

**ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA
V PRAZE**

Fakulta lesnická a dřevařská

Katedra pěstování lesů

**Zhodnocení růstu podsadeb jedle a buku v průběhu
přeměny porostů smrku na lokalitě Polánka (s. p. Lesy ČR)**

**The evaluation of growth of beech and fir plantations
during the spruce stands transformation at the locality
Polánka (Lesy ČR, s.e.)**

Bakalářská práce



Česká zemědělská univerzita v Praze
**Fakulta lesnická
a dřevařská**

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Lukáš Bílek, Ph.D.**

Student: **Aleš Barták**

PRAHA 2014

Prohlášení

"Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma: „Zhodnocení růstu podsadeb jedle a buku v průběhu přeměny porostů smrku na lokalitě Polánka (s. p. Lesy ČR)“ pod vedením Ing. Lukáše Bílka, Ph.D. vypracoval samostatně a použil jen prameny, které uvádím v seznamu použité literatury.

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

V Táboře dne 29. 4. 2014

Podpis.....

Aleš Barták

Poděkování:

Rád bych poděkoval Ing. Lukáši Bílkovi, Ph.D. za odborné vedení, rady a cenné připomínky, které mi poskytl při zpracování této bakalářské práce. Dále bych chtěl poděkovat svým rodičům, kteří mě intenzivně podporovali v průběhu mého studia.

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Katedra pěstování lesů
Fakulta lesnická a dřevařská

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Barták Aleš

Lesnictví

Název práce

Zhodnocení růstu podsadeb jedle a buku v průběhu přeměny porostů smrku na lokalitě Polánka (s.p. Lesy ČR)

Anglický název

The evaluation of growth of beech and fir plantations during the spruce stands transformation at the locality Polánka (Lesy ČR, s.e.)

Cíle práce

Vyhodnotit růst podsadeb jedle a smrku v závislosti na odlišném postupu přeměny: plné zakmenění mýtního porostu, snížené zakmenění mýtního porostu, násek.

Metodika

1. Studium odborné literatury
2. Přeměření základních dendrometrických veličin jedinců podsadby, klasifikace architektury nadzemní části rostlin a zhodnocení škod okusem (jedná se o pokračování kontinuálního dlouhodobého sledování daných ploch)
3. Zpracování naměřených dat
4. Vyhodnocení výsledků

Harmonogram zpracování

Leden – únor 2012 – studium odborné literatury, zpracování odborné rešerše

Březen 2012 – sběr dat v terénu, zpracování naměřených dat

Duben 2012 – vyhodnocení dat, zpracování BP, v polovině měsíce odevzdání BP školiteli

Rozsah textové části

35 – 45 str. bez příloh

Klíčová slova

přeměna porostu, jedle bělokorá, buk lesní, obnovní prvek

Doporučené zdroje informací

Poleno, Z., Vacek, S. et al. 2009: Pěstování lesů III. - Praktické postupy pěstování lesů. Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce. 1012 s.

Souček, J., Tesař, V. 2008: Metodika přestavby smrkových monokultur na stanovištích přirozených smíšených porostů. VÚLHM Opočno. 37 s.

Vacek, S., Šimon, J., Remeš J. et al. 2007: Obhospodařování bohatě strukturovaných a přírodě blízkých lesů. LP Kostelec nad Černými lesy. 447 s.

Kenk, G., Guehne, S. 2001: Management of transformation in central Europe, Forest Ecology and Management, 151: 107-119.

Rešerše musí být zpracována minimálně z 25 literárních pramenů, z toho 5 cizojazyčných

Vedoucí práce

Bílek Lukáš, Ing., PhD.

Termín odevzdání

duben 2014

Elektronicky schváleno dne 11.4.2012

prof. Ing. Vilém Podrázský, CSc.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 18.4.2012

prof. Ing. Marek Turčáni, PhD.

Děkan fakulty

ABSTRAKT

Tato bakalářská práce se zabývá shrnutím dosavadních poznatků týkajících se transformací porostů se zaměřením na změnu druhové skladby stejnověkých, monokulturních, ekologicky méně stabilních porostů na porosty smíšené, strukturované s optimálním zastoupením stanovištně vhodných dřevin v podmínkách České republiky. V druhé části hodnotí růst podsadeb jedle bělokoré (*Abies alba* MILL.) a buku lesního (*Fagus sylvatica* L.) v průběhu přeměny smrkových porostů na lokalitě Polánka (státní podnik Lesy ČR). Analyzovány byly 4 zkusné plochy, dvě plochy (č. 1 a 2.) s výsadbou jedle bělokoré a dvě plochy (č. 4 a 5.) s výsadbou buku lesního. Analyzovány byly dendrometrické veličiny jedinců podsadby, dále byla hodnocena nadzemní část rostlin z hlediska architektury a kvantifikovány škody působené zvěří. Z práce vyplývají zásadní rozdíly růstu podsadeb v závislosti na mikroklimatických podmínkách ovlivněných horní etáží mateřského porostu.

Klíčová slova: přeměna porostů, monokultura, hospodářský způsob podrostní, jedle bělokorá, buk lesní.

ABSTRACT

This bachelor thesis summarizes current knowledge of forest stands transformations focusing the tree species composition, age and spatial structure and ecological stability. The tendency in the Czech Republic is to transform allochthonous even-aged monocultures (composed mainly of Norway spruce) to mixed spatially structured forest stands with representation of site suitable tree species. Second part of the thesis evaluates the growth of underplantings of Silver fir (*Abies alba*) and European beech (*Fagus sylvatica*) as a part of Norway spruce monocultures transformation in the locality Polánka (Forests of the Czech Republic state enterprise). Altogether four plots were examined; plots number 1 and 2 afforested with Silver fir and plots 4 and 5 with European beech. Dendrometry characteristics of underplanted saplings were analyzed. Furthermore branching and game damages were also inspected. The thesis discovered

significant growth differences of underplantings related to microclimatic conditions whose are specified by the upper storey.

Key words: stand transformation, monoculture, Shelterwood cutting system, Silver fir, European beech

OBSAH:

1	ÚVOD.....	1
1.1	CÍL PRÁCE.....	1
1.2	ÚVOD DO PROBLEMATIKY	1
2	LITERÁRNÍ PŘEHLED	3
2.1	PŘESTAVBA	3
2.1.1	Úvod a definice.....	3
2.1.2	Přestavba pasečného lesa v rámci České republiky.....	3
2.2	HOSPODÁŘSKÉ ZPŮSOBY V PROCESU PŘESTAVBY	5
2.2.1	Hospodářský způsob podrovní.....	5
2.2.2	Hospodářský způsob výběrný	7
2.3	PŘESTAVBA SMRKOVÝCH MONOKULTUR.....	9
2.3.1	Vlastnosti monokultur.....	9
2.3.2	Stupeň naléhavosti přestavby	10
2.3.3	Vhodnost porostů k přestavbě a přeměně	11
2.3.4	Metody přeměny (úprava) dřevinné skladby porostů	12
2.3.4.1	Přiraďování obnovních sečí.....	12
2.3.4.2	Kombinací předsunutých obnovních prvků s postupnou obnovou	13
2.3.5	Způsob zakládání a druh sadebního materiálu	16
2.3.5.1	Postupy vnášení dřevin do porostu.....	17
2.3.5.2	Forma výsadby	18
2.4	DŘEVINY NEJČASTĚJI POUŽÍVANÉ PŘI PŘEMĚNÁCH POROSTŮ	19
2.4.1	Jedle bělokorá (<i>Abies alba</i> Mill.)	19
2.4.2	Buk lesní (<i>Fagus sylvatica</i> L.)	20
2.5	PŘÍRODNÍ PODMÍNKY ZÁJMOVÉ OBLASTI.....	22
3	METODIKA.....	25
3.1	POPIS STANOVIŠTĚ	25
3.2	VÝBĚR A ZALOŽENÍ VÝZKUMNÝCH PLOCH.....	25
3.3	ZPŮSOB MĚŘENÍ PODSADEB	27

4	VÝSLEDKY A DISKUZE	30
4.1	ZHODNOCENÍ RŮSTU PODSADEB JEDLE A BUKU NA DANÉ LOKALITĚ	30
4.1.1	Analýza ploch s podsadbou buku lesního	30
4.1.1.1	Bazální tloušťka buku na jednotlivých plochách	31
4.1.1.2	Výška buku na jednotlivých plochách	32
4.1.1.3	Výškový přírůst buku na jednotlivých plochách	33
4.1.1.4	Tvarové charakteristiky buku lesního na plochách č.4 a č.5.....	33
4.1.1.4.1	Tvarové charakteristiky terminálního výhonu buku na plochách č.4 a č.5.....	33
4.1.1.4.2	Tvarové charakteristiky celé rostliny buku na plochách č. 4 a č. 5	35
4.1.2	Analýza ploch s podsadbou jedle bělokoré.....	36
4.1.2.1	Výška jedle bělokoré na plochách č. 1 a č. 2	37
4.1.2.2	Bazální tloušťka jedle bělokoré na plochách č. 1 a č. 2.....	38
4.1.2.3	Výškový přírůst jedle bělokoré na plochách č. 1 a č. 2	39
4.1.2.4	Stupeň poškození asimilačního aparátu jedle bělokoré	40
5	ZÁVĚR.....	42
6	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	44

SEZNAM OBRÁZKŮ:

- Obr. 1:** Lokalizace výzkumných ploch (www.seznam.cz)25
- Obr. 2:** Lokalizace výzkumných ploch (porostní mapa, zdroj Lesy ČR s.p.).....27

SEZNAM TABULEK:

Tabulka 1: Zastoupení nadstavbových jednotek geobiocenologické typizace v %.....	24
Tabulka 2: Popisná statistika měřených veličin na buku ploše č.4 a č.5	30
Tabulka 3: Průměrná bazální tloušťka, výška a přírůst buku na plochách č.4 a č.5 v roce 2013.....	30
Tabulka 4: Tvarové charakteristiky terminálního výhonu buku na ploše č.4 a č.5.....	34
Tabulka 5: Tvarové charakteristiky celé rostliny buku na ploše č.4	35
Tabulka 6: Popisná statistika měřených veličin na JD ploše č.1 a č.2 v roce 2013	36
Tabulka 7: Popisné statistiky výšek na JD plochách č.1 a č.2 v letech 2010 až 2012...37	
Tabulka 8: Průměrná výška JD na plochách č.1 a č.2 v letech 2010 až 2013 [cm]	37
Tabulka 9: Průměrná bazální tloušťka JD na plochách č.1 a č.2 v roce 2013 [cm]	38
Tabulka 10: Popisná statistika výškových přírůstků na JD plochách č.1 a č.2.....	39
Tabulka 11: Průměrný výškový přírůst JD na plochách č.1 a č.2 v letech 2010 až 2012 [cm].....	40
Tabulka 12: Stupeň poškození jedle bělokoré na JD plochách č.1 a č.2	41

SEZNAM GRAFŮ:

Graf č. 1 Průměrná bazální tloušťka buku na plochách č.4 a č.5 v roce 2013 [mm]	31
Graf č. 2 Průměrný výškový přírůst BK na plochách č.4 a č.5 v roce 2013 [cm]	32
Graf č. 3 Průměrný výškový přírůst BK na plochách č.4 a č.5 v roce 2013 [cm]	33
Graf č. 4 Tvarové charakteristiky terminálního výhonu buku na ploše č.4 a č.5.....	34
Graf č. 5 Tvarové charakteristiky celé rostliny buku na ploše č.4 a č.5.....	36
Graf č. 6 Průměrná výška jedle bělokoré na jedlových plochách	38
Graf č. 7 Průměrná bazální tloušťka na jedlových plochách v roce 2013.....	39
Graf č. 8 Průměrný výškový přírůst na jedlových plochách.....	40
Graf č. 9 Stupně poškození na jedlové ploše č.1.....	41
Graf č. 10 Stupně poškození na jedlové ploše č.2.....	41

1 ÚVOD

1.1 Cíl práce

Cíl této bakalářské práce je rozdělen na dvě spolu úzce související části.

První část práce si klade za cíl detailní shrnutí dosavadních poznatků týkajících se transformací stejnověkých, monokulturních, ekologicky méně stabilních porostů na porosty smíšené, strukturované s optimálním zastoupením stanovištně vhodných dřevin za podmínky udržení co nejlepší, vyrovnané, trvale udržitelné produkční schopnosti těchto porostů v rámci podmínek České republiky.

Cílem druhé části práce je vyhodnocení růstu podsadeb jedle a buku v průběhu přeměny porostů smrku na lokalitě Polánka (státní podnik Lesy ČR) v rámci trvalých zkusných ploch v podmínkách odlišných porostních podmínek (plné zakmenění mýtního porostu, snížené zakmenění mýtního porostu). Analyzovány budou základní dendrometrické veličiny jedinců podsadby, klasifikace architektury nadzemní části rostlin a zhodnocení škod způsobených zvěří.

1.2 Úvod do problematiky

Většina území České Republiky byla v minulosti pokryta lesy. Důsledkem početního nárůstu obyvatelstva se zvýšila potřeba zemědělské půdy, a tak rozloha lesů na území České republiky klesla na jednu třetinu původní rozlohy. S příchodem průmyslové revoluce koncem 17. a začátkem 18. století vyvstaly také vyšší požadavky na spotřebu dřevní hmoty. Zvýšila se poptávka po dříví pro energetické účely, ale zejména po dříví vhodném pro technické zpracování. S touto změnou spotřebitelských požadavků bylo nutné radikálně změnit obhospodařování lesů tak, aby byla zajištěna vysoká produkce kvalitní dřevní hmoty. Jediným východiskem bylo zakládání borových a následně smrkových monokultur. Tento hospodářský postup vykazoval v prvních

letech uspokojivé výsledky, a tak nastalo plošné zakládání převážně smrkových monokultur, a to i na stanovištích mimo polohu jejího původního rozšíření.

Nevýhody tohoto hospodářského způsobu nastaly již po několika desetiletích jeho aplikace. Jednalo se zejména o nepřiměřený objem nahodilých těžeb způsobených abiotickými a následně biotickými činiteli. Produkční ztráty a časté opakování zmiňovaných škod vedlo k přesvědčení o nutnosti změny uplatňování hospodářských způsobů.

Na nutnost odklonu od širokého používání monokultur upozornili lesníci již koncem 19. století. Jedním z prvních průkopníků této myšlenky byl německý lesník Karl Gayer, na našem území zejména pak lichtenštejnský lesní rada Julius Weihl (SOUČEK 2006). Jejich pozdějšími pokračovateli byli v období mezi světovými válkami zejména Hugo Konias, František Kratochvíl, Bohuslav Polanský a prof. Sigmond (SOUČEK 2006).

Změna hospodaření v monokulturních lesích je velmi dlouhodobý proces, který zahrnuje úpravu dřevinné skladby přeměnou, nebo změnou prostorové a věkové struktury (převodem hospodářského způsobu). Pěstební opatření obou postupů mohou na sebe navazovat a prolínat se. V současnosti používaný termín přestavba (transformace) lesa je souhrnný pojem pro uvedené paralelně probíhající procesy (SOUČEK, TESAŘ 2008).

Přestavba lesa v žádném případě neznamená pouze návrat k přirozené dřevinné skladbě porostů na daném stanovišti, ale tvorbou smíšených, věkově a prostorově strukturovaných porostů se zastoupením smrku, neohrožující produktivitu daného stanoviště (SOUČEK, TESAŘ 2008).

2 LITERÁRNÍ PŘEHLED

2.1 Přestavba

2.1.1 Úvod a definice

Pojem přestavba (transformace) v sobě zahrnuje dva procesy. Jedná se o přeměnu tj. úprava druhové skladby lesních porostů a převod - změna hospodářského způsobu nebo jeho formy. Výsledkem transformace neboli přestavby je vždy změna výstavby porostů a lesa (SOUČEK 2003).

Hlavním důvodem je snaha o co nejlepší, nejdokonalejší a nejhospodárnější využití produkčních předpokladů lesa. Cílem je vytváření hospodářských souborů na typologických základech a volba správného hospodářského způsobu, zejména formy (KORPEL et al. 1991).

Zatímco se prostá transformace zaměřuje na rapidní změnu složení lesa směrem k smíšenému lesu za použití holoseče a následného zalesňování, přestavba lesa pod clonnou mateřského porostu vyžaduje podsazování nebo podsíje buku a jedle pod mateřský porost smrku. Těžba smrku pak může být provedena různými způsoby, které jsou sdruženy do hospodářských způsobů. Zejména se jedná o podrostní hospodářský způsob v mnoha formách a výběrný hospodářský způsob (LÜPKE et al. 2004).

Vhodná metoda závisí na specifických stanovištních podmínkách a složení dřevin v obnově a jejich vzájemných vztazích (RÖHRIG et al. 2006).

2.1.2 Přestavba pasečného lesa v rámci České republiky

Snahy o přestavby smrkových monokultur obhospodařovaných pasečnými způsoby hospodaření spadají do období mezi světovými válkami. Jsou spojeny zejména s lokalitami na Opočensku, Kutnohorsku a samozřejmě se školními lesními podniky obou vysokých lesnických škol, ŠLP Kostelec nad Černými lesy a ŠLP „Masarykův les“ Křtiny.

Výsledky z jednotlivých lokalit ukazují na problémy spojené s přestavbou porostů na výběrné, na většině lokalit je nutností úprava druhové skladby. S přestavbami začal na Opočensku lesní rada Hugo Konias po roce 1930. Cílem přestavby na této lokalitě byla zejména úprava druhové skladby a zvýšení stability lesa. Převody na les výběrný byly aplikovány pouze ve vhodných porostech. Výsledky dlouhodobého sledování potvrzují vysoký produkční potenciál stávajících porostů (SOUČEK 2003).

Porosty s vysokým podílem smrku na lokalitě Hetlín (Kutná Hora) byly v minulosti silně poškozovány kalamitami vlivem nepříznivých stanovištních podmínek (stanoviště ovlivněná vodou a předchozí lidskou činností). Aplikace přeměn a převodů zde zahájil v roce 1938 Ing. Kratochvíl změnou hospodaření a vnášením listnatých dřevin a jedlí pod ochranou mateřského porostu. Současně porosty vykazují značnou stabilitu i přírůst, meliorační dřeviny upravily koloběh živin (SOUČEK 2003).

Z novějších lokalit jde především o lokalitu Klokočná a lokalitu Polánka. Výjimečnost hospodaření v porostech lesnického úseku Klokočná spočívá ve snaze o realizaci převodu holosečného hospodářského způsobu na způsob podrostití s širokým uplatněním výběrných principů hospodaření, čímž se odlišuje od většiny lesnických využívaných objektů u nás (REMEŠ, KOZEL 2006). Na lokalitě Polánka je lesnické hospodaření zaměřeno na maximální využití přirozené obnovy smrku pod clonou mateřského porostu a zvyšování podílů buku lesního a jedle bělokoré za účelem zvyšování druhové diverzity, ekologické stability a produktivity lesních porostů.

Na ŠLP Kostelec nad Černými lesy je přestavba spojena se zaváděním jemných podrostitních forem hospodaření, se kterými začal po druhé světové válce prof. Karel Zlatuška. Dalším následovníkem byl zejména prof. Jaromír Čížek. Po obnovení lesnické fakulty v roce 1990 se výrazným způsobem angažoval prof. Zdeněk Poleno. Na polesí Jevany prakticky uplatňoval jemné podrostitní způsoby hospodaření s dlouhou obnovní dobou s využitím výběrných principů (REMEŠ, PODRÁZSKÝ 2006). Součástí tohoto polesí je i NPR Voděradské bučiny, kde jsou jemné způsoby hospodaření základem péče o lesní ekosystémy. Vybrané lesní porosty v rozvinuté fázi přestavby jsou zařazeny do výzkumných a demonstračních objektů katedry pěstování (REMEŠ, PODRÁZSKÝ 2006).

2.2 Hospodářské způsoby v procesu přestavby

2.2.1 Hospodářský způsob podrostní

Hospodářský způsob podrostní je charakterizován zejména tím, že proces obnov je realizován pod clonou obnovovaného porostu (ŠINDELÁŘ 2001). Půdní povrch není na větší ploše jednorázově obnažen, ale je pouze zvýšen přístup slunečního záření do porostu a k půdě. Tím dochází jednak k postupné aktivaci půdotvorných procesů v povrchové půdní vrstvě a současně s ní se zajišťuje dostatek slunečního záření pro vyklíčení semen a existenci náletů nebo podsíjí či podsadeb během prvních let jejich života. Podle stanovištních podmínek a nároků dřevin z přirozené nebo umělé obnovy na sluneční záření pak následují další zásahy do obnovovaného porostu (ŠINDELÁŘ 2001). Těží se zralé stromy, nebo celé části porostu tak, aby se vytvořily vhodné ekologické podmínky pro obnovu s využitím mateřského porostu a zlepšil se tak produkční a mimoprodukční stav lesa (KORPEL et al. 1991). Po dobu clony mateřského porostu existují na jedné ploše dvě porostní generace – mateřský a následný porost (VYSKOT et al. 1978).

Formy podrostního hospodářského způsobu

Tento hospodářský způsob zahrnuje několik hospodářských forem. Základem je postup využívající clonnou seč, která má celou řadu forem a modifikací:

- plošný rozsah seče - velkoplošná, maloplošná,
- časový průběh seče - krátkodobý, dlouhodobý (až s přechodem do permanentní výběrné seče),
- plošné rozmístění těžebního zásahu - pravidelné, nepravidelné,
- počet fází (zásahů) seče - od dvou výše (až s přechodem do početné neomezené výběrné seče) (POLENO, VACEK et al. 2007).

Jednotlivý výběr stromů

Do hospodářského způsobu podrostního spadá i obnovní postup s uplatňováním výběrů, jak o něm pojednává zákon o lesích. V hospodářských souborech na mimořádně nepříznivých stanovištích v lesích ochranných je při obnově porostů přednostně uplatňováno použití clonných sečí a výběrů (Lesní zákon č. 289/1995 Sb., § 31, odst. 3). Ze smyslu znění tohoto ustanovení zákona je zřejmé, že nejde o těžební postup ve výběrném lese (jak by se mohlo zdát), ale o jednotlivý výběr stromů výběrovou sečí při zachování velmi dlouhé doby obnovní v lese pasečném. Tento obnovní postup je něco zcela jiného než seč clonná, jak to konečně vyplývá i ze znění zákona (clonné seče a výběry). Nelze jej však ztotožňovat ani s hospodářským způsobem výběrným (POLENO, VACEK et al. 2007).

Obnovní těžba výběrem jednotlivých stromů při neholosečné obnově lesa v pasečném lese je projevem trvalé pěstební péče o lesní porosty, a stává se proto stále častějším, a jak dokládají výzkumné práce i praktické zkušenosti i výhodnějším obnovním postupem (POLENO 2000).

Z hlediska sledovaného cíle rozlišujeme výběr:

- Schematický (geometricko – pravidelný výběr), při kterém se podle dopředu stanoveného stromového pořádku odstraňují stromy bez zřetele na jejich potřeby zlepšování individuálních znaků a vlastností stromů (POLENO 1999).
- Individuální (selektivní) výběr, při kterém jsou brány v úvahu některé jednotlivé znaky (kritéria), důležité pro dosažení sledovaných cílů, jako například druh dřeviny, zdravotní stav, výšková a tloušťková vyspělost, tvar kmene a koruny a podobně. Po zrealizování zásahu ve smyslu takového výběru se absolutně i relativně mění hodnota sledovaných znaků (POLENO 1999).

Podle sledovaných kritérií výběru je možno provádět i výběr:

- zralostní, kdy výběrem a těžbou zralých jedinců je dána možnost zvýšení přírůstu věkově a vývojově nadějným stromům (POLENO 1999).

Podle přístupu k hodnoceným stromům se individuální výběr člení:

- negativní, při kterém se podle určitého významného znaku (kriteria) vyhledávají a odstraňují nejhorší jedinci.
- pozitivní, kdy se podle určitého kriteria vyhledávají nejlepší stromy a ty se podporují odstraněním nejvíce na ně doléhajícího jedince (POLENO 1999).

2.2.2 Hospodářský způsob výběrný

Tento způsob hospodaření je charakterizován výběrnou těžbou stromů bez rozlišování charakteru mýtní či předmýtní těžby na celé porostní ploše (VACEK, PODRÁZSKÝ 2006). Touto těžbou se spojují požadavky výchovy, formování struktury, obnovy a udržení rovnovážného stavu výběrného lesa. Zásoba je rozložena rovnoměrně na celé ploše. Zvláštností výběrného hospodářského způsobu na rozdíl od ostatních hospodářských způsobů je možnost trvalého, plynulého, bezpečného a proporcionálně vyváženého dosahování jak produkčních cílů, tak i ostatních mimoprodukčních funkcí (KORPEL, SANIGA 1993).

O výběrném hospodářství se může ve výběrném lese hovořit jen tehdy, pokud jsou splněny tyto principy (VACEK, PODRÁZSKÝ 2006):

- Trvalé zachování lesa jako ekosystému na každé části porostu.
- Trvalá, neustále v krátkých intervalech se opakující možnost těžby mýtně zralých stromů v každém porostu. Je třeba, aby se vyskytovalo tolik stromů dosahujících dimenzí mýtního typu (cílové tloušťky), který odpovídá objemu těžby odvozenému z přírůstu.
- Rovnovážný stav porostu po stránce tloušťkové i výškové početnosti při dosažení optimální porostní zásoby a při dlouhodobě vyrovnaném celkovém běžném objemovém přírůstu.

- Systematické a důsledné uplatňování kritérií zušlechťujícího výběru při těžebních zásazích ve všech třech vrstvách, které se ve výběrném lese vytvářejí (nelze je ztotožňovat se stromovými třídami v pasečném lese; tři vrstvy výběrného lesa jsou diferencovány věkově). Tím se zachovává (nebo zvyšuje) kvalita produkce (porostní zásoby).
- Neustále plynulá přirozená obnova, plošným rozsahem a dynamikou odpovídající zvolenému porostnímu typu, bez období stagnace a krizových projevů.

Jednotlivě výběrná forma

Rozlišují se dvě formy (alternativy) výběrného hospodářského způsobu, a to stromová (Einzelweiseplenterung) a skupinová (Gruppenweiseplenterung) (KORPEL, SANIGA, 1993). Jednotlivě výběrný les (Einzelplenterwald) se vyznačuje úplným jednotlivým smíšením stromů podle druhu, tloušťky a výšky. Při uplatňování jednotlivě výběrného hospodaření, kde je předmětem pěstování jednotlivý strom, se těží zralostním výběrem stromy hospodářsky a stadiálně staré. Ve vznikajících a více již nerozšiřovaných mezerách dochází k přirozené, případně umělé či obojí hloučkovité obnově. Z těchto hloučků stadiálně dozrává obyčejně jen jediný strom (ŠACH, 1996).

Skupinovitě výběrná forma

Skupinovitě výběrný les (Gruppenplenterwald) je charakteristický skupinovitým smíšením podle dřevin, tloušťky a výšky. Tento tvar se zvláště hodí pro porostní směsi s účastí slunných dřevin (SCHÜTZ 2001). Pěstebním předmětem skupinovitě výběrné formy je skupina stromů přibližně stejného vývojového a tloušťkového stupně. Při obnově se ze skupiny vybírá vždy několik stromů vyžívajících hospodářsky i stadiálně. Kromě zralých stromů se tedy kácí i stromy téměř zralé (ŠACH, 1996). Skupinovitá forma výběrného lesa je využitelná především ve výběrných lesích s převahou slunných dřevin a výhodná je také ve vysokohorských podmínkách, subalpínských a horských smrčínách a na chladných severních svazích. Všude tam, kde dřeviny již od nárostů vyžadují zvýšený světelný požitek (SCHÜTZ 2001).

2.3 Přestavba smrkových monokultur

2.3.1 Vlastnosti monokultur

Smrková monokultura je chápána jako smrkový porost se zastoupením jiných dřevin do 10 %. Tyto monokultury pokrývají 23 % porostní půdy (SOUČEK, TESAŘ 2008).

Mezi hlavní nepříznivé vlastnosti smrkových monokultur patří:

- Zhoršování vlastností půdy. Jedná se zejména o tvorbu surového humusu nahromaděním opadu na místech s nevyhovujícím stanovištěm pro danou dřevinu. Čím je dále dřevina od svého původního rozšíření, tím jsou negativní účinky větší (ČÍŽEK et al. 1959).
- Zhoršení vodohospodářské funkce lesa (ČÍŽEK et al. 1959).
- Mělký kořenový systém. Takto vytvořený kořenový systém nezaručuje dostatečnou stabilitu při mechanickém namáhání stromu větrem, popř. jiným zatížením. Nezaručuje dostatečné zásobení vodou v suchých obdobích, nedostatek půdní vody omezuje růst a zvyšuje stres stromů. Poškození mělkých kořenů je cestou pro infekci houbovými chorobami (SOUČEK, TESAŘ 2008).

Přednosti smrkových monokultur pak jsou (SOUČEK, TESAŘ 2008):

- Předpoklad vyšší objemové produkce dřeva. Monokultury mají vyšší potenciál výnosu, avšak riziko vyšších ztrát.
- Schopnost zajištění požadovaného podílu sortimentů dřeva.
- Postup hospodaření umožňující relativně jednoduché plánování a široké využití mechanizace.

Smrkové monokultury nevhodně obhospodařované jsou vystaveny riziku postupného rozpadu ekosystémového prostředí. Míra destrukce ekosystému závisí na rychlosti rozpadu

vlastního porostu a zastoupení dřevin schopných rychle vyplnit otevřený prostor a vytvořit nový funkční porost (SOUČEK, TESAŘ 2008).

2.3.2 Stupeň naléhavosti přestavby

Kategorizace přestaveb smrkových monokultur podle naléhavosti musí představovat kompromis mezi plněním produkčních a mimoprodukčních funkcí lesa (SOUČEK, TESAŘ 2008).

Pořadí naléhavosti přestavby porostů lze posuzovat podle různých hledisek. Jedná se o porostní stabilitu, charakter stanoviště, aktuální a cílový stav porostu, plnění požadovaných funkcí lesa a dalších. Naléhavost přestavby se může v průběhu času měnit podle aktuálního stavu lesa, změněných podmínek prostředí a požadovaných funkcí lesa. Pro optimalizaci procesu musí být definovány priority, podle kterých budou porosty pro přestavbu vybírány (SOUČEK, TESAŘ 2008).

Stanovištní kritéria charakterizují vysokou naléhavost přestavby smrkových monokultur zejména na lokalitách, kde nepůvodní smrkové porosty jsou málo stabilní, mají sníženou vitalitu a růst. Ekonomická kritéria pro přestavbu se týkají zejména stanovišť, kde smrk nemá odpovídající růst, kvalitu nebo perspektivu. Ekologická kritéria stanovení naléhavosti vycházejí v první řadě z nutnosti existence lesa, z dalších faktorů naléhavost ovlivňuje požadavek na plnění mimoprodukčních funkcí lesa (SOUČEK, TESAŘ 2008).

Naléhavost přestavby podle stanovištních podmínek

Stupně naléhavosti dle (SOUČEK, TESAŘ 2008):

Vysoká naléhavost přestavby

- stanoviště mimo přirozený areál smrku, na kterých je smrkové hospodářství z hlediska ekologicky dané hospodářské setrvalosti nežádoucí (HS 13, 19, 21, 23, 25, 27, 29, 31 a 35). Cílem je omezit zastoupení smrku na minimum.

- stanoviště s vysokým produkčním potenciálem smrku, ale s velkým rizikem rozvratu porostu (HS 45). Odpovídající podíl MZD v porostní úrovni a úprava struktury zvýší porostní stabilitu při zachování produkčního potenciálu přimíšeného smrku.

Střední naléhavost přestavby

- stanoviště mimo přirozený areál výskytu smrku a sníženou porostní stabilitou (HS 41, 43, 47);
- stanoviště se středním až vysokým potenciálem růstu a sníženou porostní stabilitou (HS 51, 53, 55, 57);
- stanoviště s převahou smrku v cílové dřevinné skladbě a sníženou porostní stabilitou (HS 39, 75 a 79).

Cílem přestavby v těchto případech je úprava dřevinné skladby a porostní struktury. Zvýšení podílu MZD výrazně nesníží produkční potenciál, porosty se však stabilizují. Smíšený les s výraznější diferenciací porostní struktury lépe zajistí mimoprodukční funkce lesa.

Nízká naléhavost přestavby

- stanoviště s nízkou potenciální produkcí dřeva, převažují ekologické funkce lesa (HS 59). Cílem je úprava dřevinné skladby a porostní struktury, další vývoj porostu může být ponechán přirozenému vývoji.
- stanoviště s dominancí smrku v cílové dřevinné skladbě a nižším produkčním potenciálem (HS 71, 73, 77). Cílem je postupná diverzifikace porostní struktury a textury, MZD v podúrovni zajišťují zejména meliorační a ekologické funkce.

2.3.3 Vhodnost porostů k přestavbě a přeměně

Stejnověké a stejnorodé porosty je nevhodné převádět přímo uplatňováním výběrných principů, docházelo by tak k výrazným produkčním ztrátám a ohrožení stability porostu (SANIGA, VENCURIK 2007). Přestavbu lze aplikovat i v porostech stejnorodých, pokud jsou tvořeny původní porostní směsí dřevin vhodného ekotypu

(ŠACH 1996). Pro přestavbu jsou nejvhodnější smíšené, různověké porosty s dostatečným potenciálem vhodných dřevin (SOUČEK 2003). Přestavby jsou účelné, popřípadě nutné i ve smíšených porostech se zastoupením smrku, ve kterých postupné vypadávaní smrku z porostu těžbou nahodilou vede k zabuřnění (SOUČEK, TESAŘ 2008). V odlišných porostech je nutné upravit druhovou skladbu a věkovou rozrůzněnost během převodu, toto však zvyšuje nároky na hospodaření a prodlužuje dobu přestavby samotné (SOUČEK 2003).

Stanoviště s úrodnými, příznivě vlhkými půdami a s porosty tvořenými dřevinami, které na uvedených stanovištích snášejí po delší dobu zastínění, jsou vhodná pro přestavbu na jednotlivě výběrný les (ŠACH 1996).

Na chudších půdách, kde se ve větší míře projevuje nepříznivý vliv mateřského porostu, a dále v porostech slunných dřevin, nejsou-li jejich nároky na světlo vyrovnány vyšší úrodností stanoviště, nebo případně na příkrých svazích s obtížnými dopravními poměry je nutno aplikovat přestavbu na les skupinovitě výběrný (ŠACH 1996).

Pro omezení produkčních ztrát jsou přestavby doporučovány ve středně starých porostech. Pro zahájení převodu jsou vhodné porosty ve věku 60 – 70 let, kdy již jednotlivé stromy mohou dozrávat, objevuje se přirozená obnova a obnovní dobu lze dostatečně prodloužit (HANEWINKEL, PRETZSCH 2000).

2.3.4 Metody přeměny (úprava) dřevinné skladby porostů

2.3.4.1 Přiřadováním obnovních sečí

Postupné přiřadování holých nebo clonných sečí (hospodářský způsob podrostní, násečný nebo holosečný) v předem určeném prostorovém a časovém sledu. Pěstební předpoklady - způsob odpovídá dosavadnímu postupu hospodaření, riziko závisí na výchozím stavu porostu a systému rozpracování porostu. Rychlý postup obnovy zajistí rychlou a jednoduchou úpravu dřevinné skladby, holá seč umožní zavádění dřevin s vyššími nároky na světlo (javor klen, dub). Soustředění těžeb usnadňuje použití mechanizace a snižuje náklady. Urychlená obnova musí počítat s holými sečemi a jejich

ekologickými nevýhodami. Omezuje volbu dřevin, tvorbu porostních směsí i přirozenou obnovu dřevin vyžadujících zástin. Na holých sečích mohou být bez velkých potíží použity jen dřeviny s podobnou strategií růstu snášející toto prostředí; dřeviny různé strategie růstu musí být prostorově odděleny. Následný porost je víceméně stejnověký, rychlý postup obnovy neumožňuje snížit náklady na výchovu samoproředováním. Na holých sečích se zvyšuje nebezpečí ztráty živin urychleným rozkladem a mineralizací humusu (včetně ovlivnění koloběhu CO₂) a na určitých stanovištích i riziko zvýšení hladiny spodní vody. Obnovní postup nenabízí velkou variabilitu postupu obnovy, obnovní doba v závislosti na velikosti a systému přiřazování seči zpravidla nepřesahuje 20 let. Jedná se o metodicky jednoduchý a nejsnáze uplatnitelný postup pro úpravu dřevinné skladby bez ohledu na stanovištní podmínky. Je vhodný především pro porosty, které musí být urychleně obnoveny. Postup je charakteristický pro klasickou obnovu lesa věkových tříd, nevyžaduje bezpodmínečně zvýšenou porostní stabilitu vůči působení silného větru. Okrajový mikroklimatický efekt se s rostoucí vzdáleností od okraje porostu snižuje (SOUČEK, TESAŘ 2008).

2.3.4.2 Kombinací předsunutých obnovních prvků s postupnou obnovou

Vnášení MZD do prostorově předsunutých clonných nebo holosečných obnovních prvků - kotlíků, plošně převažující ostatní části porostu jsou obnovovány postupným přiřazováním seči s kombinovaným využitím podrovných, násečných a holosečných obnovních prvků. Vhodná postupná stabilizace porostů výchovnými zásahy. Způsob stále odpovídá dosavadním postupům hospodaření, riziko rozpracování porostu předsunutými obnovními prvky závisí na stabilitě porostů, lokalizaci prvků a dalším postupu uvolňování (domýcení). Výhodou je věkový předstih MZD v předsunutých kotlících, zajistí jejich trvalou účast v hlavní úrovni porostu. Plošně rozsáhlejší rozpracování porostu umožňuje částečně využít přírůstový potenciál jednotlivých stromů, přirozenou obnovu a částečně i snížit náklady na následnou výchovu. Porostní mikroklima vytváří vhodné růstové podmínky pro všechny obnovované dřeviny. Vložením a rozšiřováním kotlíků lze rozpracovat i rozsáhlé porosty. Riziko ztráty živin a ovlivnění koloběhu CO₂ rozkladem humusu není velké. Rozpracování pěstebně nepřipravených porostů předsunutými prvky může ohrozit jejich stabilitu. MZD v

předsunutých prvcích vyžadují nákladnější ochranu a delší dobu zajištění skupin rostoucích pod porostní clonou. Postup je náročnější na plánování hospodaření (těžební postup). Vyšší počet těžebních vstupů i vyšší náklady na těžbu nepříznivě ovlivňují ekonomiku hospodaření, v rozpracovaných porostech stoupá riziko poškození obnovy i zvýšené riziko rozvratu větrem.

Obnovní postup umožňuje větší variabilitu ve srovnání s postupem přiřazování sečí, délka obnovní doby závisí na systému rozpracování porostu a přihlíží k potřebě uvolňovat a rozšiřovat kotlíky; může být kratší, srovnatelná, nebo delší než u postupu přiřazování sečí. Postup je použitelný na většině stanovišť a bez zvláštního rizika i v lese dosud vychovávaném podúrovňově. Vyžaduje předem určený prostorový a časový řád a zvýšenou porostní stabilitu. (SOUČEK, TESAŘ 2008).

Kotlíková obnova

Obnova v kotlicích vytváří vhodné porostní prostředí pro obnovu dřevin s odlišnými nároky na světlo a vláhu. Umístěním, charakterem, velikostí a tvarem kotlíků lze upravit porostní mikroklima v kotlicích a v jejich nejbližším okolí. Na takto vzniklou plochu kotlíků se dostává více srážek, světla a tepla než pod porost, prosvětlením porostu v okolí kotlíků se příznivý vliv postupně rozšiřuje na větší plochu (LEONHARD, WAGNER 2006). Při umísťování kotlíků je nutné mít na zřeteli stav porostu, terénní podmínky a počítat se směrem jejich dalšího rozšiřování (SOUČEK, TESAŘ 2008). Působení původního porostu se u holosečných kotlíků omezuje jen na obvod kotlíku, u clonných kotlíků potom závisí míra vlivu na stupni proclonění (LEONHARD, WAGNER 2006).

Při umísťování kotlíků je nutné mít na zřeteli stav porostu, terénní podmínky a počítat se směrem jejich dalšího rozšiřování. Pro zakládání kotlíků mohou být využity vhodné porostní světliny vzniklé nahodilou těžbou. Minimální velikost kotlíku je dána velikostí koruny mýtního stromu dané dřeviny (0,01 – 0,03 ha), pro snazší obhospodařování i evidenci se doporučují větší výměry. Riziko zabuřnění nebo zabahnění půdy na úrodných, nebo vodou ovlivněných stanovištích roste s velikostí kotlíků a mírou rozvolnění porostu (SOUČEK, TESAŘ 2008).

Podsadbby

Podsadbba představuje pěstební prvky vložené do vhodných stanovišť do jehličnatých porostů, aby sloužily jako východiska pro vnášení listnaté příměsi, příp. jedle (KUNEŠ et al. 2001)

K využití podsadeb přichází v úvahu především v porostech středních a vyšších věkových tříd s celoplošně sníženým zápojem. Jako východiska podsadeb je vhodné volit místa se sníženým zápojem (40 – 60 %), nebo v porostních světlinách (POLENO, VACEK 2009). Původní porost omezuje růst podsadeb konkurenčním vlivem a sníženým přístupem světla, tepla a srážek k podsadbám. Rozvolněním porostů se upraví porostní prostředí pro růst podsadeb v závislosti na stanovištních podmínkách a ekologických požadavcích podsazované dřeviny. Soustředění podsadeb do skupin odpovídající velikosti a tvaru usnadní péči o ně (ochrana, uvolňování, evidence) (SOUČEK, TESAŘ 2008).

V podsadbách jsou používány zejména stinné dřeviny - buk, jedle. Dřeviny se srovnatelnými ekologickými nároky a růstovým potenciálem mohou být vzájemně smíšené, dřeviny s různým potenciálem růstu je nutné časově nebo prostorově oddělit (SOUČEK, TESAŘ 2008). Časový předstih podsadeb kolísá od (10) 20 do 40 let podle růstových nároků podsazované dřeviny, stanovištních a porostních podmínek a pěstebního cíle. Vhodné podmínky pro růst podsadeb zajišťuje odpovídající rozvolnění porostu dané kromě požadavků podsazované dřeviny i stanovištními a porostními podmínkami, s postupným odrůstáním je nutné počítat s dalším uvolňováním. Na náhlé uvolnění reagují výsadby zpravidla dočasným snížením výškového přírůstku v důsledku potřeby přebudování asimilačního aparátu. (SOUČEK, TESAŘ 2008). Pro zakládání kultur podsadbami je použitelná pouze ruční příprava půdy a výsadba. Sazenice se vysazují do jamek, jejichž velikost se volí podle stavu zahuštění a velikosti kořenového systému sazenic. Pro obalené sazenice lze hloubit jamky odpovídající velikosti obalu. Jejich použitím se značně omezuje narušení půdního povrchu, což je považováno zejména na půdách ohrožených introskeletovou erozí. V místech, kde není dostatek kvalitní zeminy, je nezbytné doplnit ji donáškou. Tu je možno kombinovat s přihnojením na základě

rozboru půd, a to zejména bazickými moučkami nebo mletým vápencem (POLENO A KOL. 2009).

2.3.5 Způsob zakládání a druh sadebního materiálu

Zakládání nového porostu se děje výlučně sadbou. Případ použití síje je dnes již spíše ojedinělý. K podsadbám se u buku používají všeobecně neškolkované prostokořenné sazenice, nejčastěji staré 2 – 3 roky, omezeně sazenice staré 4 až 5 let. Někde se uplatňují semenáčky vyzvednuté přímo v porostech z přirozené obnovy a zakořeňované ve školkách. Ve ztížených zalesňovacích podmínkách se místy uplatňují i obalované sazenice. Výška sazenic buku se pohybuje od 25 do 50 cm. U dubu se používají 2 – 3leté sazenice s výškou 25 – 50 cm; u javoru pak 2 – 3leté (zřídka 4leté) sazenice s výškou nejčastěji od 35 do 50 cm. Buk se nejčastěji podsazuje v řadách v počtu 4 – 6 tis. nebo 6 – 10 tis. ks/ha. Vzdálenost sazenic v řadách se pohybuje mezi 0,8 – 1,4 m, vzdálenost řad mezi 1 – 1,5 m (MAUER, TRUHLÁŘ 2006).

Síje

Ačkoli síje a podsíje byly dominantním způsobem obnovy do poloviny 19. století, v posledních letech nastává jejich renesance zejména při přeměnách porostů (BAUMHAUER 1996). Síje a podsíje se dočkali renesance ze dvou důvodů. Za prvé je to značná úspora nákladů v porovnání se sadbou, za druhé je možné vyhnout se deformacím kořenů při nesprávné sadbě (NÖRR 2004).

Úspora nákladů je zejména při použití lehkých mechanizačních prostředků pro narušení půdního povrchu, vlastní výsev i případné zasypání dále snižuje náklady a zvyšuje produktivitu práce. Předpokladem úspěšnosti výsevu je vhodná příprava půdy a kvalitní osivo (SOUČEK, TESAR 2008).

Množství osiva pro obnovu 1 ha plochy závisí na kvalitě osiva (genetika, hmotnost, klíčivost, čistota), stanovištních podmínkách, způsobu výsevu a následné ochraně. (SOUČEK, TESAR 2008). Nejpoužívanější formou síje bukvic je síje pruhová. Při aplikaci plnosíje je spotřeba semene 200 – 300 kg/ha. (POLENO, VACEK 2009). Jarní výsev buků a žaludů výrazně omezuje škody na osivu v průběhu zimy (hlodavci, černá

zvěř, houby). Vysévá se do minerální půdy v ploškách nebo v řádcích, osivo je nutné zasypat dostatečnou vrstvou zeminy (2 – 10 cm) podle dřeviny a charakteru půdy. Vhodné narušení půdního povrchu zaručuje příznivější podmínky pro klíčení a počáteční růst a také nabízí určitý stupeň ochrany (SOUČEK, TESAŘ 2008). Porostní síje se zpravidla provádějí při výrazněji sníženém zápoji než přirozená obnova a zpravidla je nutné porost dřívě dotěžit (POLENO, VACEK 2009). Síje buku pod porostní clonou má za vhodných růstových podmínek srovnatelný výškový růst s výsadbami, u dubu je nutné urychlené uvolnění (SOUČEK, TESAŘ 2008).

Nevýhodou je vyšší spotřeba osiva, obtížné ovlivnění stanovištních podmínek, vlivu vegetace a dalších faktorů působících na přežívání a následný růst. Nevýhodou je také zvýšené riziko vzniku škod zpěvným ptactvem, drobnými hlodavci a černou zvěří (POLENO, VACEK 2009).

2.3.5.1 Postupy vnášení dřevin do porostu

Přestavba stávajících smrkových monokultur na porosty smíšené předpokládá využití umělé obnovy při vnášení chybějících dřevin do porostní skladby. Postupy umělé obnovy závisí na použité technologii a sadebním materiálu (AMMER et al. 2008). Dřevinnou skladbu, rozměry a kvalitu sadebního materiálu, minimální počty sazenic udávají příslušné vyhlášky podle konkrétních podmínek prostředí. Použití poloodrostků a odrostků je odůvodněné pouze na specifických stanovištích. Sazenice větších rozměrů mohou rychleji odrůst nepříznivým podmínkám i škodám zvěří, jsou však vystaveny déle trvajícimu šoku po výsadbě a hrozí jim vyšší riziko ztrát. U obaleného sadebního materiálu se předpokládá vyšší ujmavost a rychlejší odrůstání, nevýhodou je riziko deformací kořenů a obtížnější manipulace. Použitý spon a technologie výsadby vychází ze zalesňovacího projektu. Výsadba v nepravidelném sponu lépe využívá mikrostanoviště, v podsadbách zohledňuje rozmístění stromů původního porostu (SOUČEK, TESAŘ 2008).

2.3.5.2 Forma výsadby

Převažující formou výsadby je vysazování jednotlivých sazenic. Převažuje výsadba v malých skupinkách (100 – 400 m²) popřípadě podsadby ve skupinách (400 – 1600 m²)

Podsadby se téměř výhradně provádějí ručně. Běžně se používá sadba jamková o velikosti 25 x 25 nebo 35 x 35 cm. Téměř ve stejném rozsahu se provádí sadba šterbinová sazečem (MAUER, TRUHLÁŘ 2006).

Výhody a nevýhody podsadeb ((POLENO A KOL. 2009):

1. Není výrazně narušeno porostní mikroklima. Půda i humus zůstávají ve víceméně přirozeném stavu. Jsou minimalizovány procesy introskeletové eroze.
2. Vytvářejí příznivější podmínky pro vývin klimaxové bylinné a mechové vegetace.
3. Vytvářejí příznivější ekologické podmínky pro obnovu stinných dřevin ve srovnání s obnovou na holině.
4. Vytvářejí četné možnosti zastoupení dřevin, jejich prostorového rozmístění a věkové diferenciaci.

Nevýhody:

1. Relativně složitá časová a prostorová úprava kultur při obnovních pracích.
2. Vysoké náklady na těžbu, zalesňování, ošetřování a ochranu kultur v důsledku vyšší odborné i fyzické náročnosti prací.
3. Zvýšené nebezpečí padání odumřelých stromů při zalesňovacích pracích a při ochraně kultur.

2.4 Dřeviny nejčastěji používané při přeměnách porostů

2.4.1 Jedle bělokorá (*Abies alba* Mill.)

Jedle bělokorá (*Abies alba* Mill.) je v České republice jediným autochtonním zástupcem rodu *Abies*. Rod *Abies* zahrnuje jednodomé, vždyzelené stromy, dorůstající výšky (10-) 30 – 60 (-90) m. Do vysokého stáří mají výrazně monopodiální, vzpřímenou stavbu výhonu, s přeslenitým větvením. Jsou to dlouhověké dřeviny dožívající se až 800 let (MUSIL, HAMERNÍK 2007). Jedle bělokorá je strom dorůstající výšky 30 až 65 m (HEJNÝ, SLAVÍK 1997) a průměru kmene přes 2 m (ÚRADNÍČEK a kol. 2001). Dožívá se věku 300 až 600 let (MUSIL, HAMERNÍK 2007).

Jedle bělokorá je dřevina s výrazným křovitým kořenem (nebo až srdcovitým kořenovým systémem) a z postranních kořenů vyrůstají hluboko sahající upevňovací kořeny („panohy“) (ÚRADNÍČEK a kol. 2001, MUSIL, HAMERNÍK 2007). Vývoj jedle bělokoré je v mládí pomalý. Výškový přírůst se zrychluje až kolem 15-ti let a kulminuje ve věku 30 – 40 let (v nepříznivých podmínkách i později). Objemový přírůst dosahuje maxima mezi 55 – 65 lety (MUSIL, HAMERNÍK 2007).

Jedle je dřevinou evropských středohor, kde především v oceánském klimatu nachází své optimální podmínky. Na její horní hranici ji zvláště omezuje nedostatek tepla a krátkost vegetačního období. Často však sestupuje i do velmi nízkých poloh, pokud to její nároky na dostatek vlhkosti a malá odolnost proti pozdním mrazům umožňují. Jedle jako typická dřevina oceánského klimatu je přizpůsobená na mírné teplotní výkyvy a vysokou relativní vlhkost vzduchu (KORPEL, VINŠ 1965).

Jedle bělokorá roste na hlubokých půdách, které jsou středně vlhké až vlhké. Výjimečně se může objevit na půdách rašelinných nebo kamenitých. Z hlediska obsahu živin jí vyhovují půdy jak minerálně bohatší, tak chudší. Vyhýbá se mělkým půdám na vápenci, ale na odvápněných hlubších půdách růst může (HEJNÝ, SLAVÍK 1997). Nejlépe se jí daří na hlubokých čerstvých půdách. V oblastech s teplejším klimatem je vázána na vyšší polohy. Je dřevinou oceánického klimatu s mírnými zimami. Má velké nároky na vláhu a její rozložení během roku. Špatně snáší silné zimní mrazy. Při dlouhotrvajících

nízkých teplotách dochází k tvorbě nepravého jádra a vznikají praskliny v dřevním válcí (ÚRADNÍČEK a kol. 2001). Nízké teploty mohou být případně pro jedli až letální (MUSIL, HAMERNÍK 2007). Jedle je stinná dřevina, které vyhovují víceetážové, nestejnověké, smíšené lesní porosty (JANKOVSKÝ 2005). Nejvíce jejích semenáčů přežívá při relativní ozářenosti 15 – 51%. (POLENO, VACEK 2009). V ČR se vyskytuje přirozeně v habrových doubravách, bučinách, smíšených horských lesích nižších poloh a suťových lesích. Je rozšířena od pahorkatin do hor. V posledních desetiletích značně ustoupila, pravděpodobně následkem silného poškození mladších porostů korovnicí kavkazskou (*Dreyfusia nordmanniana*) i korovnicí jedlovou (*Dreyfusia piceae*) (KADLUS 1971). Významně se na poškození jedle podílely také imise (VACEK, BALCAR 1992). V posledních letech však došlo ke zřetelné regeneraci jedlí a jejich stav se postupně zlepšuje (VACEK, et al. 2007). V oblastech, kde je zastoupena, se obnovuje zpravidla přirozenou cestou. Současné zastoupení jedle a porostů schopných fruktifikace je sporadické a velmi nerovnoměrné. Proto v současnosti i budoucnosti přichází v úvahu v ČR pro jedli bělokorou obnova umělá. V první řadě je nutná tam, kde jedle již není zastoupena a kde je třeba do budoucna její účast v druhové skladbě lesních porostů zajistit. S touto skutečností souvisí nutnost zachování zdrojů reprodukčního materiálu, především porostů vhodných pro sklizeň osiva a dále nezbytnost přenosu reprodukčního materiálu ze zdrojových populací na místa, kde jedle již v současnosti není zastoupena. Řešení problému vyžaduje proto stanovení zásad rajonizace reprodukčního materiálu pro jedli bělokorou, provenienční a na něj navazující šlechtitelský výzkum (FRÝDL, ŠINDELÁŘ 2004).

2.4.2 Buk lesní (*Fagus sylvatica* L.)

Buk je rozšířen ve střední a západní Evropě, přičemž na jihu se vyskytuje pouze v horách. Na východě se vyhýbá maďarským a rumunským nížinám, sotva se dotýká Ruska a jižního Švédska, chybí ve Skotsku a Irsku (KONŠEL 1934).

Buk lesní je stromovitá dřevina, která dorůstá výšky 30-40 m (ÚRADNÍČEK 2004). Výčetní průměr přesahuje 1 m (KOBLIŽEK 1990). Objem u největších exemplářů dosahuje 25-30 m³ (ÚRADNÍČEK et al. 2001). Buk se dožívá maximálního věku 200-400

let (KOBÍŽEK 1990). Na špatných půdách začíná usychat již ve 150 letech (KONŠEL 1934). Buk vytváří srdcovitý kořenový systém, jehož základem je několik téměř stejně silných hlavních kořenů, které směřují šikmo do půdy a kotví tak kmen. Utváření kořenů, které se v humusu svrchních vrstev půdy a v tlejícím listí bohatě větví, odpovídá intenzivnímu čerpání vody z podkladu. Celý systém je navíc doplněn složitou sítí ekotrofně mykorhizických houbových vláken (KLIKA 1930). Ideálně zakořeňuje na kyprých půdách v horách, kde silnými kořeny stejnoměrně využívá rhizosféru. Na chudších půdách s minimálním obsahem vápna je kořenění silnější než na půdách vápenatých, kde kořeny pronikají do podkladu hůře a stromy jsou ohrožovány vývraty. Také na jílovitých, ale i jiných půdách koření často jen mělce, zato však vrchní vrstvu prokořeňuje velmi intenzivně (SVOBODA 1955). Až do 5. roku věku je výškový růst poměrně zdoluhavý, zejména v zástinu, svého největšího maxima pak dosahuje ve 30-55 letech a končí brzy po 100 letech (KONŠEL 1934). V 10 letech mívá jen 0,75 m (ÚRADNÍČEK 2004). Velikost přírůstu však závisí na řadě faktorů, kterými jsou zejména rozlehlost koruny a kořenového systému, konkurence ostatních stromů, perioda semenných let aj. Nemá příliš dobrou výmladnou schopnost, avšak na dobrých půdách je schopen tvořit výmladky až do věku 30 let (KOBÍŽEK 1990). Buk je dřevinou oceánického a suboceánického klimatu, citlivou k suchu a k pozdním mrazům. Vyhýbá se půdám ovlivněným vodou. Optimum má na čerstvě vlhkých, minerálně bohatých a humózních půdách, od pahorkatin do hor. Je to stinná dřevina snášející trvale značný zástin. Je citlivý vůči pozdním mrazům (POLENO, VACEK 2009). Vyžaduje vegetační dobu 5 měsíců (rašení začíná při průměrné denní teplotě 10 °C, opad listů při 8 °C) (KLIKA 1930). Dále pak průměrnou relativní vzdušnou vlhkost nad 70 % a srážky minimálně 550 mm (KLIKA 1930). KOBÍŽEK (1990) udává minimální délku vegetační doby 5 měsíců a optimální roční objem srážek 800 až 1 000 mm. Nesnáší záplavy, zamokření, silně oglejené a ulehlé půdy, mrazové kotliny a rovněž půdy rašelinné (ÚRADNÍČEK et al. 2001).

Na území ČR na ekotopech neovlivněných vodou chyběl pouze v nejsušších oblastech 1. LVS. V Krkonoších na jižním svahu Krkonoše se vyskytuje i nad horní hranicí lesa, kde se množí vegetativně (lokálně hřížením). Ve 2. -7. LVS se mění jeho

vitalita podle příslušného stupně, a tím i podíl v přirozené skladbě (POLENO, VACEK 2009).

Buk je tradiční nejdůležitější dřevinnou pro přirozenou obnovu podrostrním způsobem hospodaření (POLENO, VACEK 2009). Generálním problémem pěstování buku a využívání jeho přirozené obnovy je značná nepravidelnost fruktifikace. Jedním z hlavních vlivů na fruktifikaci buku zejména v horských polohách měly imise, které ovlivňovaly nejen kvantitu, ale i kvalitu fruktifikace (VACEK, JURÁSEK 1986). Nejvhodnějším postupem obnovy bukových porostů jsou postupy zaměřené na podporu přirozené obnovy. Umělá obnova buku na holině je z důvodů jeho ekologických vlastností velmi nákladná a riziková. Umělá obnova buku je zejména vhodná při zakládání smíšených porostů v maloplošných způsobech hospodaření a při zavádění buku v rámci přeměn čistých jehličnatých porostů.

2.5 Přírodní podmínky zájmové oblasti

Poloha a základní údaje Pelhřimovského bioregionu

Bioregion leží na pomezí jižních a středních Čech a jižní Moravy. Má okrouhlý tvar o celkové rozloze 2160 km².

Bioregion je tvořen zdviženou plochou vrchovinou, převážně budovanou rulami. Má biotu 4. bukového a slaběji vyvinutého 5. jedlo-bukového stupně. Potenciální vegetaci převážné části území tvoří bukové bučiny, na vystupujících hřbetech a kopcích či v údolních zářezech květnaté bučiny, na skalnatých vrcholech i suťové lesy. V současné krajině převládají kulturní smrčiny a orná půda (CULEK 1995).

Horniny a reliéf

Většinu území tvoří jednotvárný komplex pararul až migmatitů. Z pokryvů jsou zastoupeny především kamenité svahoviny, drobné rašeliny a náslatě. Reliéf má z větší části charakter členité pahorkatiny s výškovou členitostí 100 – 150 m, pouze na

tektonicky zdvižených krách vystupujících kopců má charakter až členité vrchoviny s výškovou členitostí 200 – 250 m. Typická výška bioregionu je 480 – 710 m.

Podnebí

Bioregion se vyznačuje poměrně homogenní klimatem. Niže ležící části patří do mírně teplé klimatické oblasti, MT 5, střední polohy do MT 3 a nejvyšší kopce do chladné klimatické oblasti, CH 7. Podnebí je převážně mírně teplé, místy chladnější, středně vlhké. Vrcholové partie kopcům přesahujících 700 m jsou chladnější, průměrné roční teploty v těchto místech klesají k 5,5 °C a srážky rostou až na 720 mm.

Půdy

V nižších částech bioregionu převládají kyselé typické kambizemě, ve vyšších převládají dystrické kambizemě. Na skalách a sutích se vyvinuly rankery. V malých plošších sníženinách jsou menší výskyty primárních pseudoglejů i s ostrůvky organozemí rázu rašelin. Zvláštností je širší pruh území od Chýnova přes Obrataň po Kámen, kde vlivem větších vložek živnějších hornin, zvláště amfibolitů, převládají typické kambizemě (CULEK 1995).

Biota

Bioregion leží v mezofytiku a zaujímá přibližně polovinu fytogeografického okresu 67. Českomoravská vrchovina a malý jihovýchodní cíp fytogeografického okresu Střední Povltaví. V potenciální vegetaci převládají kyselé bučiny a květnaté bučiny. V náhradní vegetaci převažují louky a pastviny. V minulosti byly více zastoupeny rašelinné louky. Flóra území je chudá. Převažují druhy hercynské, doznívá zde výskyt druhů alpského magmatu. V bioregionu se vyskytuje běžná hercynská fauna zkulturněných středních poloh Českomoravské vrchoviny, s fragmenty fauny hercynských bučin (CULEK 1995).

Geobiocenologická typizace

Zastoupení vegetačních stupňů, trofických a hydrických řad v procentech plochy bioregionu je uvedeno v tabulce 1.

Tabulka 1: Zastoupení nadstavbových jednotek geobiocenologické typizace v %

Vegetační stupně								Trofické řady					Hydrické řady				
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	A	B	Cn	Ca	D	n	z	raš.	a	o
			40	60				86	6	1	4	0	88	8	0,1	4	0,2

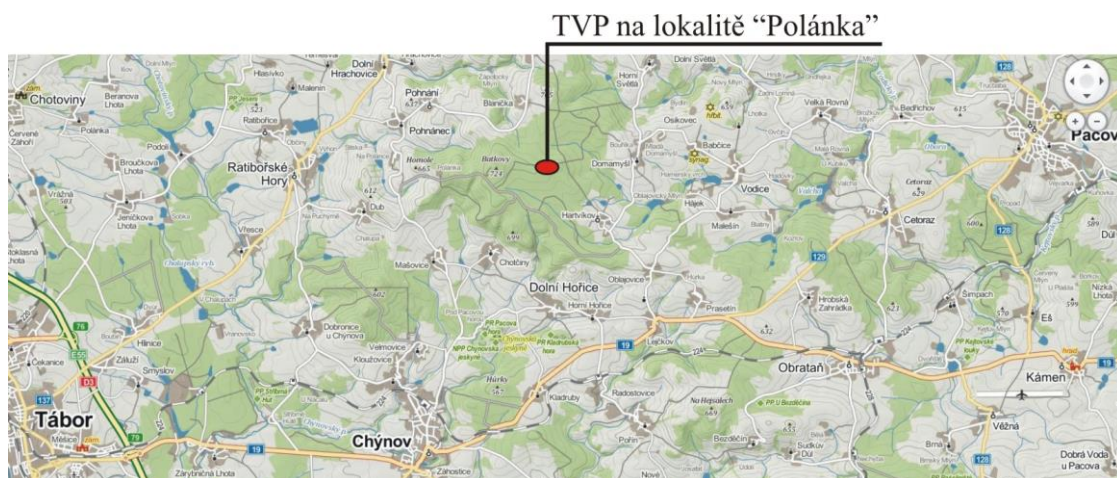
3 METODIKA

3.1 Popis stanoviště

Výzkumné plochy se nacházejí na území s místním názvem „Polánka“. Toto území je ve správě státního podniku Lesy České republiky. Administrativně spadá pod Lesní správu Tábor.

Území Polánka se nachází 13 kilometrů severovýchodně od města Tábor a 8 km jižně od města Mladá Vožice.

Lokalita spadá do Přírodní lesní oblasti číslo 16 – Českomoravská vrchovina. Tato PLO má celkovou rozlohu 782 368 ha a lesnatost 33,7 %. Nejrozšířenějšími lesními společenstvy jsou zde jedlové bučiny 5. lesního vegetačního stupně kyselé ekologické řady a smrkové bučiny. Smrk je zde zčásti alochtoní, borovice většinou nekvalitní, dobře zde zmlazuje modřín. Jedle se nachází především na LHC Kamenice nad Lipou.



Obr. 1: Lokalizace výzkumných ploch (www.seznam.cz)

3.2 Výběr a založení výzkumných ploch

Celé území s místním názvem „Polánka“ pokrývaly velké plochy stejnověkého lesa. Porosty na tomto území dosáhly mýtního věku, a bylo tedy zapotřebí je následně nutně začít obnovovat. Jelikož lesní zákon č. 289/1995 Sb. povoluje velikost holé seče na

územích obdobného charakteru jeden hektar, je jasné, že obnova musela probíhat postupně.

Velké plochy mýtních porostů byly rozpracovány kotlíky a clonnou sečí s následnou podsadbou buku lesního a jedle bělokoré.

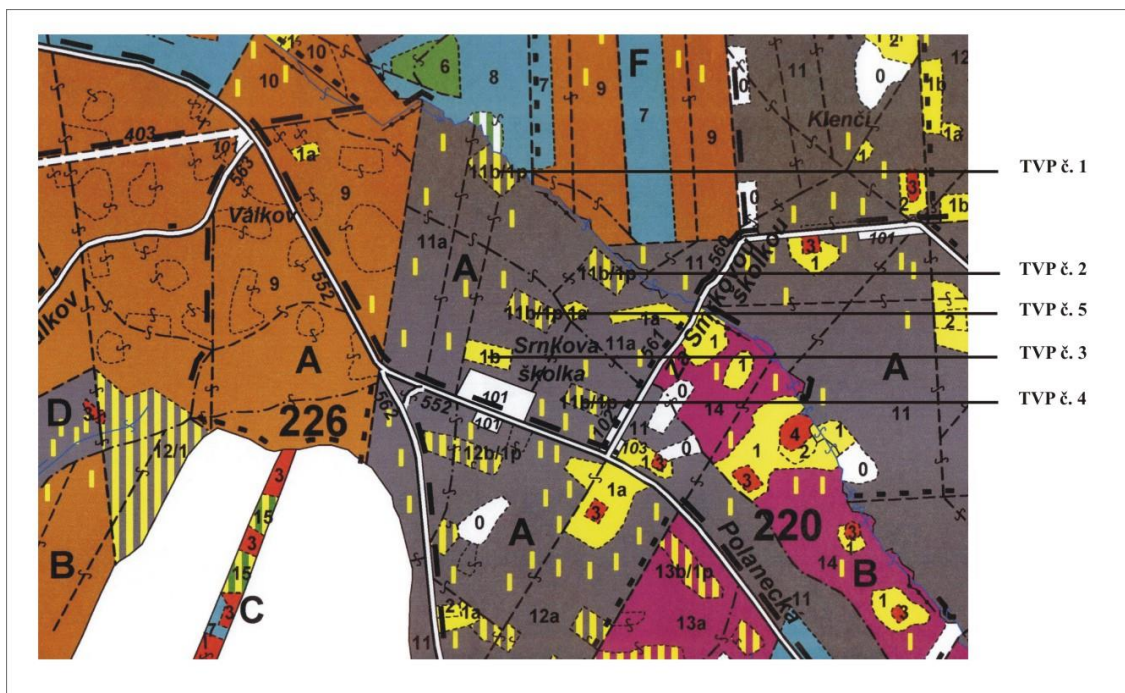
Trvalé zkusné plochy byly vybrány tak, aby reprezentovaly odlišné stupně proclonění horní etáže. Všechny zkusné plochy byly založeny v porostu 220A11a. - jedná se o lesní typ 5K2, hospodářský soubor 25 s porostní zásobou 651 m³ na 1 hektar plochy. Porostní zásoba horní etáže porostní skupiny 11b/01p, do které patří všechny výzkumné plochy, je 506 m³ na 1 hektar. U všech zkusných ploch je stejný věk stromů horní etáže – 109 let. K výsadbě došlo v roce 2002. Z důvodů omezení škod zvěří v této lokalitě musely být všechny výzkumné plochy oploceny. Takto vzniklo dohromady pět výzkumných ploch. Výměry těchto ploch jsou následující: jedlová plocha č. 1 – 1800 m², jedlová plocha č. 2 - 1800 m² buková plocha č. 3 – 3750 m², buková plocha č. 4 - 1700 m², buková plocha č. 5 - 1700 m².

Buk byl ze dvou třetin sazen jamkově do nepřipravené půdy, zbylé sazenice byly sazeny formou ostatní do nepřipravené půdy. Ke konci dubnu roku 2002 bylo celkem vysázeno 2 160 bukových sazenic. Výsadba jedle probíhala jamkově do nepřipravené půdy. Realizována byla v říjnu roku 2002. Celkem se vysázelo 1 100 sazenic. Na ploše o výměře 400 m² bylo nutné v listopadu roku 2008 vylepšovat 170 sazenicemi jedle. Výsadba jedle tehdy probíhala stejně jako v minulém případě.

Bukové podsadby jsou od sebe navzájem odlišeny mírou intenzity proclonění horní etáže. Míra zakmenění v porostu 220A11a podle hospodářské knihy je 9. Nacházíme zde dvě krajní polohy. První případ představuje plné zakmenění horní etáže (buková plocha č. 4). V druhém případě je horní etáž nad podsadbou plně zmýcena, zakmenění horní etáže je zde tedy nulové (buková plocha č. 3). Porostní klimatické podmínky náseku se tím pádem výrazně změnily. Došlo zde k plnému oslunění celé výzkumné bukové plochy. Vzhledem k pokročilému růstu a celkové výšce jednotlivých rostlin, která zde na jaře roku 2013 již mnohdy přesahovala 5 m, bylo rozhodnuto tuto plochu zejména z důvodu nepřesnosti při měření vypustit. U bukové plochy č. 5 došlo z původní hodnoty 9 ke snížení zakmenění horní etáže. U obou výzkumných ploch s podsadbami jedle je hodnota zkamenění 8 s různým stupněm rozvolnění vlivem nahodilých těžeb. Počet stromů původního porostu je 49 v případě jedlové plochy č. 1

resp. 46 v případě plochy č. 2. Rozdíly v zakmenění nebyly na jednotlivých plochách vytvořeny hned od počátku jejich založení. V době výsadby bylo zakmenění přibližně stejné. Teprve v únoru 2009 se výzkumné plochy tímto způsobem rozlišily.

Lokalizace trvalých zkušních ploch je uvedena na Obr. 2.



Obr. 2: Lokalizace výzkumných ploch (porostní mapa, zdroj Lesy ČR s.p.)

3.3 Způsob měření podsadeb

Měření na území Polánka pro potřeby této bakalářské práce bylo prováděno na jaře roku 2013. U stromů z výsadby v oplocenkách se měřila výška pomocí pětimetrové hliníkové nivelační měřicí latě značky Sokkia, sériové číslo 31 524, která se dala teleskopicky vysouvat. Výšky se měřily s přesností na celé centimetry. Naměřené hodnoty byly potřebné k určení výškového přírůstu vysázených dřevin na jednotlivých plochách a k výpočtu průměrné výšky na jednotlivých plochách. V případě buku se měřily dvě výšky pro zjištění výškového přírůstu v posledním vegetačním období. U jedle se zjišťovaly velikosti výškového přírůstu v posledních třech vegetačních

obdobích, tzn. že bylo potřeba změřit latí čtyři hodnoty výšek, a to způsobem celková výška a dále od ní směrem dolů tři přesleny.

Bazální tloušťka kmínků se měřila pomocí posuvného měřítka s přesností na milimetr. Protože již nebylo možné adekvátně změřit kořenový krček sazenic, jednalo se o měření průměru kmínku vysázených dřevin v úrovni terénu, tedy v místě přechodu kmínku do země. Vždy první a poslední stromek v každé řadě byl označen ohebným plastovým proužkem a číslem.

Na plochách s bukem byli měřeni všichni jedinci, na jedlových plochách byly měřeny všechny jedle mimo uschlých jedinců. Dále byl u všech měřených jedlí hodnocen ještě stav žloutnutí asimilačního aparátu. U rostlin buku se navíc zjišťovaly tvarové charakteristiky terminálního výhonu a tvarové charakteristiky celé rostliny (podrobněji viz příloha č. 1 a č. 2).

Celkový počet měřených jedinců byl 1271, tedy 622 jedlí a 639 buků. Z toho 319 jedinců bylo hodnoceno na ploše č. 1 a 303 jedlí na ploše č. 2. Buků změřených na ploše č. 4 bylo 297 a na ploše č. 5 bylo hodnoceno celkem 342 buků.

Stupnice pro hodnocení žloutnutí asimilačního aparátu jedle bělokoré:

1. jedle se sytě zelenými jehlicemi, žádné jehlice nejsou zaschlé, žluté ani nažloutlé
2. asimilační aparát má již spíše světle zelenou barvu, některé jehlice žloutnou
3. některé jehlice jsou očividně žluté a další žloutnou
4. jedle usychající, většina jehlic je žlutá, některé větve jsou již suché
5. (suchá – u těchto jedinců se neměřily žádné hodnoty)

Tvarové charakteristiky buku:

Tvar terminálního výhonu

1. rovný
2. dvoják „malý úhel“
3. dvoják „velký úhel“
4. metlovitý vzhled

Tvar celé rostliny

1. ohnutý, skloněný
2. kolenovitě zahnutý
3. šavlovitě zahnutý
4. vzpřímený

4 VÝSLEDKY A DISKUZE

4.1 Zhodnocení růstu podsadeb jedle a buku na dané lokalitě

Dle výše uvedené metodiky byly hodnoceny dvě plochy s podsadbou buku lesního (plocha č. 4 a č. 5) a dvě plochy s jedlí bělokorou (plocha č. 1 a č. 2). Naměřené hodnoty byly statisticky analyzovány za použití popisné statistiky.

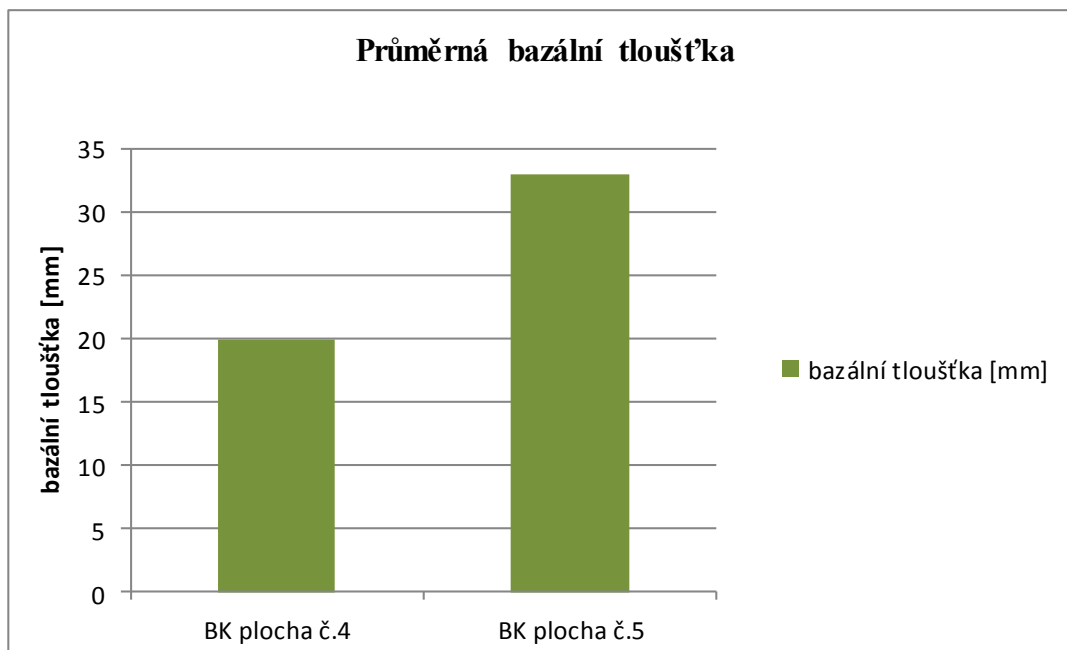
4.1.1 Analýza ploch s podsadbou buku lesního

Tabulka 2: Popisná statistika měřených veličin na buku ploše č.4 a č.5

	BK plocha č.4		BK plocha č.5	
	bazální tloušťka (cm)	výška (cm)	bazální tloušťka (cm)	výška (cm)
rozptyl	24,3	3263,0	71,8	5991,2
směr. odchylka	4,9	57,2	8,5	77,5
modus	19,0	195,0	32,0	330,0
median	19,0	175,0	32,0	277,0
minimum	6,0	52,0	10,0	53,0
maximum	44,0	372,0	65,0	435,0
var. koeficient	26,0	32,7	26,5	28,0

Tabulka 3: Průměrná bazální tloušťka, výška a přírůst buku na plochách č.4 a č.5 v roce 2013

	průměr - bazální tloušťka (mm)	průměr - výška (cm)	průměr – výškový přírůst (cm)
BK plocha č.4	19,9	180,6	21,2
BK plocha č.5	32,9	271,2	26,9



Graf č. 1 Průměrná bazální tloušťka buku na plochách č.4 a č.5 v roce 2013 [mm]

4.1.1.1 Bazální tloušťka buku na jednotlivých plochách

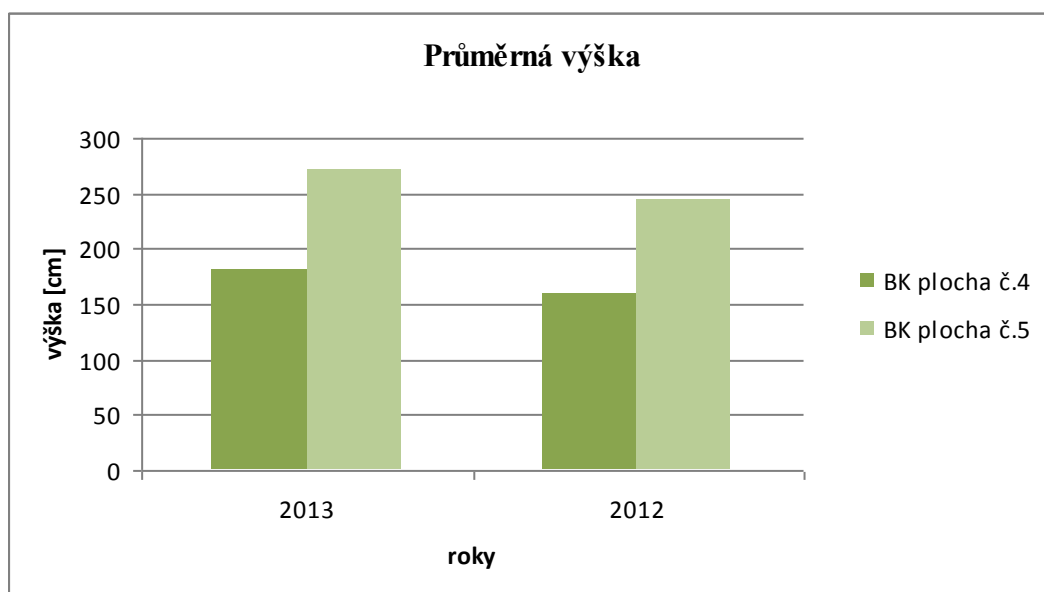
Maximální bazální tloušťka byla naměřena na ploše č. 5 a to 65 mm, minimální údaj, tedy 6 mm byl změřen na ploše č. 4. Rozdíl mezi maximální hodnotou a druhou největší naměřenou je pouze 1 mm. Rozdíl v naměřených bazálních tloušťkách mezi oběma plochami buku je téměř 1,3 cm, což je poměrně vysoká hodnota vzhledem ke stáří, kvalitě a původu sazenic a způsobu jejich výsadby. Všechny tyto atributy byly na obou plochách stejné.

Rozdílnost obou ploch je dána pouze v cloně stromů horní etáže. Na ploše č. 4 nedošlo dosud k žádnému zásahu do horní etáže. Intenzita dopadajícího slunečního záření na ploše č. 4 je tedy mnohem menší než na ploše č. 5. Lze tedy konstatovat, že intenzita dopadajícího slunečního záření má vliv na průměrnou bazální tloušťku jedinců rostoucích na jednotlivých plochách. Přiclونění a snížení zkamenění se projevuje kvantitativně. Na bukové ploše č. 5 se nachází více biomasy než na ploše č. 4.

4.1.1.2 Výška buku na jednotlivých plochách

Největších hodnot výšky dosahovali v roce 2013 jedinci na bukové ploše č. 5, 435 cm. Nejmenší výška byla změřena na ploše č. 4, a to 52 cm. Největší průměrná výška byla změřena na ploše č. 5 i v roce 2012. Rozdíl mezi největší a nejmenší průměrnou výškou činí 90,6 cm. Rozdíl v průměrné výšce na těchto dvou plochách zůstává již více méně konstantní, přesto je stále znatelným. Do budoucna by se však mohl tento rozdíl spíše snižovat a částečně by tak mohlo dojít k vyrovnání průměrných výšek buku na obou plochách.

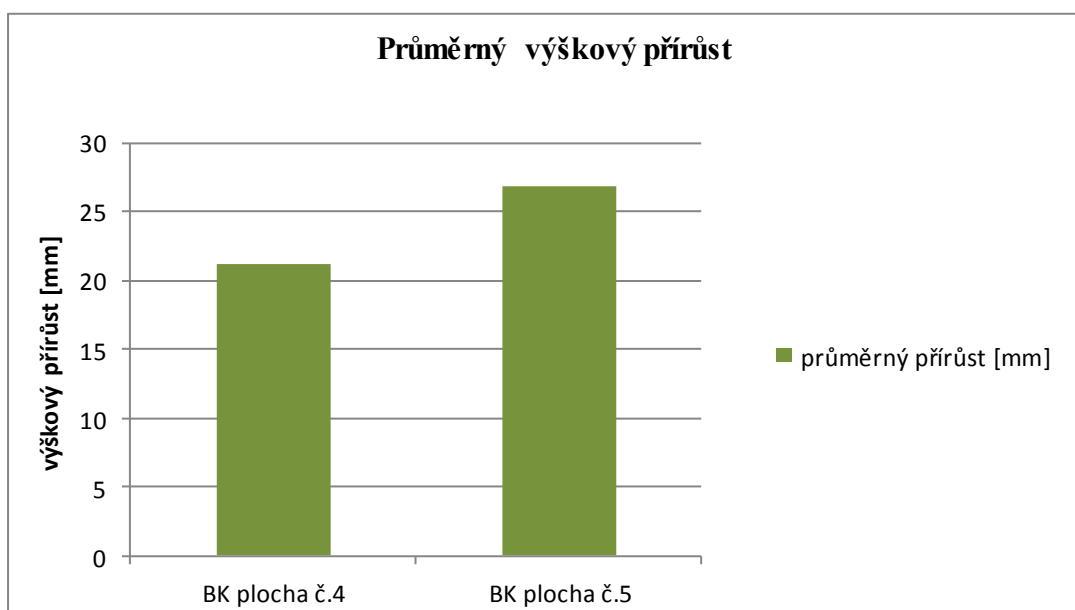
Jedná se opět o jev způsobený intenzitou slunečního záření dopadajícího na obě výzkumné plochy. Na plochu č. 5 dopadá díky přicloužení stromů horní etáže slunečního záření více než na plochu č. 4, a proto zde dosahující jedinci buku větších a intenzivnějších přírůstků.



Graf č. 2 Průměrný výškový přírůstek BK na plochách č.4 a č.5 v roce 2013 [cm]

4.1.1.3 Výškový přírůst buku na jednotlivých plochách

V tabulce č. 4 je uvedena hodnota z jara roku 2013. Maximální výškový přírůst, 26,9 cm, byl naměřen opět na výzkumné ploše č. 5. Rozdíl mezi průměrnými výškovými přírůsty na obou plochách činí 5,7 cm.



Graf č. 3 Průměrný výškový přírůst BK na plochách č.4 a č.5 v roce 2013 [cm]

4.1.1.4 Tvarové charakteristiky buku lesního na plochách č.4 a č.5

U jedinců buku se pro účely této bakalářské práce hodnotil dále tvar terminálního výhonu a tvar rostliny jako celku (metodika pro toto hodnocení v příloze č. 1 a č. 2). Níže v tabulkách a grafech jsou zpracovány výsledky vždy vztažené k jednotlivé ploše, a to jak z hlediska tvaru celé rostliny, tak jejího terminálního výhonu.

4.1.1.4.1 Tvarové charakteristiky terminálního výhonu buku na plochách č.4 a č.5

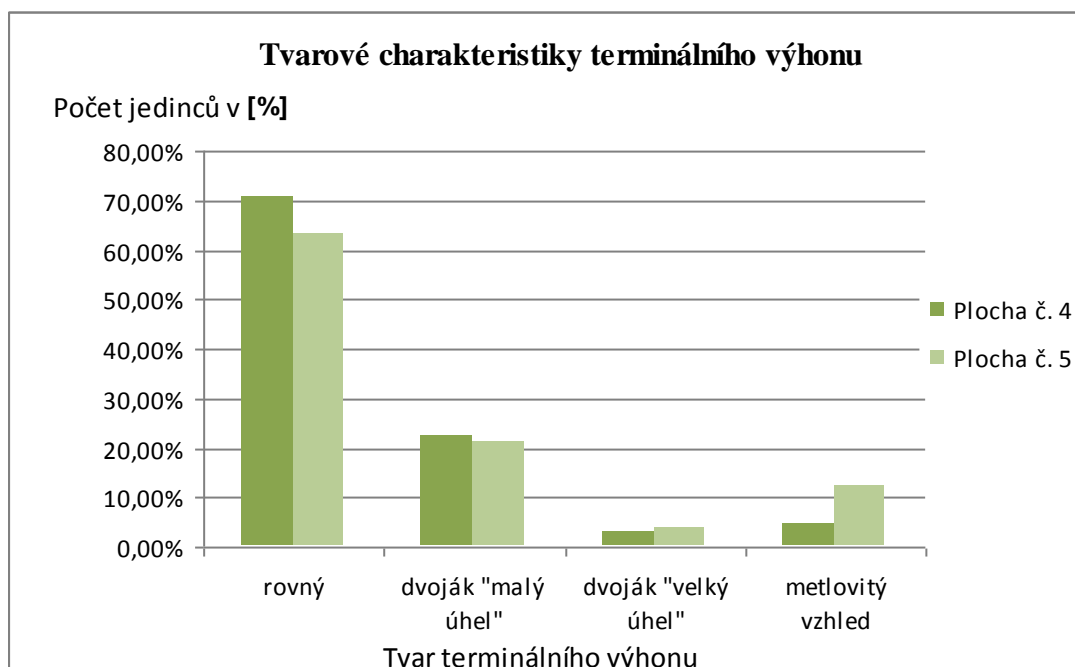
Na ploše č. 4 převládají z velké části (71%) jedinci s jedním jasně daným, rovným, terminálním výhonem stejně tak jako na ploše č. 5 (63%). Větší zastoupení má zároveň ještě několik jedinců s dvojakovým tvarem terminálního výhonu ("malý úhel"), a to 22% v případě plochy č. 4 a 21% v případě plochy č. 5. Výrazněji se od sebe liší akorát

počet jedinců s terminálním výhonem metlovitého vzhledu. Rozdíl mezi plochou č. 4 a plochou č. 5 činí 8%.

Všechny sazenice byly na jednotlivé výzkumné plochy vysazovány ve stejnou dobu a stejným způsobem, plochy jsou od sebe vzdáleny asi sto metrů, takže se nachází zároveň na stejném stanovišti co se úživnosti a objemu srážek týče. Poškození zvěří lze také téměř vyloučit, jelikož obě plochy byly hned od začátku funkčně oploceny. Z toho vyplývá, že jediný faktor, který jednotlivé výzkumné plochy přímo ovlivňuje, je intenzita dopadajícího slunečního záření a to podle režimu clony stromů horní etáže na jednotlivých plochách.

Tabulka 4: Tvarové charakteristiky terminálního výhonu buku na ploše č.4 a č.5

	rovný	dvoják "malý úhel"	dvoják "velký úhel"	metlovitý vzhled
Plocha č.4	238	75	9	15
Plocha č.5	187	62	11	36



Graf č. 4 Tvarové charakteristiky terminálního výhonu buku na ploše č.4 a č.5

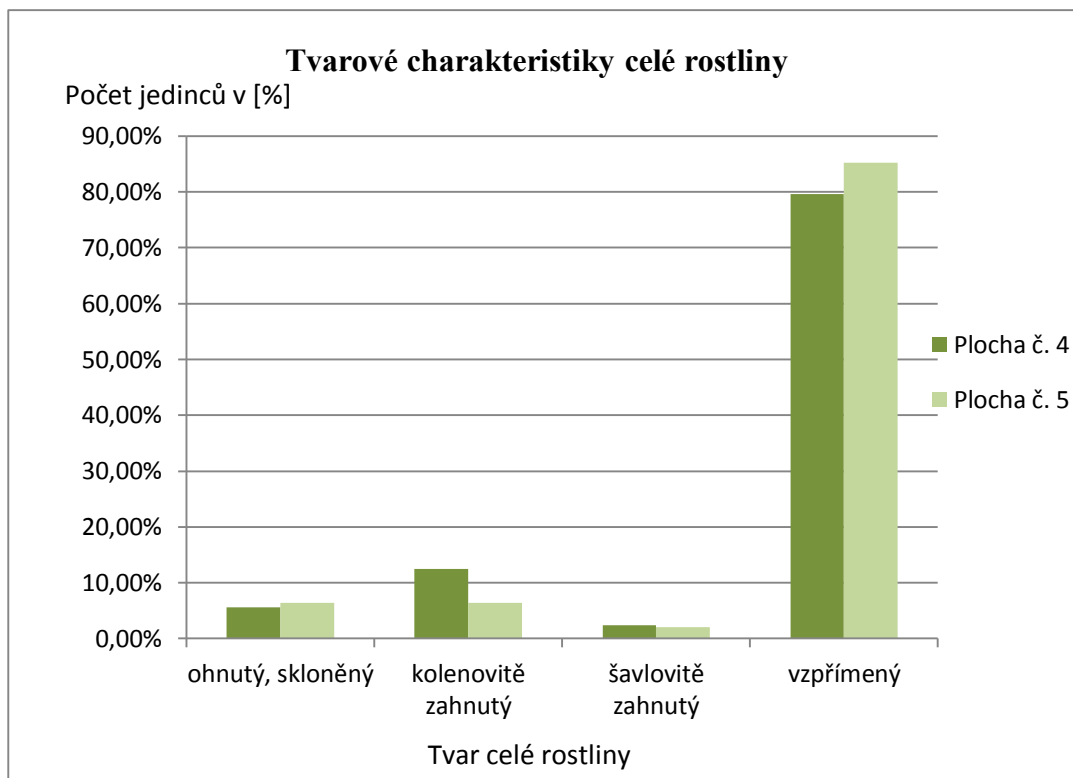
4.1.1.4.2 Tvarové charakteristiky celé rostliny buku na plochách č. 4 a č. 5

Na obou námi zkoumaných plochách se vyskytují z velké části jedinci s vzpřímeným tvarem celé rostliny. Na ploše č. 4 je to 80% všech jedinců a na ploše č. 5 pak 86% jedinců. Toto procentuální zastoupení velice koresponduje s počty jedinců s rovným terminálním výhonem. Do jaké míry se na tomto faktu podílela a podílí intenzita dopadajícího slunečního záření lze jen těžko říci. Každopádně vzhledem k tomu, že odclonění horní etáže v případě plochy č. 5 bylo provedeno už na začátku roku 2009, nelze již nyní přesně stanovit, zda-li na tuto změnu reagoval rychleji terminální výhon, kdežto celá rostlina reagovala až později. Nelze ale vyvrátit ani vliv genetických předpokladů každého jedince, tedy v našem případě kvalitu sadebního materiálu. Větším procentem jsou na ploše č. 4 zastoupeny jedinci s kolenovitě zahnutým tvarem celé rostliny, oproti ploše č. 5.

Jedinci buku na ploše č. 4 se snaží pohltnout dopadající sluneční záření v co možná největší míře, a proto se svými větvemi rozrůstají více do stran, aby zabrali větší plochu pro pohlcení sluneční radiace.

Tabulka 5: Tvarové charakteristiky celé rostliny buku na ploše č.4

	ohnutý, skloněný	kolenovitě zahnutý	šavlovitě zahnutý	vzpřímený
Plocha č.4	19	42	8	269
Plocha č.5	19	19	6	253



Graf č. 5 Tvarové charakteristiky celé rostliny buku na ploše č.4 a č.5

4.1.2 Analýza ploch s podsadbou jedle bělokoré

Tabulka 6: Popisná statistika měřených veličin na JD ploše č.1 a č.2 v roce 2013

	JD plocha č.1		JD plocha č.2	
	bazální tloušťka (cm)	výška v roce 2013 (cm)	bazální tloušťka (cm)	výška v roce 2013 (cm)
rozptyl	66,3	4414,3	80,7	4439,6
směr. odchylka	8,2	66,5	9,0	66,7
modus	11,0	64,0	26,0	65,0
median	16,0	90,0	25,0	136,0
minimum	5,0	32,0	5,0	18,0
maximum	48,0	305,0	100,0	298,0
var. koeficient	50,9	73,9	36,0	49,4

Tabulka 7: Popisné statistiky výšek na JD plochách č.1 a č.2 v letech 2010 až 2012

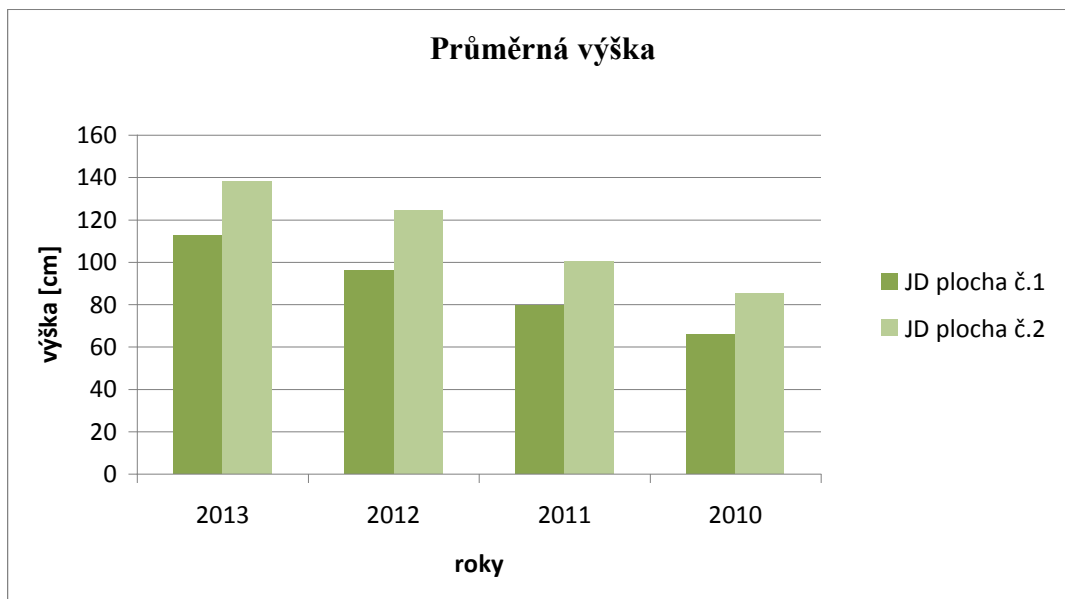
	JD plocha č.1			JD plocha č.2		
	výška 2012 (cm)	výška 2011 (cm)	výška 2010 (cm)	výška 2012 (cm)	výška 2011 (cm)	výška 2010 (cm)
rozptyl	3269,2	2195,1	1462,0	3266,9	2131,6	1500,2
směr. odchylka	57,3	46,9	38,3	57,3	46,3	38,8
modus	52,0	43,0	35,0	150,0	133,0	95,0
median	75,0	60,0	53,0	114,0	100,0	86,0
minimum	28,0	14,0	10,0	10,0	12,0	9,0
maximum	278,0	225,0	190,0	263,0	216,0	187,0
var. koeficient	76,4	78,2	72,3	50,2	46,3	45,1

4.1.2.1 Výška jedle bělokoré na plochách č. 1 a č. 2

Průměrná výška jedlí byla na obou výzkumných plochách v průběhu všech sledovaných let vždy rozdílná o více jak 20 cm. Na jedlové ploše č. 1 dosahovala vždy výrazně menších hodnot než na ploše č. 2. Toto je velice zajímavý fakt, vzhledem k tomu, že se opět při výsadbě jednalo o použití identického sadebního materiálu. Obě výsadby byly realizovány ve stejnou dobu. Plochy se navíc nachází na téměř identickém stanovišti, vzdálené od sebe necelých dvě stě metrů. Rozdíl průměrných výšek činil v roce 2013 25,8 cm.

Tabulka 8: Průměrná výška JD na plochách č.1 a č.2 v letech 2010 až 2013 [cm]

	průměr - výška 2013 (cm)	průměr - výška 2012 (cm)	průměr - výška 2011 (cm)	průměr - výška 2010 (cm)
JD plocha č.1	112,5	96,3	79,5	65,9
JD plocha č.2	138,4	124,7	100,6	85,2



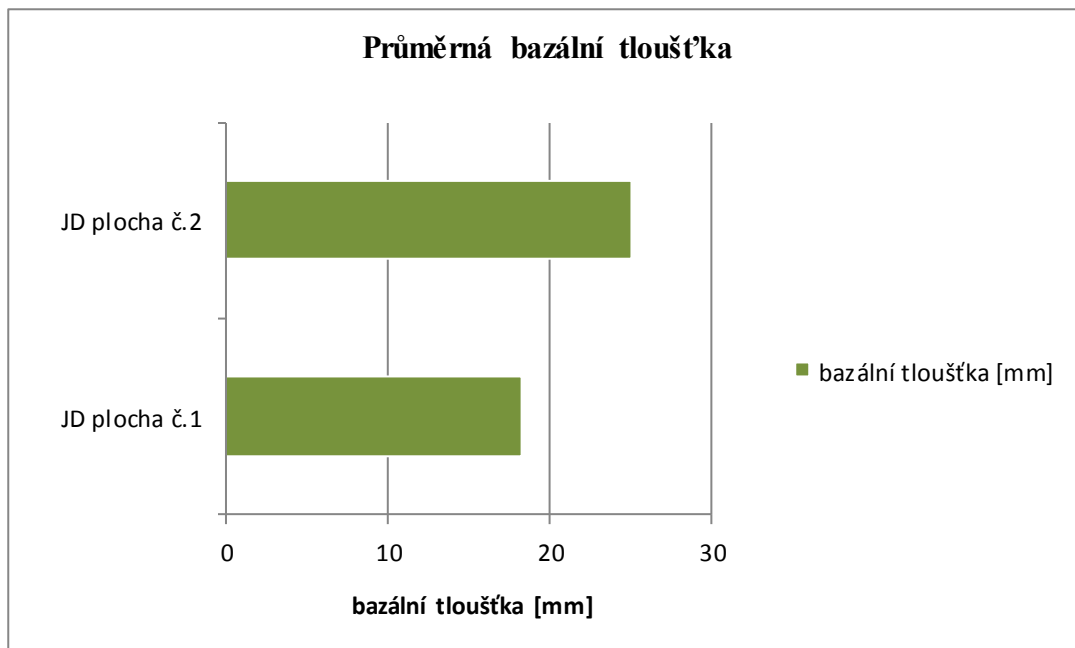
Graf č. 6 Průměrná výška jedle bělokoré na jedlových plochách

4.1.2.2 Bazální tloušťka jedle bělokoré na plochách č. 1 a č. 2

Jelikož již nebylo možné adekvátně změřit kořenový krček sazenic, udává tato hodnota tloušťku kmínku v úrovni terénu, tedy v místě přechodu kmínku do země. Větší hodnota průměrné bazální tloušťky byla změřena u jedlové plochy č. 2, a to konkrétně 25,1 mm oproti 18,3 mm průměrné bazální tloušťky jedlí na ploše č. 1. Na obou plochách byl měřen podobný počet jedinců, 319 na ploše č. 1 a 303 na ploše č. 2.

Tabulka 9: Průměrná bazální tloušťka JD na plochách č.1 a č.2 v roce 2013 [cm]

	průměr - bazální tloušťka (mm)
JD plocha č.1	18,3
JD plocha č.2	25,1



Graf č. 7 Průměrná bazální tloušťka na jedlových plochách v roce 2013

4.1.2.3 Výškový přírůst jedle bělokoré na plochách č. 1 a č. 2

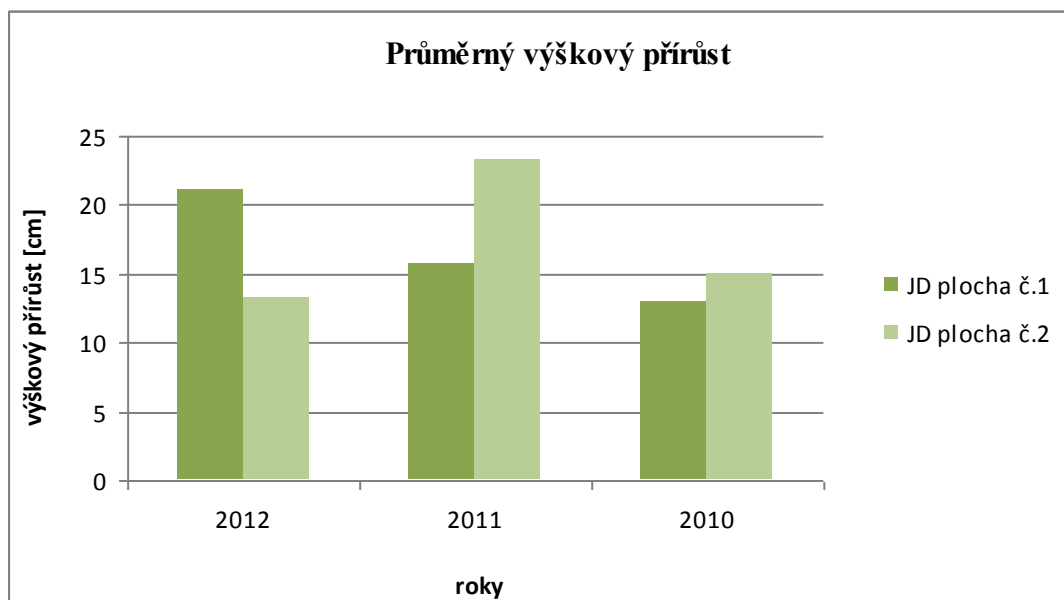
Nejmenší průměrný výškový přírůst, jak je vidět z tabulky i grafu, byl v roce 2010.

Tabulka 10: Popisná statistika výškových přírůstů na JD plochách č.1 a č.2

	JD plocha č.1			JD plocha č.2		
	přírůst 2012 (cm)	přírůst 2011 (cm)	přírůst 2010 (cm)	přírůst 2012 (cm)	přírůst 2011 (cm)	přírůst 2010 (cm)
rozptyl	859,6	172,2	102,6	142,0	366,7	215,2
směr. odchylka	29,4	13,1	10,1	11,9	19,2	14,7
modus	0	0	0	17,0	5,0	6,0
median	14,0	12,0	9,0	19,0	14,0	13,0
minimum	0	0	0	0	0	0
maximum	50,0	133,0	40,0	51,0	140,0	204,0
var. koeficient	209,8	109,5	112,7	62,8	137,0	244,0

Tabulka 11: Průměrný výškový přírůst JD na plochách č.1 a č.2 v letech 2010 až 2012 [cm]

	průměr - přírůst 2012 (cm)	průměr - přírůst 2011 (cm)	průměr - přírůst 2010 (cm)
JD plocha č.1	21,1	15,7	12,9
JD plocha č.2	13,3	23,3	14,9



Graf č. 8 Průměrný výškový přírůst na jedlových plochách

4.1.2.4 Stupeň poškození asimilačního aparátu jedle bělokoré

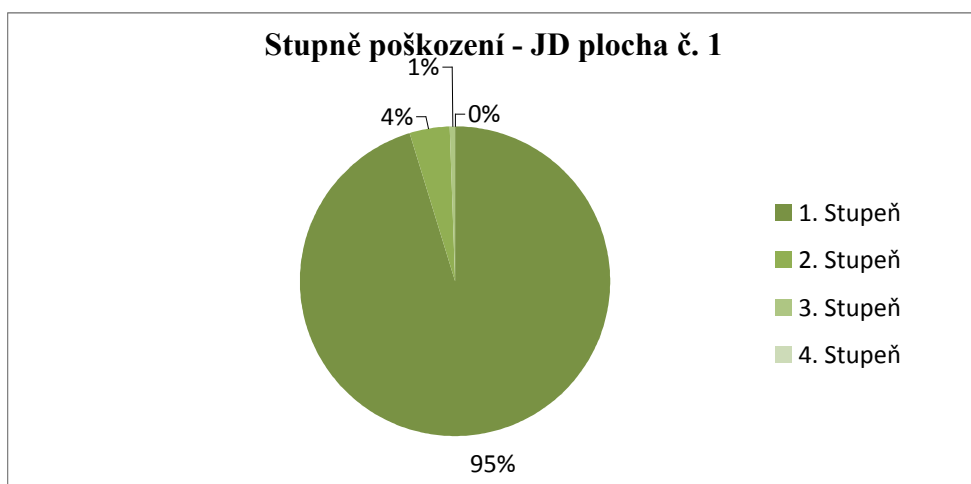
Stupeň poškození asimilačního aparátu zde udává stupeň, do jakého jsou jednotliví jedinci na výzkumných plochách poškozeni žloutnutím asimilačních orgánů (viz. stupnice, výše popsána v kapitole “Způsob měření podsadeb“). Na obou plochách se celkem vyskytuje 55 více či méně poškozených jedinců. 558 jedinců ze všech sledovaných jedlí je bez viditelného poškození. Toto je největší množina, což dokazuje i vypočítaný průměrný stupeň poškození. Čtvrtým, tedy nejzávažnějším stupněm poškození netrpí téměř žádní jedinci.

Jedinci, kteří se vyskytují v pátém stupni poškození, již nejsou uvedeni vzhledem k tomu, že se jedná o kompletně uschlé rostliny, kde se nepředpokládá jakékoliv zlepšení jejich stavu. Nelze u nich ani přesně určit, ve kterém roce k uschnutí došlo.

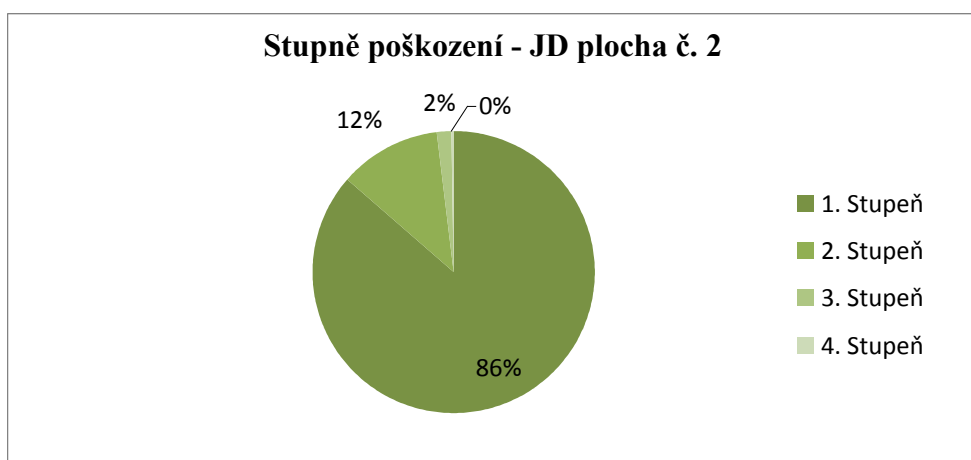
Jednalo se celkem o 14 jedinců dohromady z obou ploch, z toho na jedlové ploše č. 1 4 a na jedlové ploše č. 2 celkem 10 uschlých jedinců.

Tabulka 12: Stupeň poškození jedle bělokoré na JD plochách č.1 a č.2

stupeň poškození	počet jedinců s poškozením	
	JD plocha č.1	JD plocha č.2
1	304	254
2	13	34
3	2	5
4	0	1
průměrný stupeň poškození	1,1	1,2



Graf č. 9 Stupně poškození na jedlové ploše č. 1



Graf č. 10 Stupně poškození na jedlové ploše č.2

5 ZÁVĚR

Cílem této bakalářské práce bylo vyhodnocení růstu podsadeb jedle bělokoré a buku lesního v průběhu přeměny porostů smrku na lokalitě Polánka státního podniku Lesy ČR. K tomuto účelu byly v této lokalitě založeny v minulých letech trvale výzkumné plochy s různým stupněm clony horní etáže mateřského porostu. Celkem bylo na čtyřech trvale výzkumných plochách zkoumáno 1271 jedinců.

Na všech zájmových plochách, a to jak s podsadbami jedle, tak i buku, byly naměřeny patrné rozdíly vlastností jednotlivých rostlin. Nejzásadnější rozdíl nastal mezi bukovou plochou č. 3 a plochami č. 4 a č. 5. Na bukové ploše č. 3 došlo k úplné změně porostního klimatu náseku celkovým zmýcením původního porostu. Z důvodu plného oslunění plochy a extrémně rychlého růstu podsadeb bylo u této plochy zejména kvůli vzniku možných nepřesností upuštěno od měření. Rozdíly mezi atributy podsadeb na bukových plochách č. 4 a č. 5 jsou dány především zkameněním mateřského porostu a stupněm clony horní etáže. Nejlepších kvantitativních i kvalitativních vlastností pak dosáhly jedinci na ploše č. 5, kam díky sníženému zkamenění dopadá i více slunečního záření a srážek. Toto se kladně odráží nejen na výškovém přírůstu, výšce a bazální tloušťce, ale i například na tvarové charakteristice celých rostlin – na ploše č. 5 se nachází nejvíce rostlin se vzpřímeným růstem.

U zkusných ploch s jedlí jsou patrné rozdíly ve všech měřených dendrometrických veličinách. Plocha s jedlí č. 2 vykazuje u všech měřených veličin vyšší hodnoty. Výjimku tvoří výškový přírůst v roce 2012. Tento fakt je přisuzován působení pozdního mrazu, který zapříčinil zabrždění růstu v inkriminovaném roce, jelikož plocha se vyskytuje v mrazové kotlině. Tato nepříznivá klimatická situace vznikla lokálním snížením zaměnění vlivem nahodilé těžby. Tento jev měl také za následky poškození asimilačního aparátu sledovaných jedinců jedle. Plocha č. 2 nyní vykazuje více jak o polovinu větší poškození ve II. stupni než plocha č. 1 a stejně tak i ve stupni poškození III. Značný vliv na růst jedlových podsadeb má v dané lokalitě i tlak zvěře a poškození způsobované zvěří, které se vyskytuje ovšem na obou plochách rovnoměrně jako důsledek nepřiměřené, či ne zcela funkční ochrany.

S přihlédnutím k ekologickým nárokům dřevin vnášených podsadbami bude v budoucnu důležité pomalé a šetrné odtěžení stromů horní etáže, případné ponechání části clony tak, aby podsadby dosáhly včas dostatečného růstového náskoku před dominujícím přirozeným zmlazením smrku ztepilého, které se v této lokalitě hojně vyskytuje. Tento hospodářský postup je nutné posuzovat však vždy individuálně s ohledem na konkrétní dřevinu a jejímu mikrostanovišti. Přílišné rozvolnění zápoje v polohách ohrožených pozdním mrazem může mít za následek poškození terminálního výhonu u jedinců jedle a tudíž výrazné snížení jejich růstu.

Další hospodářské postupy spočívají v ochraně před zvěří, zejména na kontrole stavu oplocenek, případně individuální ochrana nátěry v kombinaci s oplocenkami u jedle i u buku. Jedinci v jedlových oplocenkách si nekonkurují, tedy není bezprostředně nutný výchovný zásah. V případě buku lze již provést první slabý výchovný zásah za účelem stabilizace porostu vzniklého z podsadeb.

Podsadby jedle a buku jsou nejvhodnějším způsobem vnášení melioračních a zpevňujících dřevin do porostů s probíhající přeměnou. Limitujícím faktorem z krátkodobého hlediska pro mnoho vlastníků lesních pozemků však zůstává ekonomika těchto podsadeb a organizačně provozní náročnost. Negativním aspektem tohoto způsobu jsou zvýšené náklady nejenom na výsadbu, ale zejména na ochranu podsadeb vůči škodám způsobeným zvěří. Další ekonomickou zátěž přináší zvýšené náklady na vysoce kvalifikovanou bezeškodnou těžbu, šetrné vyklizování a přibližování stromů horní etáže.

I přes počáteční ekonomicko organizační problémy související s přeměnou smrkových porostů podsadbami v dané lokalitě, je zvolený hospodářský postup v dlouhodobém horizontu optimálním řešením pěstování kvalitních, ekologicky stabilních a ekonomicky rentabilních smíšených smrko – buku – jedlových porostů.

6 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- AMMER, C., BICKEL, E., KÖLLING, C. (2008): *Converting Norway spruce stands with beech – a review of arguments and techniques*. Austrian Journal of Forest Science, 125:1:3-26.
- BAUMHAUER, H. (1996): *Verjüngung durch Saat – ein Beitrag zur Kosnsenkung*. Allgemeine Forst Zeitschrift/Der Wald, 51: 1192-1194.
- ČÍZEK – KRATOCHVÍL – PEŘINA (1959): *Přeměna monokultur*, Praha, s. 188.
- FRÝDL, J., ŠINDELÁŘ, J. (2004): *Některé výsledky výzkumu jedle bělokoré, závěry pro lesnickou praxi*. VÚLHM Jíloviště-Strnady, s. 5.
- HANEWINKEL, M., PRETZCH, H. (2000): *Modelling the conversion from even-aged to uneven-aged stands of Norway spruce (Picea abies L. KARST.) with a distance-dependent growth simulator*. Forest Ecology and Management, 134: 55-70.
- HEJNÝ, S., SLAVÍK, B. (1997): *Květena České republiky – 1. díl*. Academia, Praha, s. 557. ISBN 80-200-0643-5.
- JANKOVSKÝ, L. (2005): *Chřadnutí a choroby jedle bělokoré (Abies alba Mill.)*. In: Neuhöferová, P. (eds.) *Jedle bělokorá – 2005*, [European silver fir – 2005], sborník referátů, 31.10. – 1.11.2005, Srní, ČZU FLE v Praze, Katedra pěstování lesů a Správa Národního parku a chráněné krajinné oblasti Šumava, s. 69-74.
- KADLUS, Z. (1971): *Výzkum obnovy porostů z hlediska časového a porostového uspořádání*. In: Konference o výzkumu pěstování lesa a jeho perspektivách. Opočno, VÚLHM, s. 147-152.
- KLIKA, J.: *Dendrologie. Listnaté*. Ministerstvo zemědělství RČS, Praha 1930, s. 327.
- KOBLÍŽEK, J.: *Fagaceae DUMORT. – bukovité*. In: HEJNÝ, S., SLAVÍK, B. (eds.): *Květena České republiky 2*. Praha, Academia 1990, s. 544.

- KONŠEL, J.: Buk. In: KONŠEL, J. (red.): *Naučný slovník lesnický, výběr lesnických důležitých hesel zpracovaných odborníky*. Písek, Československá matice lesnická 1934, s. 99-100.
- KORPEL, Š. et al. (1991): *Pestovanie lesa*, Bratislava, Prieroda, s. 472.
- KORPEL, Š. – SANIGA, M. (1993): *Výberný hospodársky zposob*, Praha, Písek, s. 128.
- KUNEŠ, I., BALÁŠ, M., MILLEROVÁ, K., BALCAR, V. (2001): *Vnášení listnaté příměsi a jedlo do jehličnatých porostů Jizerských hor*, Lesnický průvodce 9, 50 stran.
- LEONHARDT, B., WAGNER, S., (2006): *Qualitative Entwicklung von Buchen – Voranbauten unter Fichtenschirm*. Forst und Holz, 61: 11: 454 – 457.
- LÜPKE, B. VON, AMMER, C., BRACIAMACCHIE, M., BRUNNER, A., CEITEL, J., COLLET, C., DEULEUZE, C., DI PLACIDO, J., HUSS, J., JANKOVIC, J., KANTOR, P., LARSEN, J.B., LEXER, M., LÖF, M., LONGAUER, R., MADSEN, P., MODRZYNSKI, J., MOSANDL, R., PAMPE, A., POMMERENING, A., STEFANCIK, J., TESAR, V., THOMPSON, R. AND ZEINTARSKI, J., (2004): SILVICULTURAL STRATEGIES FOR CONVERSION, IN: SPIECKER, H., HANSEN, J., KLIMO, E., SKOVSGAARD, J. P., STERBA, H. AND TEUFFEL, K., VON (EDS.): *Norway spruce conversion – options and consequences*. European Forest Institute Research Report 18. Leiden, Bstn: Brill. pp 121-164.
- MAUER, P., TRUHLÁŘ, J., (2006): *Přeměna smrkových porostů podsadbami*, Lesnická práce 7/2006.
- MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ ČR (1995): *Lesní zákon č. 289/1995 Sb., § 31, odst. 3*.
- MUSIL, I., HAMERNÍK, J. (2007): *Jehličnaté dřeviny*. Přehled nahosemenných i výtrusných dřevin – Lesnická dendrologie 1. Academia, Praha, s. 352.
- NÖRR, R. (2004): *Erfolg von Buchensaat*. Allg. Forstzeitschrift / Der Wald, 59: 1149 - 1149

- POLENO, Z. – VACEK, S. et al. (2007): *Pěstování lesů II. Teoretická východiska pěstování lesů*. Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce, s.r.o., s. 463.
- POLENO, Z. – VACEK, S. et al. (2009): *Pěstování lesů III. Praktické postupy v pěstování lesů*. Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce, s.r.o.
- POLENO, Z. (1999b): *Výběr jednotlivých stromů k obnovní těžbě v pasečném lese*, Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce, s.r.o., s. 127.
- POLENO, Z. (2000): *Criteria of felling maturity of individual trees in forest manager under systems involving coupes*, Journal of Forest Science 46 (2): 53-60.
- REMEŠ, J. – KOZEL, J. (2006): *Structure, growth and increment of the stands in the course of stand transformation in the Klokočná Forest Range*. Journal of Forest Science, 52: 537-546.
- REMEŠ, J. – PODRÁZSKÝ, V. (2006): *Přestavba monokulturního smrkového lesa na příkladu ŠLP Kostelec nad Černými lesy*. In: PRO SILVA BOHEMICA deset let přestavby pasečného les, Brno, s. 53 – 57.
- RÖHRIG, E., BARTSCH, N. and LÜPKE, B. v. (2006): *Waldbau auf ökologischer Grundlage*. Stuttgart: Verlag Eugen Ulmer. pp. 479.
- SANIGA, M. – VENCURIK, J. (2007): *Dynamika struktury a regeneračné procesy lesov v ruznej fáze prebudovy na výběrkový les v LHC Korytnica, Zvolen*, s. 83.
- SCHÜTZ, J. P. (2001): *Opportunities and strategies of trans-forming regular forests to irregular forests*. Forest Ecology and Management, 151: 87–94.
- SOUČEK, J. (2003): *Metody převodu lesa pasečného na výběrný a jejich aplikace v České republice*. In: *Možnosti a efekty přírodě blízkého lesního hospodářství*, Kostelec nad Černými lesy, s. 8 – 13.

- SOUČEK, J. (2006): *Vývoj koncepcí přírodě blízkých postupů hospodaření ve střední Evropě*. In: PRO SILVA BOHEMICA deset let přestavby pasečného lesa, Brno, s. 9 – 14.
- SOUČEK, J. – TESAŘ, V. (2008): *Metodika přestavby smrkových monokultur na stanovištích přirozených smíšených porostů*, Lesnický průvodce 4, Opočno, s. 37.
- SVOBODA, P.: *Lesní dřeviny a jejich porosty. Část II*. Praha, SZN 1955, s. 573.
- ŠACH, F. (1996): *Převod lesa pasečného na les výběrný*. Lesnictví – Forestry, 42: 481 – 486.
- ŠINDELÁŘ, J. (2001): *Aplikace hospodářských způsobů a forem v lesnické pěstební praxi v podmínkách České republiky*, Zprávy lesnického výzkumu, 46: 169 – 175.
- ÚRADNÍČEK, L., MADĚRA, P., KOLIBÁČOVÁ, S., KOBLÍŽEK, J., ŠEFL, J. (2001): *Dřeviny České republiky*. Matice Lesnická s. r. o., Písek, s. 333. ISBN 80-86271-09-9.
- ÚRADNÍČEK, L., MADĚRA, P., KOLIBÁČOVÁ, S., KOBLÍŽEK, J., ŠEFL, J.: *Dřeviny České republiky*. Písek, Matice lesnická 2001, s. 333.
- ÚRADNÍČEK, L.: *Lesnická dendrologie II. (Angiospermae)*. Brno, MZLU 2004, s. 170.
- VACEK S. - BALCAR, V. (1992): *Příspěvek k ekologii lesních dřevin v Krkonoších*. In: *Studium horských lesních ekosystémů a jejich poškození v České republice*. MATĚJKA K. (ed.) České Budějovice, Ústav krajinné ekologie ČSAV, s. 91 – 96.
- VACEK, S. - HOFMEISTER, Š. - SIMON, J. – MINX, T. (2007): *Struktura a vývoj porostů s jedlí bělokorou a možnosti jejich obhospodařování v Krkonoších a Orlických horách*. In: *Význam přírodě blízkých způsobů pěstování lesů pro jejich stabilitu, produkční a mimoprodukční funkce*. Kostelec nad Černými lesy 17. a 18. 10. 2007, PRKNOVÁ, H. (ed), Praha, FLD ČZU, s. 137-149.
- VACEK, S. – JURÁSEK, A. (1986): *Fruktifikace bukových porostů pod vlivem imisí*. Opera Corcontika, 23: 111-141.

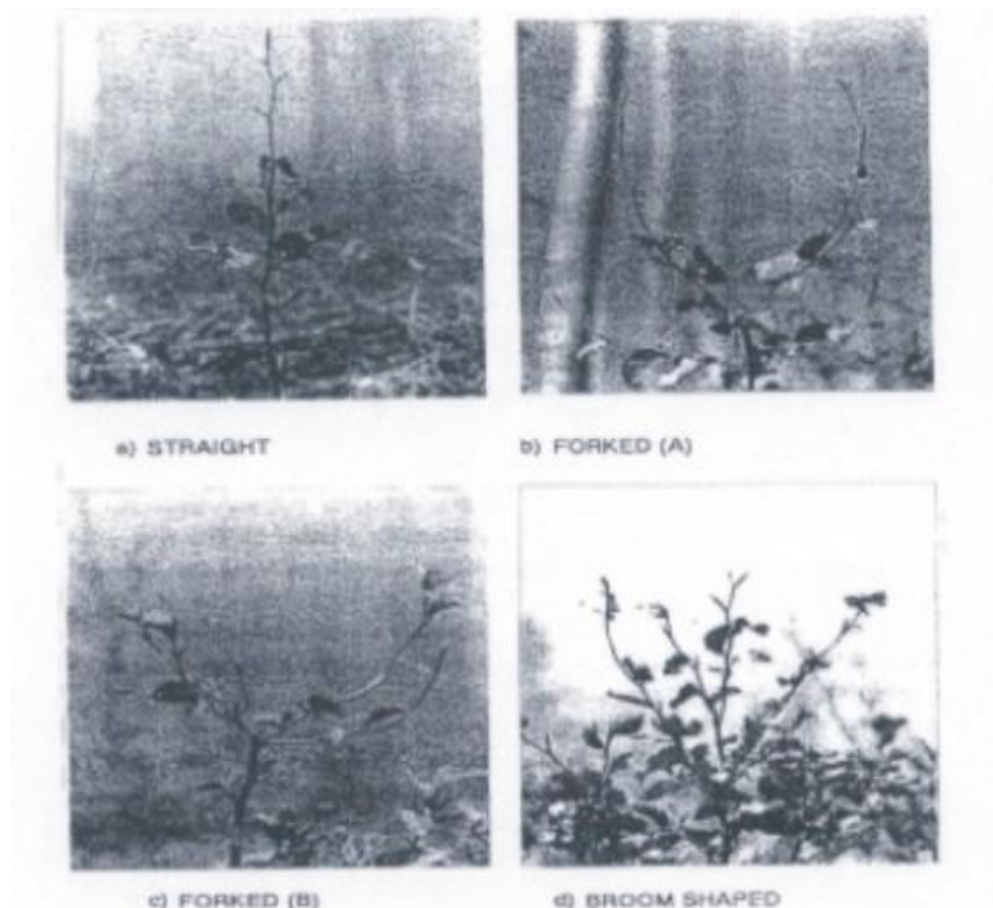
VACEK, S. – PODRÁZSKÝ, V. (2006): *Přírodě blízké lesní hospodářství v podmínkách střední Evropy*, Praha, s. 74.

VYSKOT, M. et al. (1978): *Pěstování lesů*, Praha, SZN, s. 448.

Seznam příloh:

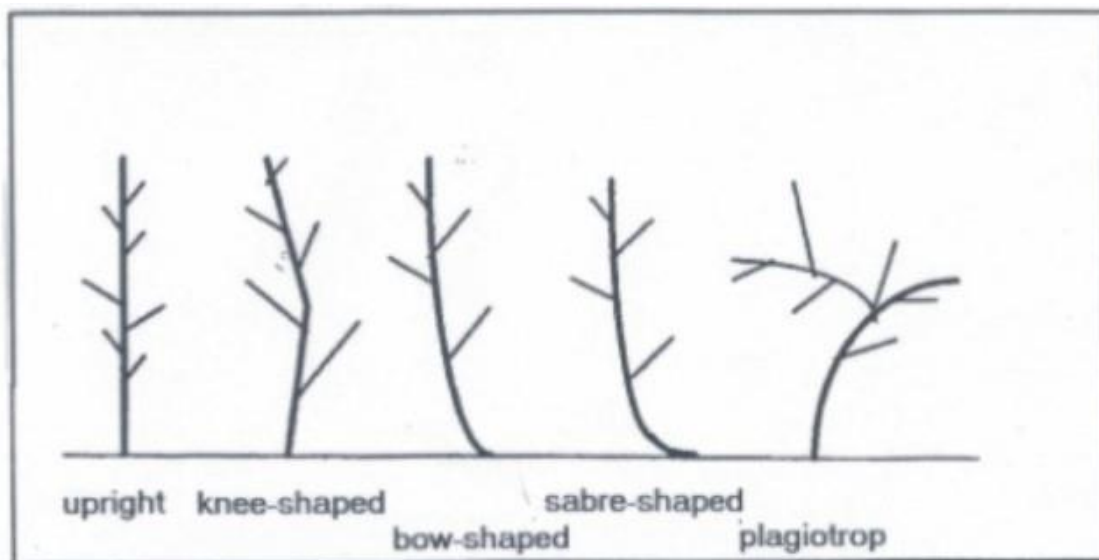
- 1.** Tvarové charakteristiky terminálního výhonu buku
- 2.** Tvarové charakteristiky celé rostliny buku
- 3.** Fotodokumentace

1. Tvarové charakteristiky terminálního výhonu buku:



- a) Straight = rovný
- b) Forked (A) = dvoják „malý úhel“
- c) Forked (B) = dvoják „velký úhel“
- d) Broom shaped = metlovitý vzhled

2. Tvarové charakteristiky celé rostliny buku:



Upright = vzpřímený

Knee – shaped = kenovitě zahnutý

Bow – shaped = ohnutý, skloněný

Sabre – shaped = šavlovitě zahnutý

Plagiotrop = plagiotropní

3. Fotodokumentace:

Jedlová plocha č. 1



Jedlová plocha č. 2



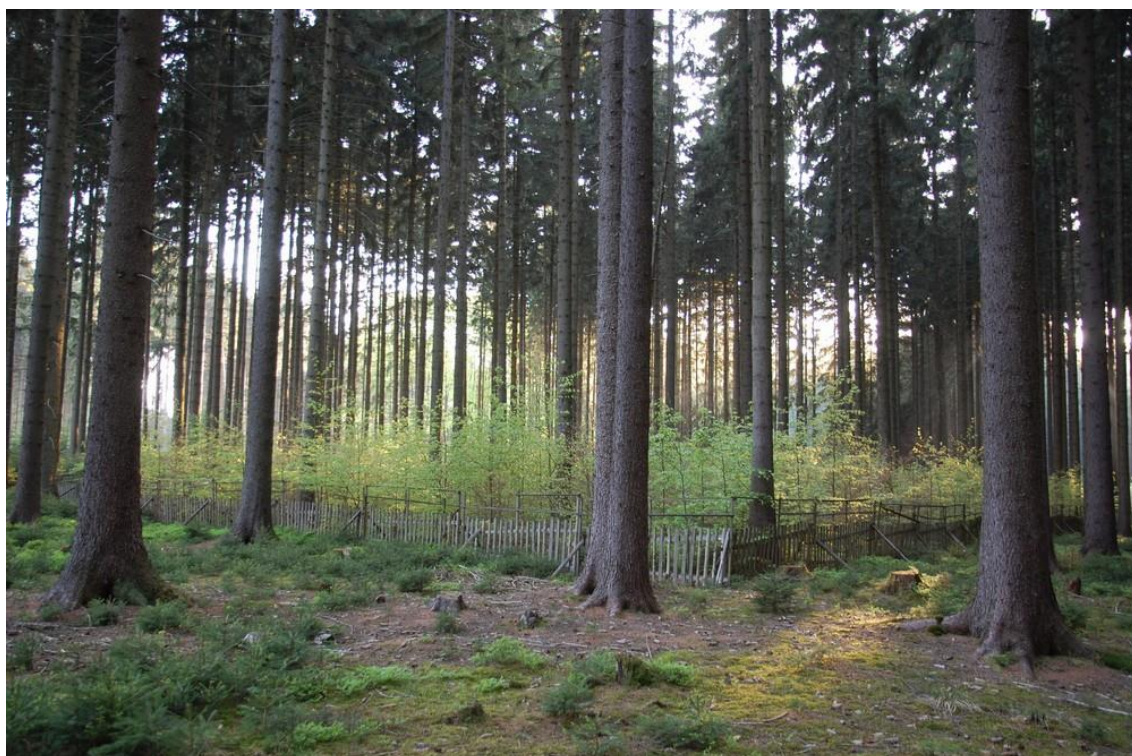
Buková plocha č. 3 (zde již neprobíhalo žádné měření)



Buková plocha č. 4



Buková plocha č. 5



Přirozené zmlazení smrku ztepilého na lokalitě Polánka

