaria bulbifera*, řeřišnice nedůtklivá – *Cardamine impatiens*, svízel vonný – *Galium odoratum* nebo samorostlík klasnatý – *Actaea spicata*.

Směrem do podhůří se pak objevují již chudší typy těchto smíšených lesů – smrkových bučin, tzv. bikové bučiny.

Ve směru opačném navazují na horní okraj květnatých bučin ve výšce kolem 1000 m n.m. kyselé bučiny. Tato, druhově již poměrně chudší společenstva vytváří jakýsi přechod k horským smrčínám.

Přirozené horské smrčiny, které se na Šumavě vyskytují, až v nadmořských výškách přes 1200 m se vyznačují svým typicky chudým bylinným patrem. O původních smrčínách lze tedy hovořit pouze v souvislosti s nejvyššími polohami centrální Šumavy

v oblasti západně a jižně od Modravy, dále v okolí pramenů Vltavy, na hřebeni mezi Polomem a Ždánidly, na Jezerní hoře a hřebeni k Ostrému, na vrcholu Bobíku, na hřebeni Třístoličnicku a Plešného, Boubína, Smrčiny a na vrcholu Můstku (Anděra a kol. 2003).

Stromové patro těchto poloh je tvořeno téměř výhradně smrkem ztepilým, pouze s ojediněle vtroušeným jeřábem ptačím. Velmi chudému bylinnému patru obvykle dominují většinou stejnorodé porosty kapradí osténkaté – *Dryopteris austriaca* nebo třtiny chloupkaté – *Calamagrostis villosa*.

Podmáčené a rašelinné smrčiny jsou dalším poměrně rozšířeným typem smrčín. Příčinou vzniku těchto rozsáhlých rašeliništních lokalit, podmáčených a rašelinných smrčín, byl zřejmě poměrně plochý reliéf vysoko položených šumavských plání a široké úvaly horských toků v kombinaci s bohatými srážkami (Průša 2001). Tyto oblasti mají z hlediska ochrany přírody nevyčísitelnou hodnotu. K typickým druhům těchto stanovišť patří zejména vlochyně bahenní - *Vaccinium uliginosum*, klikva žoravina - *Oxycoccus quadripetalus*, bika lesní - *Luzula sylvatica*, podbělice alpská - *Homogyne alpina*, žebrovice různolistá - *Blechnum spicant* a sedmikvítek evropský – *Trientalis europea*.

Od klimaxových smrčín se odlišují poměrně bohatým mechovým patrem, kde se často vyskytují zejména ploníky rodu *Polytrichum*, rašeliníky rodu *Sphagnum* a dále také játrovky rohozce trojlaločnatého – *Bazzania trilobita*.

V patře bylinném zřejmě pozornost nejvíce upoutává modrofialově kvetoucí dřípatka horská – *Soldanella montana*, která patří do malé skupinky alpské květeny vyskytující se na Šumavě.

3. Metodika

3.1 Výběr porostů

Budou vybrány vhodné lesní porosty s významným podílem jedle bělokoré v horní porostní (mateřské) etáži a dostatečným množstvím přirozené obnovy jedle a ostatních lesních dřevin. Porosty, ve kterých budou založeny zkusné plochy, budou náležet do souborů lesních typů živné a kyselé řady v 6. a 7. lesním vegetačním stupni.

3.2 Založení zkusných ploch

Ve vybraných porostech budou založeny zkusné plochy (ZP) tak, aby se nacházely na stejných expozicích, ve stejných či podobných porostních poměrech, a to zejména v přibližně stejném stupni zakmenění a zápoje. Další podmínkou bude, aby se ve zkusné ploše vyskytovala alespoň jedna jedle, která je schopna fruktifikovat, což bude podstatné pro další srovnávání zkusných ploch, i přes to, že zastoupení jedle bělokoré bude v jednotlivých lesních porostech různé. Na dvou různých ekologických řadách a dvou různých lesních vegetačních stupních pravděpodobně neexistují čtyři shodné porosty, ve kterých jsou totožné porostní charakteristiky a totožné podmínky pro obnovu jedle, a to včetně zastoupení jedle v mateřské etáži. Na kyselé i živné řadě bude vytýčena jedna zkusná plocha, a to v 6. a 7. lesním vegetačním stupni. Celkem se tedy bude jednat o čtyři zkusné plochy, dvě budou umístěny v porostech 6. LVS a dvě v porostech 7.LVS. Na každé zkusné ploše o výměře 400m² a rozměrech 20x20m budou zkoumány dřeviny mateřského porostu, jejich pozice ve zkusné ploše a jejich dendrometrické charakteristiky.

3.3 Metodika měření a výpočtů

U každého stromu bude změřena výčetní tloušťka ($d_{1,3m}$) kovovou průměrkou značky Kinex a výška stromu digitálním výškoměrem značky Haglow v kombinaci s laserovým dálkoměrem. Pozice stromů budou zjišťovány pomocí dvou na sebe kolmých souřadnic, totožných se stranami zkusné plochy.

Korunové projekce a následně plochy korun budou spočteny a zpracovány programem SILVA CALC, verze 2.1.2. Podklady pro vstupy budou zadány podle metodiky programu: vždy budou měřeny 4 vzdálenosti (ve směrech světových stran) s přesností na decimetry, kdy se budu rozvinutím pásma ve výčetní výšce (130 cm) snažit co nejpřesněji odhadnout okraj koruny v jednotlivých směrech (S, V, J, Z). K těmto

hodnotám bude pro vyšší přesnost výpočtu korunových projekcí připočítávána polovina výčetní tloušťky ($d_{1,3m}$), zaokrouhlena taktéž na decimetry.

Objem každého stromu bude spočten za užití Grundner - Schwappachových hmotových tabulek.(Massentafeln).

Zakmenění ve zkusných plochách bude vypočteno jako poměr skutečné zásoby na zkusné ploše a zásoby tabulkové přepočtené na výměru zkusné plochy. Tabulková zásoba bude určena pomocí Taxačních tabulek (ÚHÚL, VÚHLM, s platností od 1.1.1990).

Zastoupení jednotlivých dřevin na zkusné ploše bude vypočteno jako podíl redukované plochy dřeviny (RPD) a redukované plochy porostu (RPP), přičemž RPD se vypočte jako podíl objemu dřeviny na zkusné ploše a objemu tabulkového. Redukovaná plocha porostu (RPP) je potom součtem redukovaných ploch (RPD) zastoupených dřevin.

Uvnitř každé z těchto ploch bude v jejím středu vytýčena vnitřní zkusná plocha o velikosti 100 m² a rozměrech 10 x 10 m. Na této vnitřní zkusné ploše bude zkoumáno přirozené zmlazení jedle bělokoré a ostatních dřevin a dále také složení bylinného patra. Na této ploše budou taktéž odebrány vzorky půdy pro půdní rozbor. Vzorky půdy budou vždy odebrány zvlášť opad, drť a měl.

3.4 Posouzení přirozeného zmlazení

Uvnitř těchto ploch bude tedy zkoumán každý přirozeně obnovený jedinec jedle bělokoré, u kterého bude zjištěno:

Věk - bude určen podle počtu přírůstových jizev (přeslenů).

Výška jedince – bude měřena pravítkem s přesností na 0,5 cm.

Výškový přírůst – bude měřen taktéž pravítkem s přesností na milimetry.

Tloušťka kořenového krčku - bude měřena digitálním posuvným měřítkem značky Proma s přesností na setiny milimetru.

Poškození přirozené obnovy jedle – bude zjištěno vizuálně. V případě možného zjištění se pokusím určit i příčinu poškození.

Přirozená obnova ostatních dřevin - vyskytujících se na ploše bude spočtena a přepočtena na výměru 1 ha. Aby bylo umožněno porovnání s jedlí, bude i tato v tabulce zařazena.

4. Výsledky výzkumu a jejich porovnání

4.1 Zhodnocení poměrů LHC

LHC Kašperskohorské městské lesy se rozprostírá na území dvou přírodních lesních oblastí. Severní a severovýchodní část lesního majetku náleží do přírodní lesní oblasti 12 – Předhoří Šumavy a Novohradských hor (zaujatá porostní plocha činí 437,62 ha). Převládající část majetku, celkem 5 428,56 ha se nachází v PLO 13 – Šumava. S téměř šesti tisíci hektary jsou Kašperské Hory třetím největším vlastníkem obecních lesů v ČR.

Území je charakteristické značným rozpětím nadmořské výšky (700 až 1220 metrů nad mořem) a tomu odpovídajícím zastoupením čtyř lesních vegetačních stupňů (5.LVS - jedlobukový, 6. LVS - smrkobukový, 7. LVS – bukosmrkový, 8. LVS - smrkový).

V dřevinné skladbě má největší zastoupení SM (83,87 %), BO (3,33 %), JD (1,99 %). Ostatní jehličnaté dřeviny mají plošné zastoupení do 1 %. Z listnatých dřevin má největší zastoupení BK (7,02 %) a OL (0,72 %). Ostatní listnaté dřeviny mají na lesním majetku plošné zastoupení do 0,5 %.

Lesní majetek je součástí geomorfologického celku Šumava, severovýchodní část (nad linií Kašperské Hory – Kavrlík- Žlíbek), náleží k celku Šumavské podhůří. Pro tuto oblast typickým podložím jsou moldanubické ruly, v malé míře se vyskytují magmatity (žuly, granodiority). Sporadicky se objevuje amfibolit a kvarcit. Z hlediska půdních typů se v severní a severovýchodní části nejčastěji vyskytuje kambizem pseudoglejová a místy rankerová. Ve střední části převažuje podzol humusový a pseudoglejový rašelinný, dále je zastoupena také organozem, glej, ranker a v malé míře též kryptopodzol rankerový a pseudoglejový. Zrnitostně převažují půdy lehčí, hlinitopísčité, menší zastoupení mají půdy středně těžké až těžké (písčitojílové). Dle zastoupení skeletu převládají půdy kamenité až silně kamenité.

4.2 Zkusná plocha – 6B

Porostní skupina, v níž se nachází „**zkusná plocha 6B**“ náleží k LHC Kašperskohorské městské lesy, lesnický úsek Bílý Potok, porostní skupina 51D13. **Nadmořská výška** – 850 m n. m.

4.2.1 Historie porostní skupiny

Porostní skupina vznikla přirozenou obnovou a podle zjištění z historické porostní mapy z roku 1863 je v první generaci po pralese. V mateřském porostu podle lesního zařizovacího plánu z 1863 byly zastoupeny tyto dřeviny – jedle, buk a smrk, porost byl označen pojmem „urwald“ a zařazen do VI. věkové třídy. S odtěžením mateřského porostu se započalo po roce 1881. Tato současná porostní skupina byla v roce 1930 popsána takto: SM – 40%, JD – 30%, BK – 30%, věk – 45 – 50 let. V posledních 15 ti letech se těžební zásahy orientovaly pouze na uvolňování za účelem vytvoření silných sortimentů a lepších podmínek pro přirozenou obnovu.

4.2.2 Výpis z lesního hospodářského plánu

Plocha porostní skupiny: 15,22 ha

Popis porostní skupiny: V jihovýchodním rohu dílce je JD 95cm/40m. Na většině plochy je přirozené zmlazení jedle a buku a smrku, místy individuální ochrana - oplůtky. Vtroušeno 19. kusů modřínu (43cm/19m).

Lesní typ: 6B1

Zastoupení dřevin: SM – 33%, JD – 33%, BK – 34%

Výčetní tloušťka: SM – 42cm, JD – 42 cm, BK – 29 cm.

Výška: SM – 34 m, JD – 42 m, BK – 29 m.

Genetická klasifikace: SM – A, JD – A, BK – C.

Zásoba na ha: JD – 215 m³, BK – 130 m³, SM – 215 m³

4.2.3 Dendrometrické charakteristiky zkusné plochy 6B

Na zkusné ploše 6B jsem změřil 10 smrků, průměrná hodnota výčetní tloušťky je 48 cm a průměrná výška je 37 m, dále jsem změřil 6 jedinců buku – průměrná hodnota výčetní tloušťky je 30 cm a průměrná výška 30 m. Jedle je v této ploše pouze jedna. Celková zásoba na zkusné ploše = 40,36 m³

Tabulka č.1 - dendrometrické charakteristiky zkusné plochy 6B

Dřevina	Evidenční číslo	Výčetní průměr	Výška stromu	Objem stromu
Sm	1	46	38	2,82
Sm	2	49	39	3,23
Sm	3	34	34	1,48
Bk	4	38	32	1,87
Bk	5	38	33	1,93
Bk	6	18	25	0,316
Sm	7	50	39	3,34
Bk	8	29	27	0,904
Sm	9	43	37	2,44
Sm	10	57	36	3,86
Sm	11	46	28	2,08
Sm	12	56	41	4,27
Bk	13	25	28	0,693
Sm	14	53	39	3,7
Jd	15	41	35	2,3
Bk	16	36	33	1,723
Sm	17	52	37	3,4

4.2.4 Výpočet zakmenění

Zakmenění SM = zásoba na zkusné ploše / (zásoba tabulková x výměra zkusné plochy)

$$\text{Zakmenění SM} = 30,62 / (970 \times 0,04) = \mathbf{0,79}$$

Zakmenění BK = zásoba na zkusné ploše / (zásoba tabulková x výměra zkusné plochy)

$$\text{Zakmenění BK} = 7,44 / (490 \times 0,04) = \mathbf{0,38}$$

Zakmenění JD = zásoba na zkusné ploše / (zásoba tabulková x výměra zkusné plochy)

$$\text{Zakmenění JD} = 2,3 / (900 \times 0,04) = \mathbf{0,06}$$

Zakmenění celkem = Zakmenění SM + Zakmenění BK + Zakmenění JD

$$\text{Zakmenění celkem} = 0,79 + 0,38 + 0,06 = \mathbf{1,23}$$

4.2.5 Výpočet zastoupení dřevin

$$\text{Zastoupení dřeviny} = \text{RPD} / \text{RPP} \times 100$$

$$\text{Zastoupení SM} = 0,032 / 0,05 \times 100 = 64\%$$

$$\text{Zastoupení BK} = 0,015 / 0,05 \times 100 = 30\%$$

$$\text{Zastoupení JD} = 0,003 / 0,05 \times 100 = 6\%$$

4.2.6 Plán stromů a korunových projekcí ve zkušné ploše

U jednotlivých stromů byly měřeny 4 hodnoty šířky korun, a to poloměrová vzdálenost ze severní, jižní, východní a západní strany. Ke každé hodnotě byla pro větší přesnost připočtena polovina průměru ve výčetní výšce. Hodnoty byly zadávány v centimetrech a zaokrouhlovány na celé desítky. Plán stromů je vložen v příloze.

Tabulka č. 2 - poloha stromů a korunových projekcí

Dřevina	Číslo	Poloha-x	Poloha-y	Poloměr S(y)	Poloměr V(x)	Poloměr J(-y)	Poloměr Z(-x)	Plocha koruny
Sm	1	1300	1280	310	300	400	470	429377,18
Sm	2	1080	730	280	140	320	170	146084,06
Sm	3	530	1480	210	290	250	120	148126,09
Bk	4	1710	1440	580	390	480	310	582765,44
Bk	5	1560	1710	300	120	190	360	184725,65
Bk	6	1310	1700	160	120	250	270	125585,17
Sm	7	140	1490	280	230	140	260	161634,94
Bk	8	390	1960	180	120	230	330	144905,96
Sm	9	190	1810	160	260	180	180	117495,57
Sm	10	110	800	260	280	320	330	277873,87
Sm	11	180	290	240	310	200	300	210800,87
Sm	12	1180	490	260	290	300	240	233106,17
Bk	13	1400	1950	300	310	210	330	256353,96
Sm	14	320	150	320	300	370	310	330574,09
Jd	15	1380	40	290	360	220	280	256353,96
Bk	16	1170	120	420	230	130	340	246222,32
Sm	17	1000	10	270	210	240	290	200276,53

4.2.7 Výsledné hodnoty korunové projekce

Celková plocha korun je součtem ploch korun všech stromů ve zkusné ploše.

Celková plocha korun = $4052261 \text{ cm}^2 = 405,2 \text{ m}^2$.

Skutečně zastíněná část zkusné plochy je hodnota po odečtení překryvu jednotlivých korun

Skutečně zastíněná část zkusné plochy = $405,2 \text{ m}^2 - 109 = 296,2 \text{ m}^2$ (74 %)

Přirozená obnova jedle ve vnitřní zkusné ploše.

Ve zkusné ploše byl zjištěn tento stav přirozené obnovy jedle:

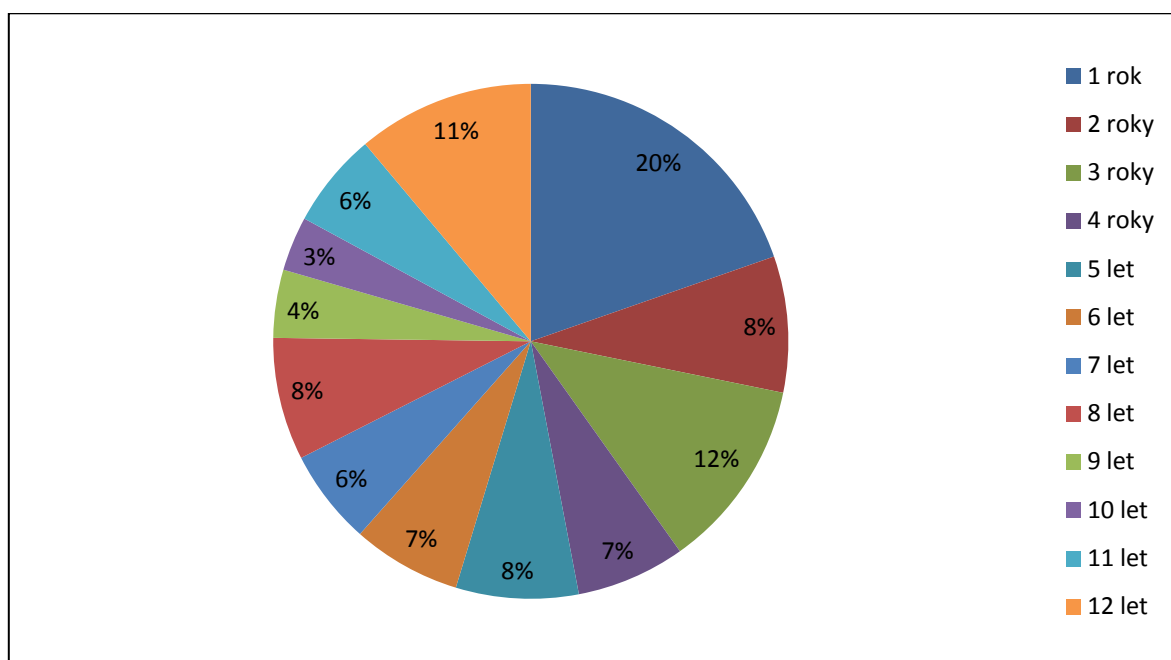
Celkový počet změřených jedinců – 124 ks

Průměrná výška obnovených jedinců – 8,73 cm

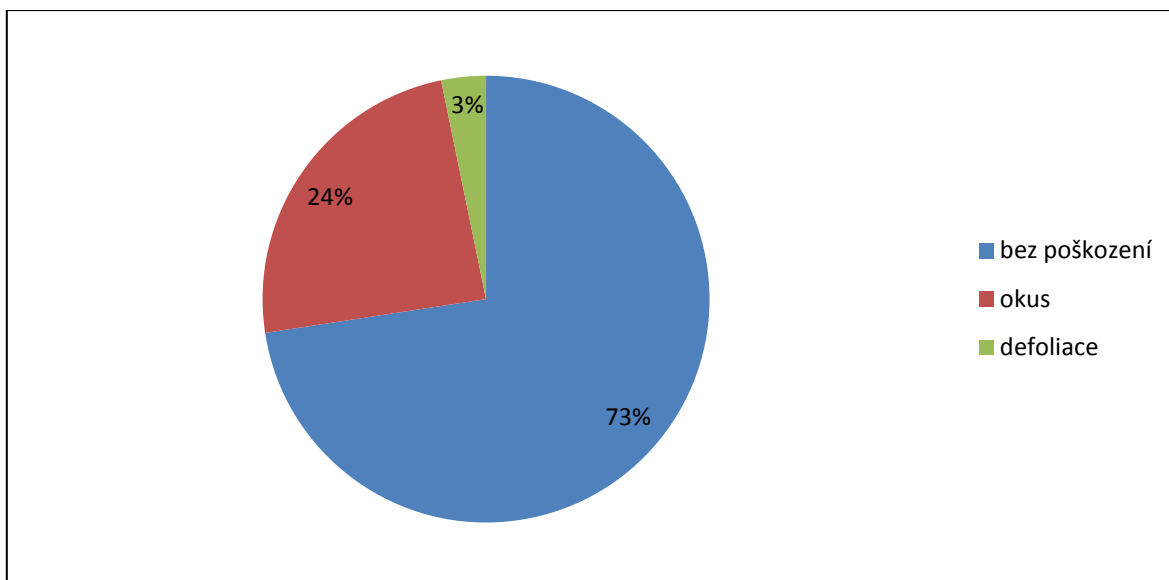
Průměrný výškový přírůst – 1,56 cm

Průměrná tloušťka kořenového krčku – 2,42 mm

Počet poškozených jedinců (okus a defoliace) – 34 jedinců



Graf č. 1 – „Věková struktura obnovy jedle na vnitřní ploše“. Z grafu vyplývá, že nejsilnější věkovou skupinou je jedle ve věku do tří let. Ostatní obnova jedle je poměrově vyrovnaná. Do grafu nebyli zahrnuti jedinci, u nichž jsem přes opakovaný okus nezjistil věk.



Graf č. 2 – „Poškození obnovy jedle“. Nejvíce byli okusem poškozeni jedinci starší, někteří i opakovaně. Z tohoto důvodu jsem u nich nemohl zjistit věk. Opakovaný okus jsem zaznamenal v osmi případech z 30 poškozených jedinců. U defoliace jsem příčinu nezjistil.

4.2.8 Přirozená obnova ostatních dřevin

Tabulka č. 3 – porovnání přirozené obnovy dřevin

	Jedle	Buk	smrk	jeřáb
Počet jedinců na ZP	124	226	850	50
Přepočet na ha	12400	22600	85000	5000

4.2.9 Půdní rozbor – pH a obsah živin

Stupnice kyselosti

2 – 3 = velmi silně kyselé

3,1 – 4 = silně kyselé

4,1 – 5 = středně kyselé

5,1 – 6 = mírně kyselé

Tabulka č. 4 - výsledné hodnoty kyselosti půdy

označení plochy		pH (KCl)
zkusná plocha 6 B	humus	3,46
zkusná plocha 6 B	minerál	3,91

Humus i minerál patří do oblasti **silně kyselé**.

Všechny složky živin jsou v optimálních hodnotách, kromě vápníku obsaženém v minerálu, tato hodnota je nízká. Vysoký obsah vápníku v humusové vrstvě je ovlivněn opadem bukového listí.

Tabulka č. 5 – stanovení obsahu hlavních živin v půdě

	Al mg/kg sušiny	Ca mg/kg sušiny	Fe mg/kg sušiny	K mg/kg sušiny	Mg mg/kg sušiny
humus	241	3692	147	712	375
minerál	658	294	34,0	100	51,7

4.2.10 Bylinná vegetace na zkusné ploše

Na zkusné ploše jsem určil tyto druhy rostlin: *Luzula sylvatica*, *Oxalis acetosella*, *Pulmonaria obscura*, *Politrichum commune*. Žádná z uvedených rostlin ve zkusné ploše nevytvářela souvislou vrstvu.

4.3 Zkusná plocha – 6K

Porostní skupina, na níž se nachází „**zkusná plocha 6K**“, náleží k LHC Kašperskohorské městské lesy, lesnický úsek Bílý Potok, porostní plocha 51B11b. **Nadmořská výška** – 800 m n.m.

4.3.1 Historie porostní skupiny

Vznikla přirozenou obnovou a podle zjištění z historické porostní mapy z roku 1863 je v první generaci po pralese. V mateřském porostu podle lesního zařizovacího plánu z 1863 byly zastoupeny tyto dřeviny – jedle, buk a smrk, porost byl označen pojmem „urwald“ a zařazen do VI. věkové třídy. S odtěžením mateřského porostu se započalo po roce 1881. V posledních 15 ti letech se těžební zásahy v této porostní skupině neuplatňovaly.

4.3.2 Výpis z lesního hospodářského plánu

Plocha porostní skupiny: 0,84 ha

Popis porostní skupiny: Průměrný sklon 20°.

Lesní typ: 6K1

Zastoupení dřevin: SM - 57%, JD – 38%, BŘ – 5%

Výčetní tloušťka: SM – 32cm, JD – 34 cm, BŘ – 25 cm.

Výška: SM – 28 m, JD – 26 m, BK – 29 m.

Genetická klasifikace: SM – C, JD – C, BŘ – C.

Zásoba na ha: JD – 175 m³, BŘ – 13 m³, SM – 270 m³

4.3.3 Dendrometrické charakteristiky zkusné plochy

Na zkusné ploše 6K jsem změřil 6 smrků, průměrná hodnota výčetní tloušťky je 35 cm a průměrná výška je 28 m, dále jsem změřil 5 jedinců buku – průměrná hodnota výčetní tloušťky je 26 cm a průměrná výška 20 m. Jedlí je v této ploše 5 s průměrnou výčetní tloušťkou 38 cm a průměrnou výškou 26 m. Na této ploše se nachází dvě borovice lesní. Celková zásoba na zkusné ploše = 24,17 m³.

Tabulka č. 6. - dendrometrických charakteristik zkusné plochy

Číslo	Dřevina	Výč. průměr (cm)	Výška (m)	Objem (m ³)
1	Sm	45	30	2,15
2	Bk	11	9	0,061
3	Jd	53	31	3,212
4	Sm	35	29	1,33
5	Bk	16	15	0,183
6	Jd	19	18	0,272
7	Jd	47	30	2,469
8	Sm	34	28	1,23
9	Bk	36	29	1,7
10	Bk	45	29	2,717
11	Bo	37	28	1,472
12	Sm	43	30	1,99
13	Bo	22	17	0,39
14	Sm	31	28	1,03
15	Jd	21	19	0,355
16	Sm	24	22	0,51
17	Jd	52	31	3,1

4.3.4 Výpočet zakmenění

Zakmenění SM = zásoba na zkusné ploše / (zásoba tabulková x výměra zkusné plochy)

$$\text{Zakmenění SM} = 8,24 / (620 \times 0,04) = \mathbf{0,33}$$

Zakmenění BK = zásoba na zkusné ploše / (zásoba tabulková x výměra zkusné plochy)

$$\text{Zakmenění BK} = 5,051 / (300 \times 0,04) = \mathbf{0,42}$$

Zakmenění JD = zásoba na zkusné ploše / (zásoba tabulková x výměra zkusné plochy)

$$\text{Zakmenění JD} = 9,408 / (600 \times 0,04) = \mathbf{0,39}$$

Zakmenění BO = zásoba na zkusné ploše / (zásoba tabulková x výměra zkusné plochy)

$$\text{Zakmenění BO} = 1,472 / (520 \times 0,04) = \mathbf{0,07}$$

Zakmenění celkem = Zakmenění SM + Zakmenění BK + Zakmenění JD +

Zakmenění BO

$$\text{Zakmenění celkem} = 0,33 + 0,42 + 0,39 + 0,07 = \mathbf{1,21}$$

4.3.5 Výpočet zastoupení dřevin

Zastoupení dřeviny = RPD / RPP x 100

$$\text{Zastoupení SM} = 0,013 / 0,049 \times 100 = \mathbf{27 \%}$$

Zastoupení BK = $0,017 / 0,049 \times 100 = 35 \%$

Zastoupení JD = $0,016 / 0,049 \times 100 = 32 \%$

Zastoupení BO = $0,003 / 0,049 \times 100 = 6\%$

4.3.6 Plán stromů a korunových projekcí ve zkusné ploše

U jednotlivých stromů byly měřeny 4 hodnoty šířky korun, a to poloměrová vzdálenost ze severní, jižní, východní a západní strany. Ke každé z hodnot byla pro větší přesnost připočtena polovina průměru ve výčetní výšce. Hodnoty byly zadávány v centimetrech a zaokrouhleny na celé desítky. Plán stromů je v příloze.

Tabulka č. 7. - poloha stromů a korunových projekcí

.Číslo	Dřevina	Poloha-x	Poloha-y	Poloměr S(y)	Poloměr V(x)	Poloměr J(-y)	Poloměr Z(-x)	Plocha koruny
1	Sm	0	1600	220	325	300	230	226665,9
2	Bk	210	1470	310	180	210	170	142942,5
3	Jd	50	1000	320	480	370	250	395605,1
4	Sm	120	310	310	180	260	330	228315,3
5	Bk	380	880	160	130	140	170	70685,83
6	Jd	490	1220	300	260	235	330	247910,9
7	Jd	750	1670	480	340	550	420	614809,7
8	Sm	870	830	160	130	180	160	77440,26
9	Bk	820	540	370	260	290	360	321384,9
10	Bk	850	410	220	460	600	310	495900,4
11	Bo	1500	590	140	360	360	190	215984,5
12	Sm	1230	860	310	360	320	280	316672,5
13	Bk	1180	1080	230	340	160	410	229729
14	Sm	1370	1810	330	420	320	210	321620,6
15	Jd	1800	980	360	290	260	270	272690,2
16	Sm	1680	250	200	180	240	270	155508,8
17	Jd	2000	380	330	210	375	320	293464

4.3.7 Výsledné hodnoty korunové projekce

Celková plocha korun je součtem ploch korun všech stromů ve zkusné ploše.

Celková plocha korun = $4627330 \text{ cm}^2 = 462,7\text{m}^2$.

Skutečně zastíněná část zkusné plochy je hodnota po odečtení překryvu jednotlivých korun.

Skutečně zastíněná část zkusné plochy = $462,7 - 146 = 316,7 \text{ m}^2$ (79 %)

4.3.8 Přirozená obnova jedle ve vnitřní zkusné ploše

Ve zkusné ploše byl zjištěn tento stav přirozené obnovy jedle:

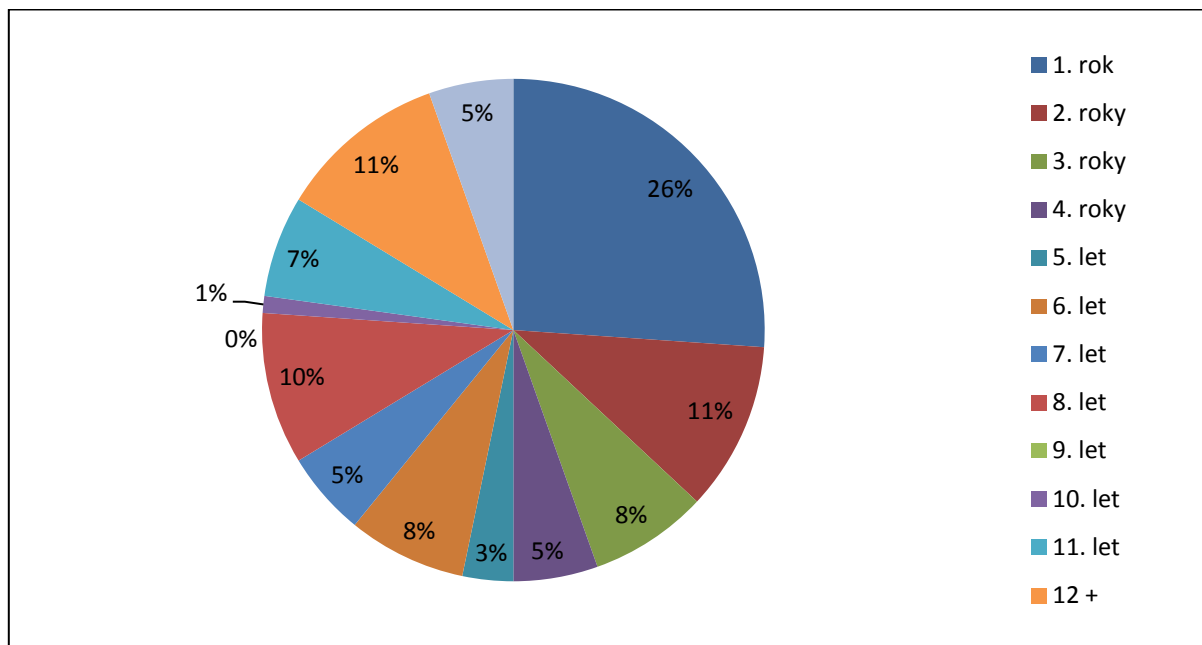
Celkový počet změřených jedinců – 92 ks

Průměrná výška obnovených jedinců – 7,74 cm

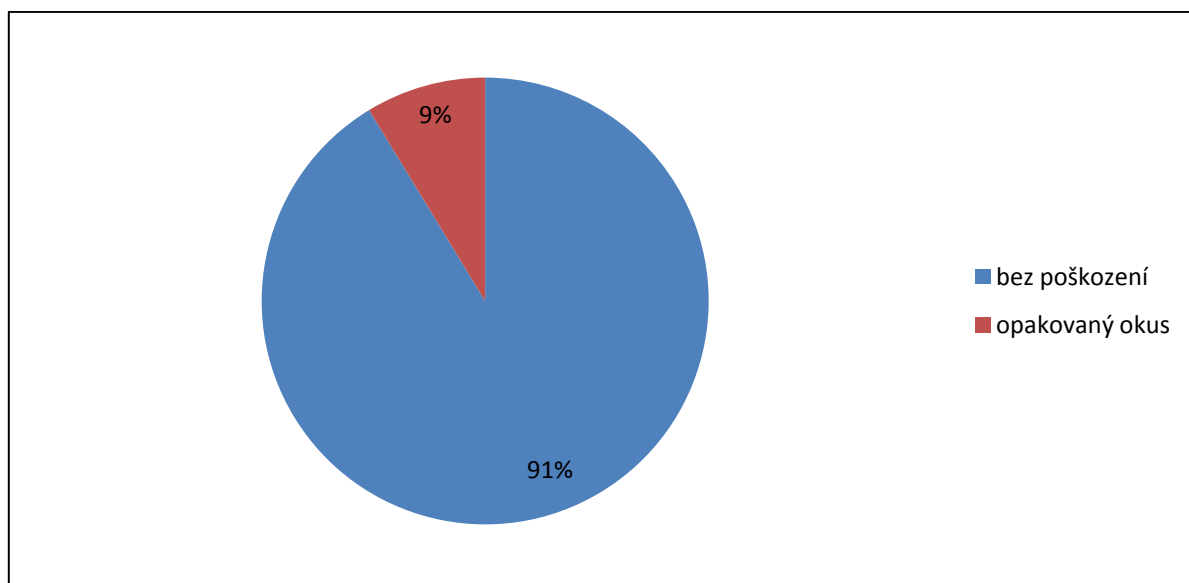
Průměrný výškový přírůst – 0,89 cm

Průměrná tloušťka kořenového krčku – 1,83 mm

Počet poškozených jedinců (okus) – 8 jedinců



Graf č. 3 - „Věková struktura obnovy jedle na vnitřní ploše“. Z grafu vyplývá, že nejsilnější věkovou skupinou je jedle ve věku jednoho a dvou let. Do grafu nebyli zahrnuti jedinci, u nichž jsem nemohl přes opakovaný okus zjistit věk, jedinci jsou vedeni pod označením „neurčené“. Silnější zastoupení ve věkové struktuře má jedle obnovená v roce 2003 a před rokem 1999.



Graf č. 4 – „Poškození obnovy jedle na vnitřní ploše“. Okusem byli poškozeni zejména jedinci starší, u nichž jsem nemohl z tohoto důvodu zjistit věk. Opakovaný okus jsem zaznamenal v 8 případech.

4.3.9 Přírozená obnova dřevin

Tabulka č. 8 - přírozená obnova dřevin

	jedle	buk	smrk	jeřáb
Počet jedinců na ZP	92	74	612	0
Přepoččet na ha	9200	7400	61200	0

4.3.10 Půdní rozbor – pH a obsah živin

Tabulka č. 9 - výsledné hodnoty kyselosti půdy

označení plochy		pH (KCl)
zkusná plocha 6K	humus	3,42
zkusná plocha 6K	minerál	3,91

Stupnice kyselosti

2 - 3 = velmi silně kyselé

3,1 – 4 = silně kyselé

4,1 - 5 = středně kyselé

5,1 – 6 = mírně kyselé

Humus i minerál patří do oblasti **silně kyselé**.

Všechny složky živin jsou v optimálních hodnotách, kromě vápníku obsaženém v minerálu, tato hodnota je **velmi nízká**. Vysoký obsah vápníku v humusové vrstvě je ovlivněn opadem bukového listí. Také hodnota hořčíku je **nízká**.

Tabulka č.10 – stanovení obsahu hlavních živin v půdě.

	Al mg/kg sušiny	Ca mg/kg sušiny	Fe mg/kg sušiny	K mg/kg sušiny	Mg mg/kg sušiny
humus	196	2182	79,2	1562	495
minerál	928	41,5	94,2	139	34,9

4.3.11 Bylinná vegetace na zkusné ploše

Na zkusné ploše jsem určil tyto druhy rostlin – Soldanella montana, Vaccinium myrtillus, Oxalis acetosella. Žádná z uvedených rostlin ve zkusné ploše nevytvářela větší a souvislejší plochu.

4.4 Zkusná plocha – 7S

Porostní plocha, na níž se nachází „**zkusná plocha 7S**“, náleží k LHC Kašperskohorské městské lesy, lesnický úsek Bílý potok, porostní plocha 40A12a. **Nadmořská výška** – 1120 m n. m.

4.4.1 Historie porostní skupiny

Porostní skupina vznikla částečně z přirozené obnovy a doplňující síje. Podle zjištění z historické porostní mapy z roku 1863 se v těchto místech nacházel porost s převahou smrku a vtroušenou jedlí a bukem. Zastoupení jedle a buku bylo okolo 1%. Po roce 1881 byl porost odtěžen, pomístně byly ponechány pouze jednotlivé výstavky jedle a buku. V posledních 15 ti letech se těžební zásahy orientovaly pouze na uvolňování jedle a buku a vytvoření lepších podmínek pro přirozenou obnovu.

4.4.2 Výpis z lesního hospodářského plánu

Plocha porostní skupiny: 13,42 ha

Popis porostní skupiny: Mýtná kmenovina se založenými maloplošnými skupinami umělé obnovy. V západní části hustější. V severním okraji vtroušen slabší buk. Jakostní výběr.

Lesní typ: 7S1

Zastoupení dřevin: SM - 99%, BK – 1%

Výčetní tloušťka: SM – 38cm, BK – 24 cm.

Výška: SM – 25 m, BK – 24 m

Genetická klasifikace: SM – C, BK – C.

Zásoba na ha: BK – 3 m³, SM – 425 m³

4.4.3 Dendrometrické charakteristiky zkusné plochy

Na zkusné ploše 7S jsem změřil 17 smrků, průměrná hodnota výčetní tloušťky je 35 cm a průměrná výška je 24 m, dále jsem změřil jednu jedli a jeden buk. Celková zásoba na zkusné ploše = 20,25 m³.

Tabulka č. 11 - dendrometrické charakteristiky zkusné plochy

Číslo	Dřevina	Průměr (cm)	Výška (m)	Objem stromu (m ³)
1	Sm	44	27	1,86
2	Sm	44	26	1,79
3	Bk	19	20	0,269
4	Sm	43	26	1,72
5	Sm	40	25	1,45
6	Sm	44	26	1,79
7	Sm	36	24	1,16
8	Sm	34	24	1,05
9	Sm	19	19	0,28
10	Sm	45	29	2,08
11	Sm	24	20	0,46
12	Sm	34	25	1,09
13	Sm	32	23	0,9
14	Sm	31	23	0,85
15	Sm	29	22	0,72
16	Sm	41	27	1,64
17	Sm	24	22	0,51
18	Sm	32	23	0,9
19	Jd	53	30	3,748

4.4.4 Výpočet zakmenění

Zakmenění SM = zásoba SM na zkusné ploše/zásoba tabulková x výměra zkusné plochy

Zakmenění SM = 20,25 / 480 x 0,04 = 1,05

Zakmenění BK = zásoba BK na zkusné ploše / zásoba tabulková x výměra zkusné plochy

Zakmenění BK = 0,269 / 280 x 0,04 = 0,02

Zakmenění JD = zásoba JD na zkusné ploše / zásoba tabulková x výměra zkusné plochy

Zakmenění JD = 3,748 / 720 x 0,04 = 0,13

Zakmenění celkem = Zakmenění SM + Zakmenění BK + Zakmenění JD

Zakmenění celkem = 1,05 + 0,02 + 0,13 = 1,20

4.4.5 Výpočet zastoupení dřevin

Zastoupení dřeviny = RPD / RPP x 100

Zastoupení SM = 0,042 / 0,048 x 100 = 88 %

Zastoupení BK = 0,001 / 0,048 x 100 = 2 %

Zastoupení JD = 0,005 / 0,048 x 100 = 10%

4.4.6 Plán stromů a korunových projekcí ve zkusné ploše

U jednotlivých stromů byly měřeny 4 hodnoty šířky korun, a to poloměrová vzdálenost ze severní, jižní, východní a západní strany. Ke každé z hodnot byla pro větší přesnost připočtena polovina průměru ve výčetní výšce. Hodnoty byly zadávány v centimetrech a zaokrouhleny na celé desítky. Plán polohy stromů a korunových projekcí je v příloze.

Tabulka č. 12 - poloha stromů a korunových projekcí

Číslo	Dřevina	Poloha-x	Poloha-y	Poloměr S(y)	Poloměr V(x)	Poloměr J(-y)	Poloměr Z(-x)	Plocha koruny
1	Sm	1810	680	90	230	290	220	134303,09
2	Sm	1660	810	330	300	180	230	212293,12
3	Bk	1970	1930	320	150	310	320	232556,4
4	Sm	1550	1800	160	250	210	160	119144,9
5	Sm	1220	1920	250	230	170	150	125349,55
6	Sm	880	1940	140	160	220	200	101787,6
7	Sm	490	1800	260	150	240	260	161006,62
8	Sm	120	1760	220	210	180	130	106814,15
9	Sm	260	1540	130	160	160	110	61496,68
10	Sm	860	1170	290	270	140	250	175615,03
11	Sm	810	950	100	240	140	220	86707,96
12	Sm	40	360	230	190	300	340	220618,34
13	Sm	290	440	110	140	270	140	83566,36
14	Sm	610	400	230	160	240	230	143963,48
15	Sm	920	550	240	170	170	150	103044,24
16	Sm	1070	540	180	230	200	140	110426,98
17	Sm	1260	550	170	310	300	90	147654,85
18	Sm	1600	1000	230	240	250	260	188495,56
19	Jd	1220	300	140	250	300	240	169331,84

4.4.7 Výsledné hodnoty korunové projekce

Celková plocha korun je součtem ploch korun všech stromů ve zkusné ploše.

Celková plocha korun = 2684176,75 cm² = **268,4 m²**.

Skutečně zastíněná část zkusné plochy je hodnota po odečtení překryvu jednotlivých korun.

Skutečně zastíněná část zkusné plochy = 268,4 - 46 = **222,4 m² (56 %)**

4.4.8 Přirozená obnova jedle ve vnitřní zkusné ploše

Ve zkusné ploše byl zjištěn tento stav přirozené obnovy jedle:

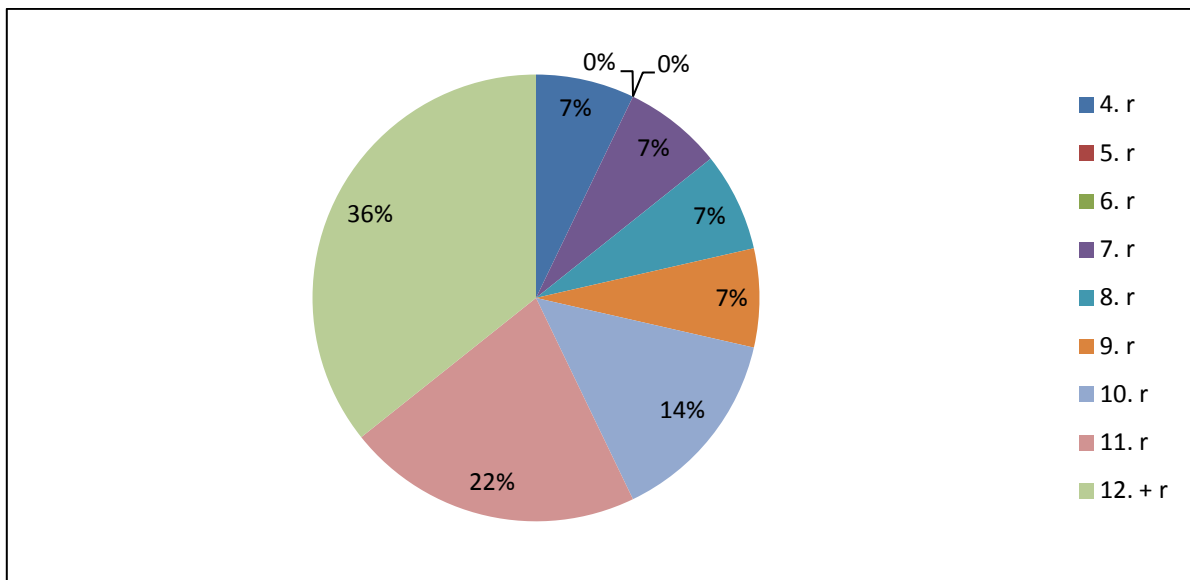
Celkový počet změřených jedinců – 15 ks

Průměrná výška obnovených jedinců – 18,66 cm

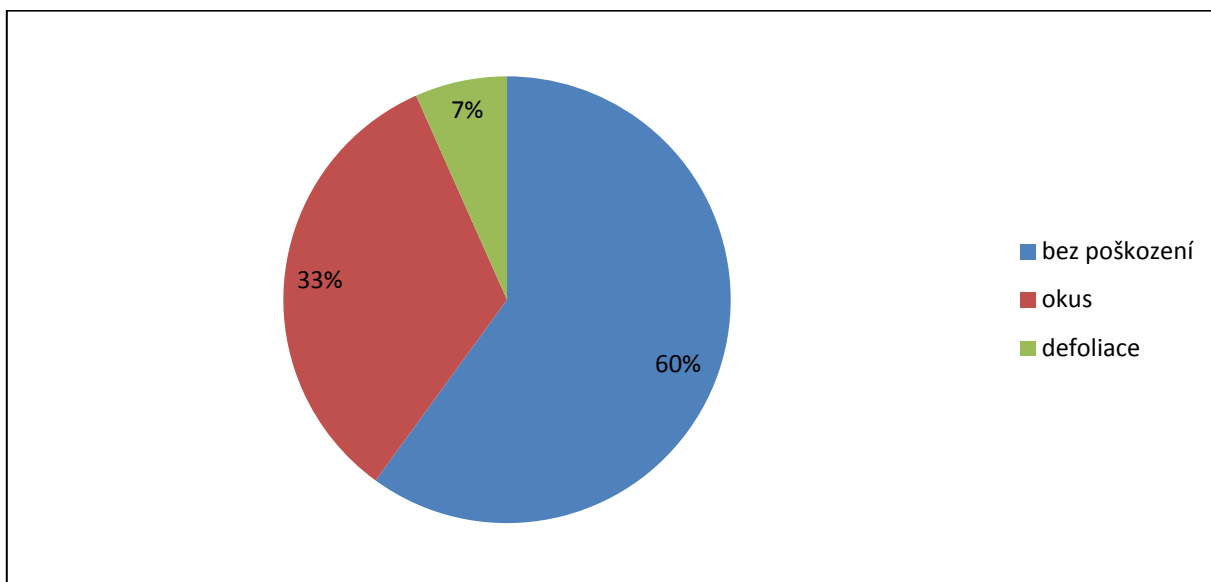
Průměrný výškový přírůst – 3,7 cm

Průměrná tloušťka kořenového krčku – 4,69 mm

Počet poškozených jedinců (okus a defoliace) – 6 jedinců



Graf č. 5 – „Věková struktura obnovy jedle na vnitřní ploše“. Z grafu vyplývá, že nejsilnější věkovou skupinou jsou jedle 11 leté a starší. Obnova do tří let se na ploše nevyskytuje žádná. Do grafu nebyl zahrnut jeden jedinec, u něhož jsem nemohl přes opakovaný okus zjistit věk, je veden pod označením „neurčen“.



Graf č. 6 – „Poškození obnovy jedle na vnitřní ploše“. Nejvíce byly okusem poškozeni jedinci starší, někteří i opakovaně, u jednoho jsem nemohl z tohoto důvodu zjistit věk. Opakovaný okus jsem zaznamenal ve 2 případech z 5 okusem poškozených jedinců.

4.4.9 Přírozená obnova ostatních dřevin

Tabulka č. 13 přírozená obnova dřevin

	jedle	buk	smrk	jeřáb
Počet jedinců na ZP	15	0	180	22
Přepočet na ha	1500	0	18000	2200

4.4.10 Půdní rozbor – pH a živiny

Tabulka č. 14 - výsledné hodnoty kyselosti půdy

označení plochy	forma	pH (KCl)
zkusná plocha 7S	humus	3,45
zkusná plocha 7S	minerál	3,82

Stupnice kyselosti

2 - 3 = velmi silně kyselé

3,1 - 4 = silně kyselé

4,1 - 5 = středně kyselé

5,1 - 6 = mírně kyselé

Humus i minerál patří do oblasti **silně kyselé**.

Všechny složky živin jsou v optimálních hodnotách, kromě vápníku obsaženém v minerálu, tato hodnota je **velmi nízká** a humusu je **nízká**. Také hodnota hořčíku v minerální vrstvě je **nízká**.

Tabulka č. 15– stanovení obsahu hlavních živin v půdě

	Al mg/kg sušiny	Ca mg/kg sušiny	Fe mg/kg sušiny	K mg/kg sušiny	Mg mg/kg sušiny
humus	1522	148	215	642	102
minerál	701	<12	52,2	61,3	14,1

4.4.11 Bylinná vegetace na zkusné ploše

Na zkusné ploše jsem určil tyto druhy rostlin – Calamagrostis villosa, Avenella flexuosa, Vaccinium myrtillus, Polytrichum commune. Calamagrostis villosa se ve ZP vyskytuje v souvislé ploše, což velmi negativně ovlivňuje přirozenou obnovu jedle.

4.5 Zkusná plocha – 7K

Porostní skupina, v níž se nachází „**zkusná plocha 7K**“, náleží k LHC Kašperskohorské městské lesy, lesnický úsek Bílý Potok, porostní plocha 48C12a. **Nadmořská výška** je 1150 m n.m.

4.5.1 Historie porostní skupiny

Porostní skupina vznikla částečně přirozenou obnovou a sítí. Podle zjištění z historické porostní mapy z roku 1863 byl v předchozím (mateřském) porostu zastoupen smrk a vtroušená jedle a buk. Jedle a buk se vyskytovaly pouze do 1%. S odtěžením mateřského porostu se započalo po roce 1881. V posledních 15 ti letech se těžební zásahy orientovaly pouze na uvolňování jedle a buku za účelem lepších podmínek pro přirozenou obnovu.

4.5.2 Výpis z lesního hospodářského plánu

Plocha porostní skupiny: 7,86 ha

Popis porostní skupiny: Kmenovina se starými soušemi, hlavně v severní části. Pomístně hloučkovitý podrost SM.

Lesní typ: 7K1

Zastoupení dřevin: SM – 95%, JD – 5%

Výčetní tloušťka: SM – 32 cm, JD – 35%

Výška: SM – 23 m, JD – 24 m

Genetická klasifikace: SM – C, JD - C

Zásoba na ha: JD – 22 m³, SM – 360 m³

4.5.3 Dendrometrické charakteristiky zkusné plochy

Na zkusné ploše 7K jsem změřil 16 smrků, průměrná hodnota výčetní tloušťky je 35 cm a průměrná výška je 24 m, dále jsem změřil jednu jedli. Celková zásoba na zkusné ploše = 20,05 m³.

Tabulka č.16 - dendrometrické charakteristiky zkusné plochy

Číslo	Dřevina	Výčetní tloušťka (cm)	výška (m)	Objem stromu (m ³)
1.	Sm	34	23	1
2.	Sm	36	25	1,21
3.	Sm	28	22	0,68
4.	Sm	35	23	1,05
5.	Sm	22	20	0,39
6.	Sm	52	27	2,45
7.	Sm	26	21	0,56
8.	Sm	32	23	0,9
9.	Sm	47	26	1,99
10.	Sm	36	24	1,16
11.	Sm	32	23	0,9
12.	Sm	37	25	1,27
13.	Sm	33	23	0,95
14.	Jd	49	27	2,385
15.	Sm	35	24	1,1
16.	Sm	35	25	1,15
17.	Sm	32	23	0,9

4.5.4 Výpočet zakmenění

Zakmenění SM = zásoba SM na zkusné ploše/zásoba tabulková x výměra zkusné plochy

$$\text{Zakmenění SM} = 17,66 / 450 \times 0,04 = 0,98$$

Zakmenění JD = zásoba JD na zkusné ploše / zásoba tabulková x výměra zkusné plochy

$$\text{Zakmenění JD} = 2,385 / 630 \times 0,04 = 0,09$$

Zakmenění celkem = Zakmenění SM + Zakmenění JD

$$\text{Zakmenění celkem} = 0,98 + 0,09 = 1,07$$

4.5.5 Výpočet zastoupení dřevin

Zastoupení dřeviny = RPD / RPP x 100

$$\text{Zastoupení SM} = 0,039 / 0,043 \times 100 = 91 \%$$

$$\text{Zastoupení JD} = 0,004 / 0,043 \times 100 = 9 \%$$

4.5.6 Plán stromů a korunových projekcí ve zkusné ploše

U jednotlivých stromů byly měřeny 4 hodnoty šířky korun, a to poloměrová vzdálenost ze severní, jižní, východní a západní strany. Ke každé z hodnot byla pro větší přesnost připočtena polovina průměru ve výčetní výšce. Hodnoty byly zadávány v centimetrech a zaokrouhleny na celé desítky. Plán polohy stromů a korunových projekcí je v příloze.

Tabulka č. 17 - polohy stromů a korunových projekcí

Číslo	Dřevina	Poloha-y	Poloměr S(y)	Poloměr V(x)	Poloměr J(-y)	Poloměr Z(-x)	Plocha koruny
1.	Sm	120	230	300	120	140	122541,75
2.	Sm	770	170	210	160	170	98979,80
3.	Sm	1180	160	220	210	140	104634,67
4.	Sm	1640	200	210	190	280	152053,08
5.	Sm	1990	130	140	130	150	59395,74
6.	Sm	1480	220	220	150	230	132025,43
7.	Sm	1310	120	170	240	230	113411,49
8.	Sm	1340	130	160	220	140	82957,68
9.	Sm	1570	210	280	140	150	119459,06
10.	Sm	1930	240	260	140	150	122541,75
11.	Sm	1700	180	260	170	190	125663,71
12.	Sm	1390	160	170	190	140	85529,86
13.	Sm	750	230	240	170	210	141862,54
14.	Jd	300	260	250	390	380	321699,09
15.	Sm	140	210	210	180	180	119459,06
16.	Sm	1220	170	280	280	250	188574,10
17.	Sm	1610	170	250	180	230	135265,20

4.5.7 Výsledné hodnoty korunové projekce

Celková plocha korun je součtem ploch korun všech stromů ve zkusné ploše.

Celková plocha korun = $2226054 \text{ cm}^2 = 222,61 \text{ m}^2$.

Skutečně zastíněná část zkusné plochy je hodnota po odečtení překryvu jednotlivých korun

Skutečně zastíněná část zkusné plochy = $222,6 \text{ m}^2 - 18,6 \text{ m}^2 = 204 \text{ m}^2$ (51 %)

4.5.8 Přirozená obnova jedle ve vnitřní zkusné ploše

Ve zkusné ploše byl zjištěn tento stav přirozené obnovy jedle:

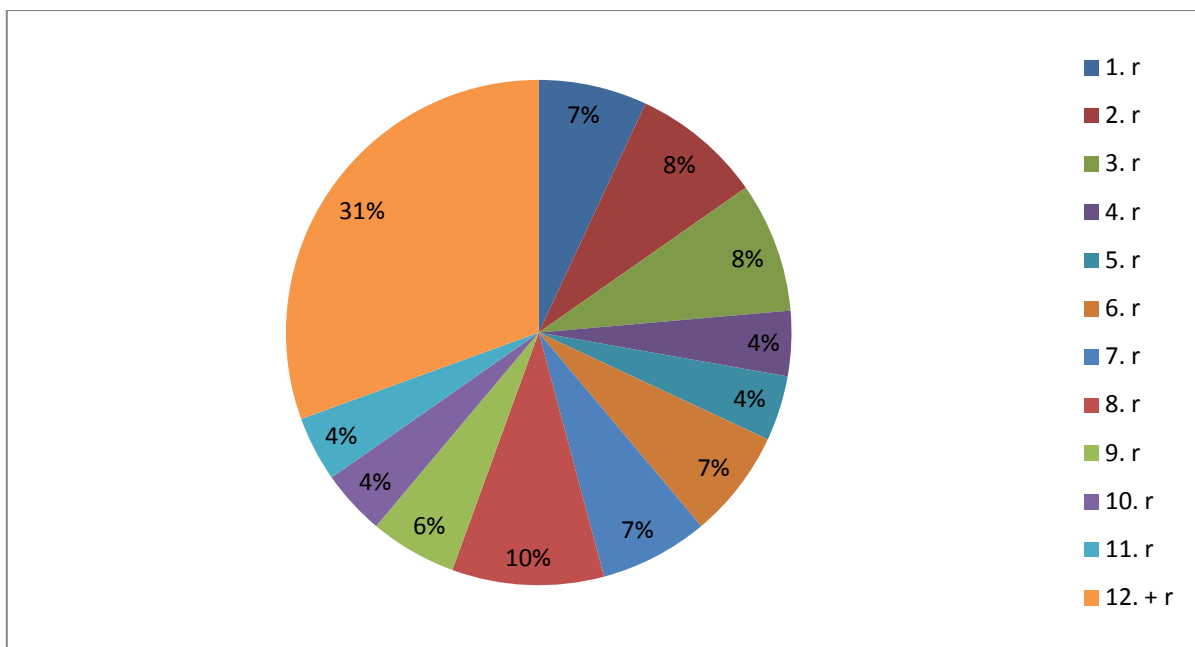
Celkový počet změřených jedinců – 78 ks

Průměrná výška obnovených jedinců – 10,97 cm

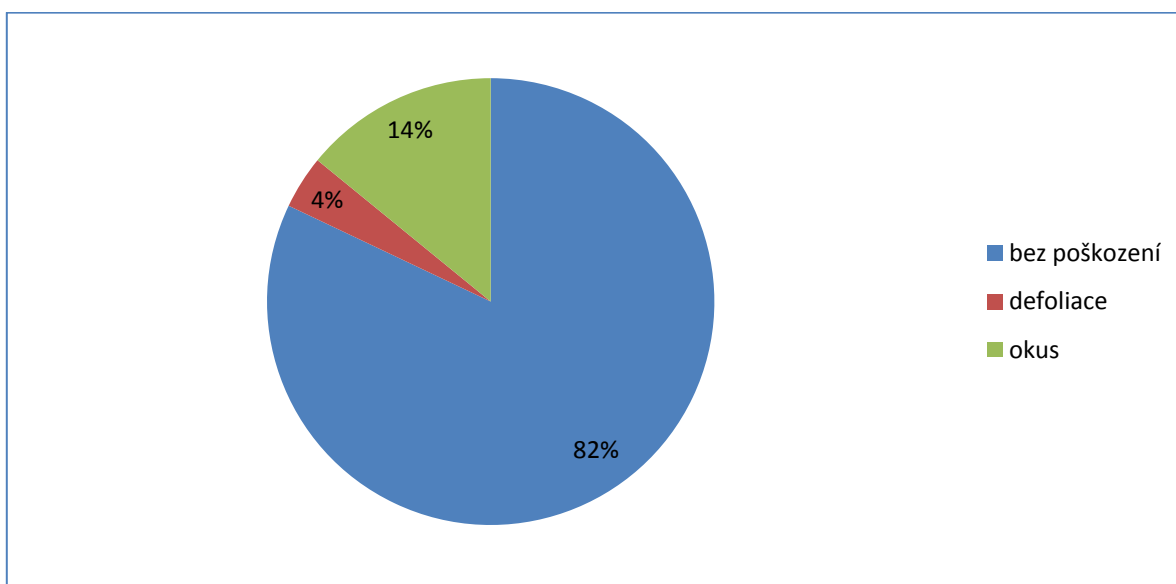
Průměrný výškový přírůst – 1,09 cm

Průměrná tloušťka kořenového krčku – 2,62 mm

Počet poškozených jedinců (okus a defoliace) – 14 jedinců



Graf č. 7 - „Věková struktura obnovy jedle na vnitřní ploše“. Z grafu vyplývá, že nejsilnější věkovou skupinou je jedle ve věku tří, osmi a zejména starších dvanácti let. Do grafu nebyli zahrnuti jedinci, u nichž jsem nemohl přes opakovaný okus zjistit alespoň přibližný věk.



Graf č. 8 – „Poškození obnovy jedle na vnitřní ploše“. Nejvíce byly okusem poškození jedinci starší, zejména ti, u nichž jsem nemohl z důvodu opakovaného okusu zjistit věk. Opakovaný okus jsem zaznamenal v osmi případech z 11 poškozených jedinců. U defoliace jsem příčinu nezjistil.

4.5.9 Přírozená obnova dřevin

Tabulka č. 18 - přírozená obnova dřevin

	jedle	buk	smrk	jeřáb
Počet jedinců na ZP	78	0	247	46
Přepočet na ha	7800	0	24700	4600

Tabulka přírozené obnovy ostatních dřevin

4.5.10 Půdní rozbor – pH a obsah živin

Stupnice kyselosti

2 - 3 = velmi silně kyselé

3,1 – 4 = silně kyselé

4,1 - 5 = středně kyselé

5,1 – 6 = mírně kyselé

Tabulka č. 19 - výsledné hodnoty kyselosti půdy

označení plochy		pH (KCl)
zkusná plocha 7K	humus	3,20
zkusná plocha 7K	minerál	3,84

Humus i minerál patří do oblasti **silně kyselé**.

Všechny složky živin jsou v optimálních hodnotách, kromě vápníku obsaženém v minerálu (velmi nízká) a humusu (nízká). Nízká je též i hodnota hořčíku

Tabulka č. 20 – stanovení obsahu hlavních živin v půdě

	Al sušiny	mg/kg	Ca sušiny	mg/kg	Fe sušiny	mg/kg	K sušiny	mg/kg	Mg sušiny	mg/kg
humus	1069		167		280		358		125	
minerál	819		15,4		103		105		25,9	

4.5.11 Bylinná vegetace na zkusné ploše

Na zkusné ploše jsem určil tyto druhy rostlin – Vaccinium myrtillus, Calamagrostis villosa, Dicranum scoparium a Polytrichum commune. Vaccinium myrtillus se vyskytovala téměř na 60% ZP.

4.6 Porovnání výsledků

Tabulka č. 21 – porovnání výsledků

název zkusné plochy	6B	6K	7S	7K
zastíněná část ZP (%)	74%	79%	56%	51%
část volná pro světlo (%)	26%	21%	44%	49%
počet obnovených jedinců na hektar (ks)	12400	9200	1500	7800
průměrná výška obnovy jedle (cm)	8,7	7,7	18,7	11
průměrný výškový přírůst obnovy jedle (cm)	1,6	0,9	3,7	1,1
průměrná tloušťka k. k. (mm)	2,4	1,8	4,7	2,6
pH (KCl) v humusové vrstvě	3,4	3,4	3,4	3,2
pH (KCl) v minerální vrstvě	3,91	3,91	3,82	3,84
okus obnovy jedle na ZP (%)	24%	9%	33%	14%

4.6.1 Množství světla

Podíváme-li se na množství světla nezachyceného korunami stromů, jsou údaje ve zkusných plochách 6K a 6B velmi podobné, to samé je i ve zkusných plochách 7S a 7K. Ve zkusných plochách 6. lesního vegetačního stupně množství světla jdoucího do porostu výrazně snižují buky, které jsou na těchto plochách zastoupeny více než 30%. Na zkusných plochách 7. lesního vegetačního stupně buk téměř chybí a množství světla prostupujícího do porostu je v porovnání se zkusnými plochami 6. lesního vegetačního stupně téměř dvojnásobné, což zjevně prospívá buřeni, která v podobě *Calamagrostis villosa* na ploše 7S přirozenou obnovu jedle téměř znemožňuje. Tato skutečnost, myslím jasně dokládá tvrzení Košuliče (2010), ale i dalších autorů, jak důležitá a nezbytná je pro zmlazení jedle přítomnost dalších dřevin, zejména buku. Dále se výsledky shodují s hodnotami autorů Polena a Vacka (2009), kteří uvádí, že nejvíce jedlových semenáčků přežívá při relativní ozářenosti 15 – 51%.

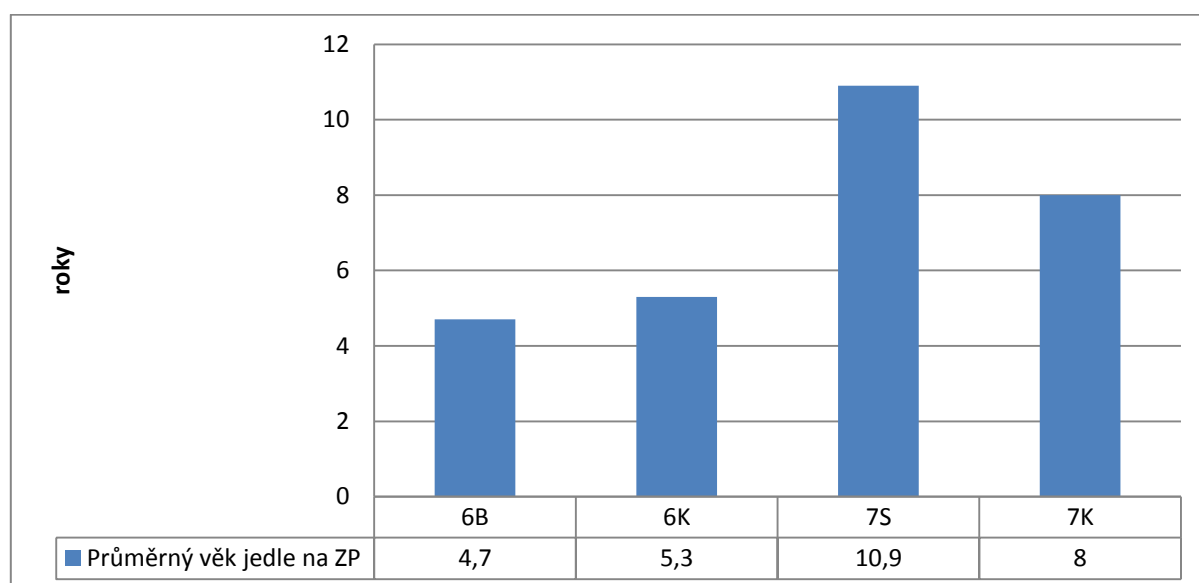
4.6.2 Počet obnovených jedinců jedle

Počet obnovených jedinců jedle je na zkusných plochách 6K a 6B podobný. Buřen charakteristická tomuto stanovišti se díky většímu zastínění nevyskytuje souvisle a neznemožňuje odrůstání obnovy. Ve zkusné ploše 6K je pokryv buřeně také menší díky menší prostupnosti světla do porostu. Ve zkusné ploše 7S roste už podstatně nižší počet jedinců přirozené obnovy všech dřevin. Problémem v této ploše je, jak jsem již uvedl, souvislá vrstva bylinného pokryvu. Jedle je pomístně obnovena a je podstatně starší věkové struktury, než obnova jedle na zkusných plochách 6. LVS. Smrk je obnoven

pouze na padlých, téměř rozložených stromech. Obnova jedle na 7K je v porovnání s plochou 7S výrazně vyšší. Zde to opět způsobuje buřeň, neboť 7K a 7S leží ve stejné expozici a stejné nadmořské výšce a jsou od sebe vzdáleny cca 700 metrů.

4.6.3 Průměrný věk obnovy jedle na ZP

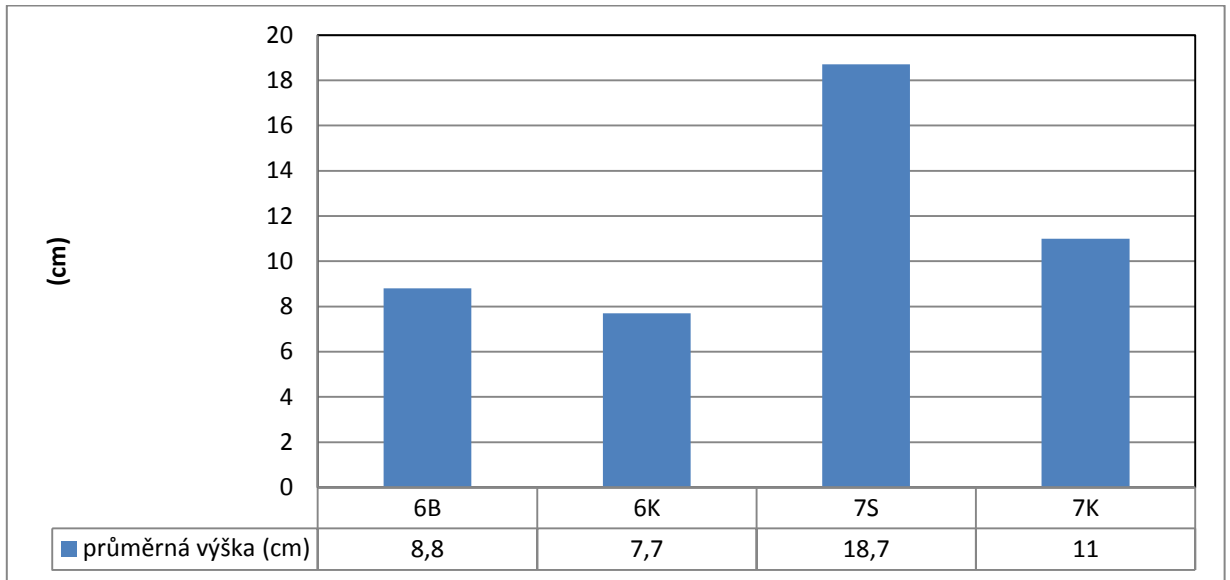
Pokud jsem dobře určil věk každého přirozeně obnoveného jedince jedle na zkusných plochách, tak mohu porovnávat zkusné plochy 6B se 6K a 7S se 7K. Není možné porovnávat obnovu jedle ze zkusných ploch 6. lesního vegetačního stupně a 7. lesního vegetačního stupně, protože se přirozená obnova jedle na plochách 7S a 7K dostavovala o několik let dříve než na 6B a 6K. Průměrný věk na 6K a 6B je přibližně stejný a to samé leze říci i věku obnovy jedle na plochách 7S a 7K.



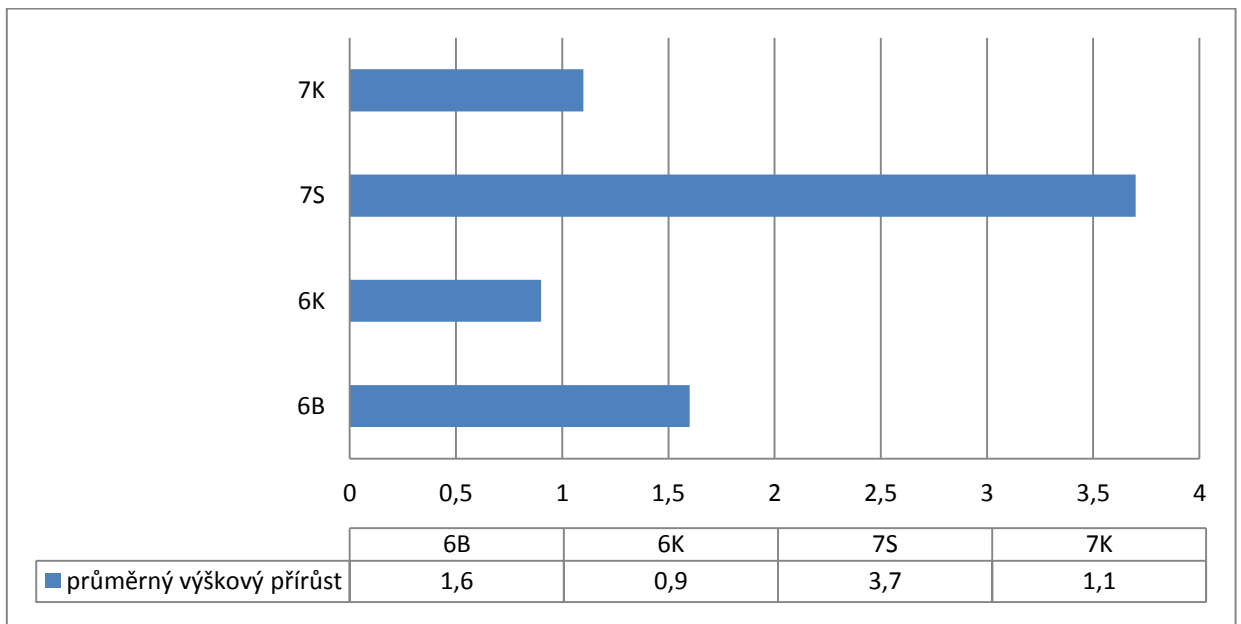
Graf č. 9 – průměrný věk jedle na zkusných plochách

4.6.4 Průměrná výška a roční výškový přírůst obnovy jedle na ZP

Průměrná výška obnovy jedle koresponduje s věkem obnovy a kvalitou stanovištních podmínek. Na zkusné ploše 6B je obnova vyšší než na 6K, na zkusné ploše 7S je obnova jedle vyšší než na 7K.



Graf č. 10 – průměrná výška obnovy jedle na zkusných plochách



Graf č. 11 – průměrný výškový přírůst jedle na zkusných plochách

4.6.5 Stav živin

Je ve všech plochách v optimálních hodnotách, kromě vápníku, který je v minerální vrstvě ve zkusné ploše 6B nízký a v minerální vrstvě zkusné plochy 6K velmi nízký. V humusové vrstvě zkusné plochy 6B a 6K je obsah vápníku vysoký, což způsobuje vrstva opadu.

Na zkusných plochách 7S a 7K je obsah vápníku v humusové vrstvě nízký a v minerální vrstvě velmi nízký.

4.6.6 Okus obnovy jedle na ZP

Nejvíce jsou poškozeni jedinci starší 7 let. Okus jedle na všech zkusných plochách je téměř vyrovnaný, kromě zkusné plochy 7S, kde poškození okusem je 32%. Počet přirozeně obnovených jedinců jedle na 7S je nejnižší. Z tohoto důvodu je přirozená obnova jedle na této ploše nejvíce ohrožena, a to nejen okusem. Na ostatních plochách je okus zaznamenán v menší míře a markantně neohrožuje zdárné odrůstání. Situace s okusem na zkusné ploše 7S opět potvrzuje staré lesnické rčení „dřevina zastoupena v minimu je žrána v maximu“. Průměrná hodnota okusu na všech čtyřech plochách je 20 %, což se liší od výsledků Zatloukalova výzkumu, který provedl na Šumavě, o 4 %. Tento nevelký rozdíl je zřejmě způsoben mírně zvýšenými stavy zvěře v oblasti Bílého potoka

5. ZÁVĚRY

Z výsledků výzkumu uvedených v kapitole 4.6. vyplývá, že faktory, které zásadně ovlivňují přirozenou obnovu jedle bělokoré, jsou v jednotlivých zkusných plochách různě intenzivní a vzájemně se různě prolínají.

Ve zkusných plochách 6. lesního vegetačního stupně se jednoznačně projevilo, jak důležitá je pro přirozenou obnovu jedle přítomnost dalších dřevin, kde zejména koruny buku značně omezují přístup světla a proto neumožňují buřeni aktivní růst ani na bohatých stanovištích. Přirozená obnova nejen jedle, ale i ostatních dřevin zde dosahuje dobrých výsledků a je také obnovena v dostatečném množství. Pro zdárné odrůstání přirozené obnovy jedle bude v budoucnu negativní stránkou silná obnova buku, který sice v této době jedli nijak neomezuje v růstu a naopak ji chrání, ale v dalších letech může činit problémy tím, že jedli výrazně předroste a utlačí ji. Proto bude velmi důležité zaměřit se v dalších letech na citlivé uvolňování náletu a nárůstu jedle od buku či smrku prostřihávkou.

Oproti tomu na zkusných plochách 7. lesního vegetačního stupně, kde je přístup světla jdoucího do nitra porostu řádově o 20% vyšší, se již naplno projevuje vliv stanoviště, kde na svěžím stanovišti buřeň, zejména tedy *Calamagrostis villosa*, vytváří souvislý porost a v posledních letech zřejmě znemožňovala vytvoření příznivých podmínek pro vývoj a odrůstání přirozené obnovy, a to nejen jedle. Bude zde tedy vhodné „doplnit“ přirozenou obnovu podsadbou vyspělými sazenicemi. Ve ZP 7K naopak buřeň v podobě *Vaccinium myrtillus* byla pro přirozenou obnovu jedle dočasnou ochranou a zároveň vytvářela relativně příznivé podmínky také pro uchycení přirozené obnovy jedle.

V každém případě je ve všech porostech nutné ochránit nálety před okusem pravidelnými nátěry. Po případné obnově porostu, kde bych doporučoval postupovat vhodně načasovanými fázemi clonných sečí, bude dobré přejít k ochraně oplocením dle konkrétních podmínek individuálním či plošným. Samozřejmě je také důležité snažit se udržovat stavy zvěře v přijatelné výši.

Výsledky provedeného výzkumu se do značné míry ztotožňují s teoretickými předpoklady a jasně z nich vyplývá rozdílný vliv jednotlivých faktorů na přirozenou obnovu jedle. Vlastní hospodářská doporučení byla stanovena na základě zjištěných výsledků v dané lokalitě a jejich provedení je vhodné a v praxi možné.

6. Seznam použité literatury

ANONYMUS, 2002, Lesní hospodářský plán LHC Lesy města Kašperské Hory 2003 - 2012

AMMON W., 2009, Výběrný princip v lesním hospodářství, vydavatelství Lesnická práce, s.r.o., 157 s., ISBN 978-80-87154-25-0

ANDĚRA M., ZAVŘEL S. [eds], 2003, Šumava, nakladatelství Miloš Uhlíř - Baset, 800 s., ISBN 80-7340-021-9

BABUREK J., PERTOLDOVÁ J., VERNER K., JIŘIČKA J., 2006, Průvodce geologií Šumavy, Správa NP a CHKO Šumava, Vimperk a Česká geologická služba, 118 s. ISBN 80-7075-659-4

BERCHA J., 2006, Konference Jedle bělokorá, časopis Lesnická práce 1: 10 – 11

ČABART J. [ed.], 1959, Naučný slovník lesnický II, ČSAZV, Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 968 s.

ČERMÁK P., 2006, Okus přirozené obnovy jedle, časopis Lesnická práce 1: 14 – 15

ČERNÝ D., 2007, Jedle kolem horní hranice výskytu – oblast Šumava, časopis Lesnická práce 1:10 – 11

ČERNÝ D., DVOŘÁK L. [eds], 2009, Weitfällerské slatě, Správa NP a CHKO Šumava, Vimperk, 103 s., ISBN 978-80-87257-00-5

DUŠEK V., KOTYZA F., 1970: Moderní lesní školkařství. SZN Praha: 480 s., ISBN 80-65-29

HORNDASCH M., 1993, Die Weisstanne und ihr tragisches Schicksal im Wandel der Zeiten, Selbstverlag, Augsburg, 334 s.

HORT L., VRŠKA T., 2005: Dynamika populace jedle bělokoré v šumavských pralesovitých rezervacích. In: Neuhoferová P. [ed.], Jedle bělokorá – 2005. Sborník referátů z konference. Srní 31. 10. – 1. 11. 2005. ČZU Praha, Správa NP a CHKO Šumava, Vimperk, 23 - 41, ISBN 80-213-1396-X

JANKOVSKÝ L., 2005: Chřadnutí a choroby jedle bělokoré. In: Neuhoferová P. [ed.], Jedle bělokorá – 2005. Sborník referátů z konference. Srní 31. 10. – 1. 11. 2005. ČZU Praha, Správa NP a CHKO Šumava, Vimperk, 43 - 48, ISBN 80-213-1396-X

JELÍNEK J., 2005, Od Jihočeských pralesů k hospodářským lesům Šumavy, Ministerstvo zemědělství ČR, Úsek lesního hospodářství, ISBN 80-7084-341-1

KORPEL Š., VINŠ B., 1965, Pěstování jedle, Slovenské vydavateľstvo podohospodárskej literatury, Bratislava, 340 s.

KOŠULIČ M., 2010, Cesta k přírodě blízkému hospodářskému lesu, FSC ČR Brno, 452 s., ISBN 978-80-254-6434-2

- MÁLEK J., 1983, Problematika jedle bělokoré a jejího odumírání, ČSAV Praha, 112 s.
- METZL J., KOŠULIČ M., 2006, 100 otázek a odpovědí k obhospodařování lesa přírodě blízkým způsobem, FSC ČR Brno, 105 s., ISBN 80-239-6766-5
- POLENO Z., VACEK S., 2007, Ekologické základy pěstování lesů, vydavatelství Lesnická práce, s.r.o., 315 s., ISBN 978-80-87154-07-6
- POLENO Z., VACEK S., 2009, Praktické postupy pěstování lesů, vydavatelství Lesnická práce, s.r.o., 951 s., ISBN 978-80-87154-34-2
- PRŮŠA E., 2001, Pěstování lesů na typologických základech, vydavatelství Lesnická práce, s.r.o., ISBN 80-86386-10-451
- ŠROUB R., 2010, Současné rozšíření jedle bělokoré v jižní části NP Šumava, Bakalářská práce. ČZU, Fakulta lesnická a dřevařská, 57 s., vedoucí bakalářské práce Ing. Jana Ešnerová
- VACEK S., SIMON J., REMEŠ J., 2007, Obhospodařování bohatě strukturovaných a přírodě blízkých lesů, vydavatelství Lesnická práce, s.r.o., 447 s., ISBN 978-80-86386-99-7
- VACEK S., a kol., 2002, Horské lesy České republiky, Ministerstvo zemědělství České republiky, 310 s., ISBN 80-7084-239-3
- ZÁKON č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny v platném znění
- ZÁKON č. 289/1995 Sb., lesní zákon v platném znění
- ZATLOUKAL V., 2001, Obnova jedle bělokoré. In; Sborník referátů Pěstování a obnova jedle bělokoré, s. 18 – 27, ISBN 80-86268-03-9
- ZATLOUKAL V., ČERNÝ M, PAŘEZ J., 2006, Jedle bělokorá v datech inventarizace lesů, časopis Lesnická práce 1: 12 – 13

7. Přílohy

Seznam příloh:

- 1) Zobrazení zkusných ploch na leteckém snímku
- 2) Plán polohy stromů a korunových projekcí – plocha 6B
- 3) Plán polohy stromů a korunových projekcí – plocha 6K
- 4) Plán polohy stromů a korunových projekcí – plocha 7S
- 5) Plán polohy stromů a korunových projekcí – plocha 7K
- 6) Foto - Měření tloušťky kořenového krčku
- 7) Foto - Měření výšky přirozené obnovy jedle
- 8) Foto – Pohled do zkusné plochy 7S
- 9) Foto – Pohled do zkusné plochy 6B
- 10) Tabulka přirozené obnovy jedle bělokoré – plocha 6B
- 11) Tabulka přirozené obnovy jedle bělokoré – plocha 6K
- 12) Tabulka přirozené obnovy jedle bělokoré – plocha 7S
- 13) Tabulka přirozené obnovy jedle bělokoré – plocha 7K

Příloha č. 1



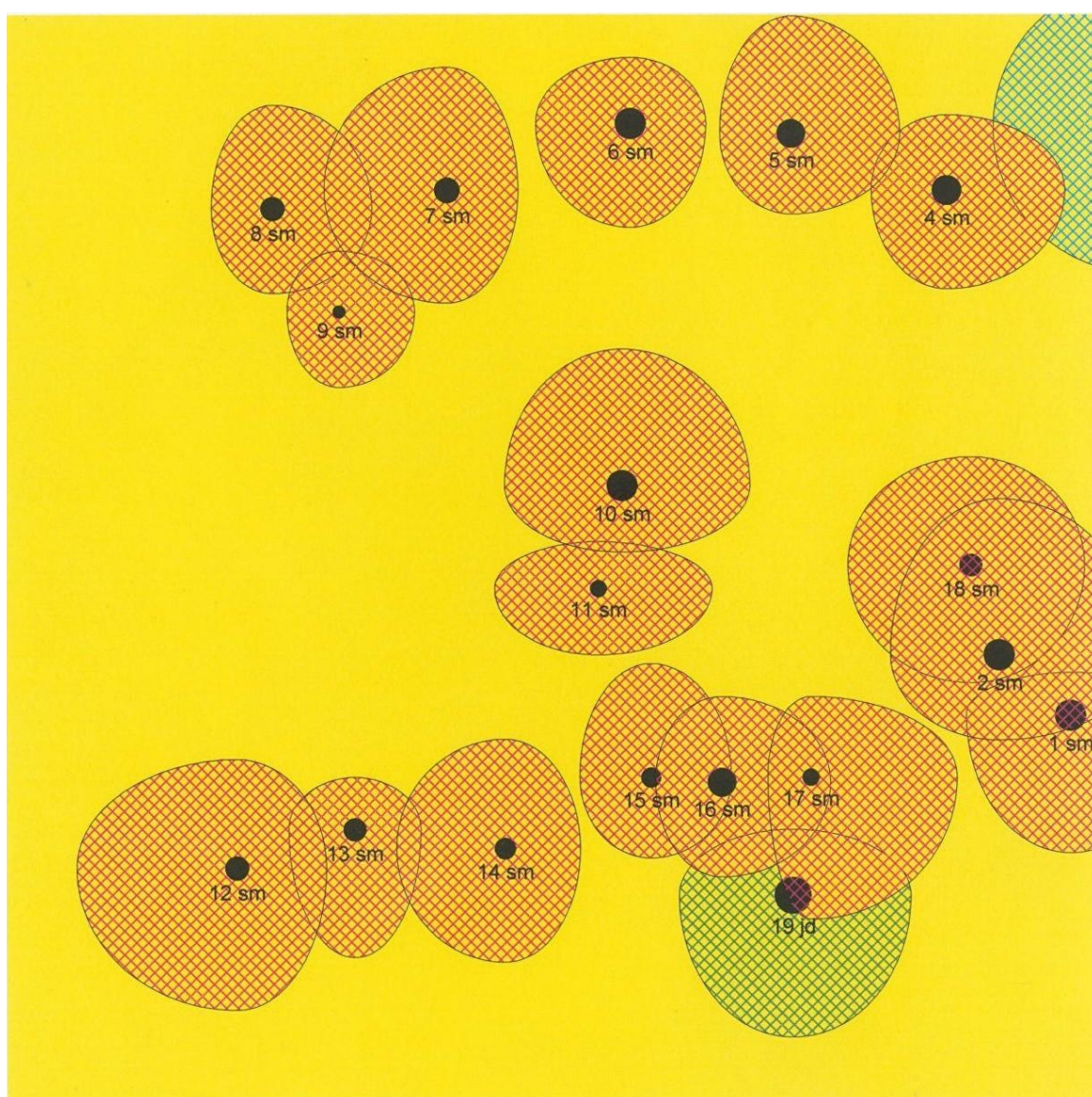
Plán polohy stromů a korunových projekcí – plocha 6B



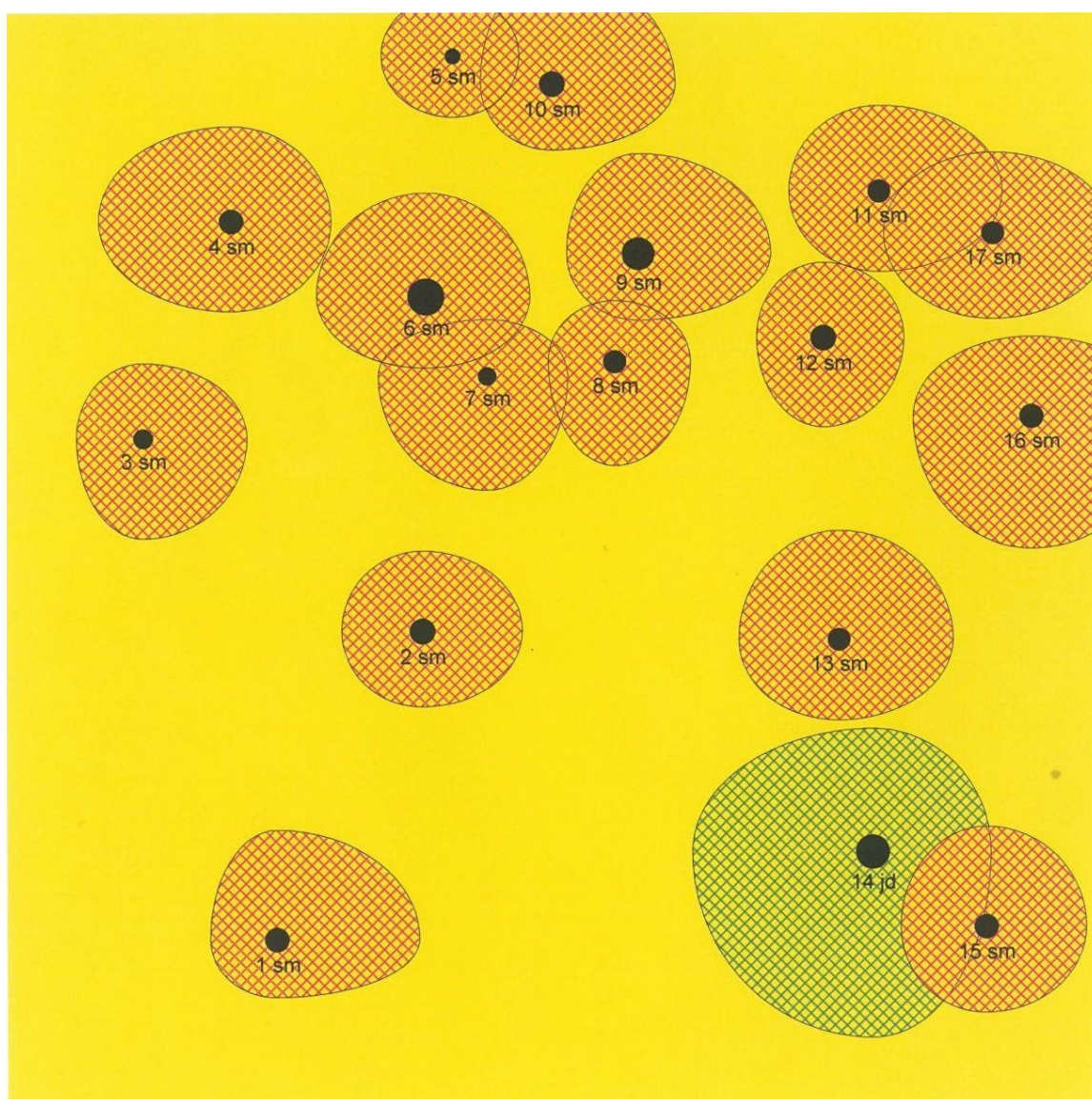
Plán polohy stromů a korunových projekcí – plocha 6K



Plán polohy stromů a korunových projekcí – plocha 7S



Plán polohy stromů a korunových projekcí – plocha 7K



Příloha č. 6



Měření tloušťky kořenového krčku

Příloha č. 7



Měření výšky přirozené obnovy jedle

Příloha č. 8



Pohled do zkusné plochy 7S

Příloha č. 9



Pohled do zkusné plochy 6B

Příloha č. 10

Plocha 6B					
poř. č.	stáří	výška	přírůst	tl. k. k.	poškození
1.	1	4	0	0,71	
2.	2	6	1,8	1,08	
3.	7	11	1,5	2,84	
4.	12+	21,5	4,2	6,37	opakovaný okus
5.	1	4	0	0,92	
6.	1	3,5	0	0,69	
7.	7	10	1,2	2,96	okus
8.	3	7	2,2	1,42	
9.	12+	18,5	2,3	5,8	okus
10.	10	15	4,5	6,13	
11.	1	3,5	0	0,88	
12.	12+	20	3,3	5,81	
13.	11	12,5	2,6	3,98	
14.	5	7,5	1	1,52	
15.	4	5	0,8	1,21	
16.	8	9,5	1,5	2,88	Defoliace 30 %
17.	1	4	0	0,7	
18.	2	5,5	1,6	1,2	
19.	6	9	2,4	1,99	
20.	11	13	3	3,47	okus
21.	3	7,5	2,4	1,53	
22.	9	11,5	1,2	2,74	
23.	8	13,5	2,7	3,42	
24.	1	4	0	1,1	
25.	12+	26	5,5	6,75	okus
26.	7	9,5	0,8	2,65	
27.	2	6,6	2,2	1,12	
28.	1	4,5	0	0,93	
29.	5	9	1,8	1,73	
30.	12+	14	2,6	5,41	okus
31.	4	7,5	1,8	2,18	
32.	neurčeno	9,5	0,8	1,93	opakovaný okus
33.	1	3,5	0	0,63	
34.	3	5	3,5	0,82	
35.	8	10,5	1,2	2,64	
36.	12+	12	1,7	6,02	okus
37.	6	5	1,2	2,15	
38.	2	5	1,3	1,36	
39.	11	10,5	0,6	2,87	
40.	neurčeno	6,5	0,5	2,23	defoliace 60 %
41.	9	11	1,8	2,75	opakovaný okus
42.	3	6,5	1,7	2,08	
43.	1	4	0	0,94	
44.	3	7	2	1,97	
45.	1	4	0	0,76	
46.	5	10	2,6	2,71	
47.	1	4	0	0,98	

48.	2	5,5	1,8	1,13	
49.	8	9	1,7	2,3	okus
50.	4	8	1,6	2,14	
51.	3	6	1	1,23	
52.	6	8	2	1,73	
53.	10	11,5	2,8	3,92	
54.	neurčeno	14	3,5	4,12	opakovaný okus
55.	3	6,5	2	1,85	
56.	1	3,5	0	0,85	
57.	8	11	3,5	3,24	okus
58.	1	4	0	0,89	
59.	5	9	2	2,46	
60.	12+	22,5	3	6,04	okus
61.	2	6,5	2	1,26	
62.	4	7,5	1,4	1,82	
63.	11	10	1,8	3,84	okus
64.	3	5	0,8	1,12	
65.	7	9,5	1,6	2,71	
66.	1	4	0	0,86	
67.	6	7,5	1	2,11	
68.	12+	14,5	2,2	4,15	okus
69.	5	7,5	1	1,42	
70.	1	3,5	0	0,87	
71.	8	9	1,2	2,84	defoliace 70 %
72.	11	11,5	2,4	3,88	okus
73.	3	4,5	0,6	1,11	
74.	9	10	2	3,65	
75.	1	4	0	0,91	
76.	4	8	1,8	2,01	
77.	10	12	3	3,83	okus
78.	2	6	2	1,37	
79.	8	10,5	2,7	3,08	
80.	3	6,5	1,2	1,4	
81.	6	8	1,7	2,28	
82.	neurčeno	18	2,6	5,12	opakovaný okus
83.	7	8,5	1,4	2,46	
84.	12+	13,5	2,6	4,18	okus
85.	8	9,5	1,5	2,82	okus
86.	1	4	0	0,87	
87.	3	6	1,5	1,39	
88.	5	6,5	1	1,4	
89.	12+	11	1,8	3,56	okus
90.	11	12,5	2,6	3,73	okus
91.	2	5,5	1,4	1,26	
92.	1	3,5	0	0,78	
93.	4	7,5	1,2	1,86	
94.	1	4	0	0,95	
95.	6	8,5	1,5	1,47	
96.	9	10	1	3,15	okus
97.	3	6,5	1,2	1,28	
98.	8	11	2,8	3,17	
99.	5	7	1,5	2,14	

100.	2	5,5	1,4	1,41	
101.	neurčeno	12	2	4,26	opakovaný okus
102.	12+	18,5	3,6	4,83	okus
103.	7	10	1,8	2,74	
104.	5	7,5	1	2,34	
105.	6	8	1,4	2,55	
106.	1	3,5	0	0,77	
107.	1	4	0	0,93	defoliace 20 %
108.	12+	11,5	1,4	3,62	okus
109.	3	6,5	1,6	1,45	
110.	6	8,5	1,2	2,64	
111.	10	10	2,4	3,49	
112.	4	6,5	0,8	1,67	
113.	2	5	1,2	1,38	
114.	1	4	0	0,85	
115.	9	10	1,8	3,18	
116.	neurčeno	16	2,2	4,67	opakovaný okus
117.	3	6	1,5	1,29	
118.	5	7,5	1,3	2,47	
119.	7	9,5	1,4	2,15	
120.	neurčeno	21	4,6	6,38	opakovaný okus
121.	1	4	0	1,02	
122.	12+	14,5	3	4,57	okus
123.	4	8	1,8	1,96	
124.	11	11	1,4	2,98	okus
Průměr	4,740384615	8,734677419	1,560483871	2,423951613	

Příloha č. 11

Plocha 6K					
poř. č.	stáří	výška	přírůst	tl. k. k.	poškození
1.	1	4,5	0	0,83	
2.	11	12,5	2	3,02	
3.	1	4	0	0,8	
4.	3	7	1	1,38	
5.	6	5,5	0,6	1,42	
6.	11	11,5	1,5	3,83	
7.	4	5	0,6	1,92	
8.	12+	17,5	3,5	4,6	
9.	3	6,5	0,6	0,98	
10.	1	4	0	0,8	
11.	8	9	0,5	1,67	
12.	2	5,5	0,9	0,99	
13.	8	7	0,6	1,37	
14.	2	5,5	0,8	0,81	
15.	1	4	0	0,83	
16.	1	3,5	0	0,78	
17.	1	3,5	0	0,72	
18.	3	6,5	0,4	1,05	
19.	1	4,5	0	0,8	
20.	6	5,5	0,8	1,44	
21.	4	4,5	0,5	0,94	
22.	2	6	1,2	1,12	
23.	1	4,5	0	0,87	
24.	12+	11,5	1,4	2,64	
25.	12+	19	3,5	4,86	
26.	3	6	0,6	1,14	
27.	1	4	0	0,85	
28.	2	4	0,3	1,26	
29.	8	9,5	1,4	1,9	
30.	neurčeno	14	2,1	4,2	opakovaný okus
31.	8	10	1,8	5,68	
32.	1	4,5	0	0,75	
33.	8	8,5	0,3	1,45	
34.	5	6,5	1	1,28	
35.	6	6	0,5	1,53	
36.	1	3	0	0,67	
37.	1	4	0	0,75	
38.	6	7,5	1,8	1,76	
39.	1	3,5	0	0,9	
40.	4	5	0,8	1,13	
41.	1	3,5	0	0,79	
42.	7	9	1,8	1,81	
43.	11	10,5	1	2,79	
44.	neurčeno	14	2,2	3,92	opakovaný okus
45.	2	6	1	1,13	
46.	8	9	0,4	1,61	
47.	2	5,5	0,5	1,02	
48.	neurčeno	8	0,8	2,09	opakovaný okus

49.	1	4	0	0,72	
50.	3	5	1,1	1,04	
51.	8	8,5	0,6	2,12	
52.	1	4	0	0,89	
53.	1	4	0	0,89	
54.	11	12,5	2	2,27	
55.	4	5,5	0,3	1,38	
56.	neurčeno	10,5	1,2	3,56	opakovaný okus
57.	neurčeno	10,5	0,8	2,34	opakovaný okus
58.	5	6,5	0,8	1,83	
59.	1	4	0	0,74	
60.	neurčeno	18	2,8	4,47	opakovaný okus
61.	1	4,5	0	0,88	
62.	2	6,5	0,5	1,14	
63.	6	8,5	1,5	1,8	
64.	7	8	0,4	1,2	
65.	11	13,5	1,6	3,27	
66.	1	4,5	0	0,86	
67.	2	4,5	0,7	1,19	
68.	3	5,5	0,7	1,12	
69.	12+	26	4,2	5,78	
70.	11	11,5	0,7	2,91	
71.	12+	15	2,8	3,63	
72.	7	8	1	1,8	
73.	7	9	1,8	1,86	
74.	2	4	0,5	1,24	
75.	12+	11,5	1,2	2,64	
76.	3	5	0,6	0,98	
77.	6	7	0,6	1,64	
78.	8	9	0,8	1,57	
79.	5	6	0,8	1,76	
80.	1	4	0	0,9	
81.	neurčeno	14,5	2,2	4,67	opakovaný okus
82.	12+	14,5	1,8	3,83	
83.	1	4	0	0,89	
84.	1	3,5	0	0,68	
85.	2	6	1,6	1,2	
86.	8	8,8	0,2	1,9	
87.	neurčeno	21	4,5	5,44	opakovaný okus
88.	1	4,5	0	0,85	
89.	6	7,5	0,8	1,98	
90.	4	6,5	0,7	1,42	
91.	10	10	0,6	2,87	
92.	7	8	1	1,92	
Průměr	4,220779221	7,747826087	0,892391304	1,836413043	

Příloha č. 12

Plocha 7S					
poř. č.	stáří	výška	přírůst	tl. k. k.	poškození
1.	12+	29	5	6,35	
2.	12+	24	5	7,22	opakovaný okus
3.	12+	23,5	5	3,9	
4.	neurčeno	34	3,5	8,16	opakovaný okus
5.	4	10	2	1,8	
6.	12+	18	3	4,73	defoliace 40 %
7.	11	18	4	5,1	
8.	8	12	4	3,5	
9.	12+	26	4,5	7,12	okus
10.	11	14	3,5	4,2	okus
11.	10	14,5	4	3,8	
12.	7	11	2,5	2,96	
13.	9	12,5	3	3,18	
14.	10	17	3,5	4,26	okus
15.	11	16,5	3	4,08	
Průměr	9	18,66666667	3,7	4,690666667	

Příloha č. 13

Plocha 7K					
poř. č.	stáří	výška	přírůst	tl. k. k.	poškození
1.	12+	19	1,8	4,83	
2.	12+	11	0,8	2,32	okus
3.	3	5,5	0,8	2,03	
4.	3	7	1	1,12	
5.	7	9,5	1	2,05	
6.	12+	16	1,2	3,62	
7.	10	11	1,4	2,66	
8.	1	4	0	0,72	
9.	4	6	0,6	1,6	
10.	12+	10,5	0,7	2,42	
11.	6	7,5	1	1,88	
12.	8	9	1,2	1,76	
13.	12+	17,5	2,2	4,04	
14.	2	4,5	0,5	0,96	
15.	8	7	0,4	1,57	
16.	11	12,5	1	2,37	
17.	12+	20,5	2,4	5,12	
18.	neurčeno	19	1,6	4,47	opakovaný okus
19.	12+	12,5	0,4	2,57	defoliace 50 %
20.	6	6,5	0,4	1,85	
21.	9	9,5	0,6	2,35	
22.	1	4,5	0	0,81	
23.	12+	26	3,5	5,8	
24.	12+	12,5	0,4	3,18	
25.	2	5	0,8	1,62	
26.	7	6,5	0,4	1,95	
27.	10	14	2	3,17	
28.	neurčeno	18	1,5	3,63	opakovaný okus
29.	12+	15	0,6	3,45	
30.	5	6,5	1	1,98	
31.	12+	24	3	3,77	
32.	2	5	0,4	1,13	
33.	1	3,5	0	0,7	
34.	4	4,5	0,3	1,82	
35.	12+	13,5	0,5	3,01	
36.	3	6,5	1	1,79	
37.	8	9,5	0,8	2,03	
38.	9	12	1,2	2,68	okus
39.	6	5,5	0,3	1,82	
40.	12+	14,5	1,4	4,05	
41.	neurčeno	15	1	4,16	opakovaný okus
42.	2	4	0,4	1,05	
43.	9	8	0,6	2,75	Defoliace 30 %
44.	8	10	1,3	2,89	
45.	7	8,5	1	2,46	
46.	1	4	0	0,69	
47.	12+	17	1,3	4,09	
48.	11	15	2,5	3,64	

49.	3	5,5	0,4	1,92	
50.	12+	27	4	5,69	okus
51.	neurčeno	19	0,8	4,75	opakovaný okus
52.	12+	12,5	0,7	2,81	
53.	6	9,5	1,8	1,89	
54.	11	13	1,4	2,92	
55.	2	4,5	0,4	1,19	
56.	12+	17,5	1,7	4,67	
57.	7	8	0,6	2,21	
58.	12+	16	1,2	5,04	opakovaný okus
59.	3	6	1	1,57	
60.	12+	19,5	1,8	3,07	
61.	8	10,5	1,5	3,05	
62.	12+	14,5	1,8	2,74	
63.	neurčeno	12	0,5	3,65	opakovaný okus
64.	9	10,5	1,2	2,71	
65.	5	6	0,4	1,9	
66.	12+	21,5	2,8	3,73	
67.	neurčeno	18,5	1,7	4,12	opakovaný okus
68.	4	5,5	0,8	1,69	
69.	8	10	2	2,45	
70.	6	8,5	1,7	1,81	
71.	3	6	1	1,46	
72.	7	8,5	0,4	1,95	Defoliace 30 %
73.	1	3,5	0	0,75	
74.	10	11,5	1,2	3,53	opakovaný okus
75.	12+	15	1,8	3,07	
76.	2	4,5	0,3	1,19	
77.	5	6,5	0,6	1,48	
78.	8	11,5	1,5	3,02	
Průměr	5,64	10,97435897	1,092307692	2,621282051	