

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE
FAKULTA LESNICKÁ A DŘEVAŘSKÁ
KATEDRA PĚSTOVÁNÍ LESŮ



Struktura a přírůst porostu v průběhu přestavby na LÚ Klokočná

DIPLOMOVÁ PRÁCE

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

Vypracoval: Miroslav Falout

© 2015 ČZU v Praze

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Katedra pěstování lesů

Fakulta lesnická a dřevařská

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Miroslav Falout

Lesní inženýrství

Název práce

Struktura a přírůst porostu v průběhu přestavby na LÚ Klokočná

Název anglicky

Structure and increment of forest stand in conversion at the Forest district Klokočná

Cíle práce

Cílem diplomové práce je vyhodnotit strukturu a přírůst vybraného porostu ve fázi přestavby a dále posoudit vliv cenotického postavení a světelných a vlhkostních poměrů na růst vybraných stromů.

Metodika

Rozbor problematiky struktury a růstu dřevin s důrazem na podmínky přestavby stejnověkových porostů na porosty věkově diferencované.

Opakované měření struktury porostu 626 A na trvalé výzkumné ploše (d_{1,3}, h, dorost do kmenoviny, vyhodnocení těžby).

Detailní analýza přírůstků stromů v závislosti na jejich postavení v porostu (instalace a pravidelné odečítání dendrometrů).

Analýza světlostních a vlhkostních poměrů v závislosti na struktuře porostu (ambulantní měření sacího potenciálu půdy).

Vyhodnocení dat a návrh dalšího postupu přestavby.

Doporučený rozsah práce

Min. 50 stran textu.

Klíčová slova

struktura porostů, přírůst, cenotické postavení, přestavba lesa, stanoviště

Doporučené zdroje informací

Korpel Š., Saniga M., 1993: Výběrný hospodářský způsob. Matice lesnická Písek, 128 s.

Košulič M., 2010: Cesta k přirozenému hospodářskému lesu. FSC ČR, Brno, 452 s.

Poleno Z., 1999: Výběr jednotlivých stromů k obnovní těžbě v pasečném lese. Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce, 128 s.

Remeš J., 2006: Transformation of even-aged spruce stands at the School Forest Enterprise, Kostelec nad Černými lesy: Structure and final cutting of mature stand. Journal of Forest Science, 52: 158 171.

Schmitt M., 1994: Waldwachstumskundliche Untersuchungen zur Überführung fichtenreicher Baumhölzer in naturnahe Mischbestände mit Dauerwaldcharakter. Lehrstuhl f. Waldwachstumskunde d. Univers. München, 223 + XXXIII p.

Předběžný termín obhajoby

2015/06 (červen)

Vedoucí práce

doc. Ing. Jiří Remeš, Ph.D.

Elektronicky schváleno dne 25. 3. 2014

prof. Ing. Vilém Podrázský, CSc.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 1. 8. 2014

prof. Ing. Marek Turčáni, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 20. 04. 2015

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "**Struktura a přírůst porostu v průběhu přestavby na LÚ Klokočná**" jsem vypracoval samostatně pod vedením doc. Ing. Jiřího Remeše Ph.D. s použitím odborné literatury, která je citována v této práci a je uvedena v seznamu literatury na konci práce. Jako autor této diplomové práce dále prohlašuji, že jsem jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne: _____

Podpis: _____

Poděkování Rád bych touto cestou poděkoval především vedoucímu diplomové práce Ing. Jiřímu Remešovy Ph.D. za odborné rady, připomínky a pomoc při terénních pracích, rovněž děkuji Ing. Lukášovi Bílkovy Ph.D. za pomoc při terénních pracích.

Struktura a přírůst porostu v průběhu přestavby na LÚ Klokočná

Abstrakt

Cílem diplomové práce je vyhodnotit strukturu porostu 626 A, který je součástí LÚ Klokočná (LZ Konopiště). Tento porost se nachází ve fázi přestavby na les výběrný. Součástí řešení DP bylo hodnocení dynamiky přírůstků jednotlivých stromů, k tomu účelu bylo na vybrané stromy v porostu instalováno 33 dendrometrů, ze kterých byla následně odčítána data po dobu trvání vegetační doby. Cílem práce bylo také posoudit vliv cenotického postavení vybraných stromů dle klasifikace Konšela na jejich růst. Součástí práce bylo i vyhodnocení světelných podmínek pořízením a následnou analýzou hemisférických fotografií. Dále také získat informace o půdních vlhkostních poměrech (instalací vlhkostní senzorů).

Klíčová slova: struktura porostů, přírůst, cenotické postavení, přestavba lesa, stanoviště

Structure and increment of forest stand in conversion at the Forest district Klokočná

Abstract

The aim of this thesis is to evaluate the structure of stands 626 A, which is part of the LÚ Klokočná (LZ Konopiště). This stand is located in the rebuilding phase to a selection forest. Part of the DP was to evaluate the dynamics of the increment of individual trees for this purpose has been selected on the trees in the stand installed dendrometer's 33 of which were subsequently subtracted data for the duration of the growing season. Furthermore, the aim was to assess the effect of work status cenotic selected trees according to the classification of Konšela for their growth. Part of this work was to evaluate the lighting conditions and the acquisition and subsequent analysis of hemispherical photographs. We also obtain information on soil moisture conditions (humidity sensor installation).

Keywords: stand structure, increment, cenotic position, conversion of forest, stand

Obsah

1.	Úvod.....	2
2.	Cíle práce	3
3.	Literární rešerše	4
3.1.	Terminologie.....	4
3.1.1.	Hospodaření podrobným způsobem.....	5
3.1.2.	Hospodaření násečným způsobem.....	7
3.1.3.	Hospodaření holosečným způsobem	9
3.1.4.	Hospodaření výběrným způsobem.....	10
3.1.5.	Převod	16
3.1.6.	Přeměna	16
3.1.7.	Přestavba	16
4.	Strategie hospodaření založené na ekosystémovém pojetí lesa.....	17
4.1.	Les přírodě blízký	17
4.2.	Přírodě blízké hospodaření	19
4.3.	Strategie hospodaření PRO SILVA	22
5.	Dřeviny výběrného lesa	23
5.1.	Stinné dřeviny	23
5.2.	Možnosti a limity uplatnění slunných dřevin ve výběrném lese	24
6.	Metodika	26
6.1.	Přírodní podmínky objektu Klokočná.....	26
6.1.1.	Podmínky půdní a geologické.....	26
6.1.2.	Klimatická charakteristika oblasti	26
6.1.3.	Typologické a fyto geografické zařazení	27
6.2.	Měření vlhkosti	27
6.3.	Hemisferické fotografie	28
6.4.	Měření tloušťek	30
6.5.	Měření výšek.....	30
6.6.	Měření dendrometr DB 20	31
6.7.	Sestavení Liocourtovy křivky	31
6.8.	Konšelova klasifikace	32
6.9.	Výpočet zásoby porostu	32
6.10.	Srážková data	32
7.	Výsledky	34
7.1.	Hodnoty pro celý porost	34
7.1.1.	Procentní podíl stromů z celkového počtu na měřené ploše.....	34
7.1.2.	Rozložení četností tloušťek SM	34
7.1.3.	Výškový grafikon SM.....	35
7.1.4.	Rozložení četností tloušťek porovnání SM, BR, BO, MD, JD	35
7.1.5.	Rozložení četností tloušťek porovnání bez smrku BR, BO, MD, JD.....	36
7.1.6.	Zásoba porostu	36
7.1.7.	Porovnání křivky tloušťkových četností a Liocourtovy křivky.....	37
7.2.	Výsledky za sledované stromy	38
7.2.1.	Smrk ztepilý	38
7.2.2.	Borovice lesní	43
7.2.3.	Jedle bělokorá a Modřín opadavý	44
7.2.4.	Bříza bělokorá	45

7.3. Souhrnné grafy s tloušťkovými přírůsty	46
7.3.1. Shrnutí jednotlivých dřevin s nejvyšším přírůstem	46
7.3.2. Shrnutí jednotlivých dřevin s nejnižším přírůstem	46
7.4. Naměřené hodnoty ve vegetační sezoně 2014	47
7.5. Výsledky měření půdní vlhkosti	48
7.5.1. Stanoviště 1. Zastíněné	48
7.5.2. Stanoviště 2. Středně zastíněné	49
7.5.3. Stanoviště 3. Mírně zastíněné	50
7.5.4. Porovnání průměrné vlhkosti sledovaných stanovišť	51
7.5.5. Porovnání průměrné vlhkosti na všech plochách a týdenních srážek	52
7.5.6. Porovnání týdenních srážek a průměrných týdenních přírůstů	54
8. Diskuse	55
8.1. Stanovištní podmínky	55
8.2. Druhová skladba	55
8.3. Růst a přírůst	56
8.4. Srovnání tloušťkové struktury s výběrným lesem	57
8.5. Návrh dalšího postupu přestavby	57
9. Závěr	59
10. Použitá literatura	60
11. Přílohy	64

1. Úvod

I dnes je v praxi velmi málo příležitostí k získání informací a zkušeností ze systematického uplatňování obhospodařování lesů přírodě blízkým způsobem a ještě méně jedná-li se o nepasečný způsob založený na systému pravidelně se opakujících výběrných těžeb s maximálním uplatňováním přírodních procesů. Objekt Klokočná je tímto způsobem obhospodařován již dvě decennia, a to při plném produkčním využívání lesních porostů a za zcela běžných provozních podmínek Lesů České republiky, s. p. (Ferkl, Remeš 2011).

Demonstrační objekt Klokočná se nachází ve Středočeském Kraji, spadá pod LZ Konopiště, Polesí Říčany, s. p. LČR Hradec Králové. Demonstrační objekt slouží k výzkumným účelům již od roku 1991, kdy zde bylo ukončeno pasečné hospodaření a začalo se zde s uplatňováním výběrného způsobu hospodaření (Ferkl 2012).

V roce 2006 došlo mezi Odborem ochrany lesů MŽP, Lesnickou fakultou ČZU, LČR s. p. H. Králové a Středočeským Krajem Praha 5 - Smíchov k uzavření " Dohody o spolupráci při zřízení demonstračního objektu Klokočná a jeho využívání, vývoji a porovnání ověřování výběrného způsobu hospodaření v lesích". Předmětem dohody, je zřízení demonstračního objektu Klokočná, v lesích LZ Konopiště ve správě LČR v odděleních 626 až 635, o celkové výměře 393 ha. Předmětem dohody je dále společné využívání tohoto objektu k realizaci výzkumných projektů, zaměřených především na zjištění možností provozního ověřování výběrného, přírodě blízkého způsobu hospodaření v lesních porostech středních poloh.

Demonstrační objekt Klokočná je dnes zařazen do kategorie lesa zvláštního určení, a to z důvodu výzkumu a pedagogického využívání. To však v žádném případě neznamená, že se plně hospodářsky nevyužívá, spíše je tomu naopak (Ferkl, Remeš 2011).

2. Cíle práce

- Cílem diplomové práce je vyhodnotit strukturu porostu 626 A, který se nachází ve fázi přestavby na les výběrný.
- Vyhodnotit tloušťkový přírůst vybraných stromů pomocí instalace 33 dendrometrů a následného odčítání dat po celou vegetační dobu.
- Posoudit vliv cenotického postavení vybraných stromů dle Konšelovy klasifikace na tloušťkový přírůst stromů.
- Vyhodnotit světelné podmínky, pořízením a následnou analýzou hemisférických fotografií.
- Získat informace o půdních vlhkostních poměrech.

3. Literární rešerše

3.1. Terminologie

Hospodářské způsoby trvale udržitelného obhospodařování lesů

Dnešní systém trvale udržitelného obhospodařování lesů nemá předepsané žádné schéma, ani žádný úzce vymezený postup či obnovní formu. V podstatě je možný clonný i skupinovitý a do určité míry i násečný a výběrný postup a v některých případech (například v autochtoních borech a lužních lesích) také maloplošný holosečný postup. Jedná se tedy o flexibilní způsob hospodaření, založený na ekologických základech, který vyhovují specifickým stanovištím a porostním podmínkám sledující jen dodržování základních principů a zajišťujících ekologickou stabilitu a stálost lesních ekosystémů (Vacek, Podrázský 2006).

Rozdělení hospodářského způsobu (vyhláška č. 83/1996 Sb.):

1. **podrovní**, při němž obnova lesních porostů probíhá pod ochranou těženého porostu,
2. **násečný**, při němž obnova lesních porostů probíhá na souvislé vytěžené ploše, jejíž šíře nepřekročí průměrnou výšku těženého porostu, popř. i pod ochranou přilehlého porostu,
3. **holosečný**, při němž obnova lesních porostů probíhá na souvislé vytěžené ploše, širší než průměrná výška těženého porostu,
4. **výběrný**, při němž těžba za účelem obnovy a výchovy lesních porostů není časově a prostorově rozlišena a uskutečňuje se výběrem jednotlivých stromů nebo skupin stromů na ploše porostu.

Přiblížíme si detailněji tyto hospodářské způsoby:

3.1.1. Hospodaření podrovním způsobem

Tento způsob popisuje Šálek (2007) jako obnovou lesa pod krytem mateřského porostu. Všeobecně bývá rozdělen do několika kroků s postupným prosvětlením porostů, umožněním průniku světla na povrch půdy a po určité době dojde ke zmlazení a dotěžení zralých stromů. Půda je většinou zakrytá a nedochází k velkým změnám bylinné vegetace. Tento způsob vyhovuje stín snášejícím klimaxovým dřevinám. Tato fáze rámcově odpovídá rozpadu přírodního lesa s tím, že obmýtl se řídí přírůstovými poměry a kvalitativními požadavky na dřevo a ne fyzickým dožíváním starých stromů.

Podle Vacka a Podrázkého (2006) podrovním hospodářský způsob není (a ani nemůže být) jasně definován, protože v sobě sdružuje několik dalších hospodářských forem. Patří sem především hospodářský způsob využívající clonnou seč. I ta má však celou řadu tvarů a modifikací, zejména s přihlédnutím na:

- a) Velikosti provedené seče: maloplošná, velkoplošná
- b) V jakém časovém rámci probíhá: dlouhodobý, krátkodobý
- c) Plošném rozmístění těžebního zásahu: nepravidelné, pravidelné
- d) Četnosti zásahů (fází) seče: dva a více

Příklady forem podrovním hospodářství

a) Seč velkoplošná clonná u tohoto způsobu hospodaření se porosty obnovují na souvislých velkých plochách, někdy celé porosty a dokonce až oddělení. Metoda spočívá v postupném periodickém prosvětlování, sleduje se hlavně přirozená obnova, jakých počtů dosahuje ve sledovaném roce (většinou semenném), a to hlavně v bukových porostech. Po zajištění náletů se velice rychle (důležité je brát ohled na snížení škod těžbou a následným vyklizováním) a v několika málo sečích porost zmýtl, (mýtlit stromy rovnoměrně po celé ploše). Obvykle se provádějí celkem 4 seče:

přípravná seč sleduje především péči o koruny stromů výběrem jedinců horších kvalit, podporuje semenění a připravuje půdy pro nálety (mineralizaci povrchového humusu).

semenná seč se realizuje v semenném roce po opadu semen, pravidelným prosvětlením pravidelně po celé ploše porostu (chceme dosáhnou zkamenění 0,6 – 0,7), s přihlédnutím na růstové podmínky a možnosti semenáčků (možnost zabuření, pozdní mrazy, atd.),

prosvětlovací (uvolňovací) seč tento zásah provádíme nejdříve za dva roky a snažíme se o podporu růstu náletů. Občas je nutné tuto seč provádět nadvakrát (v období po 10 letech),

domýtná seč je charakteristická domýcením a vyklizením zbytků porostu nad zajištěnými nálety případně nárosty, tato fáze seče je velice riziková vzhledem k počtu náletů. Při těžbě a vyklizování dochází k velkému procentnímu poškození náletů, do vzniklých mezer se nejčastěji dopěstuje modřín, popř. javor klen nebo jilm horský. Hlavní výhodou velkoplošné clonné seče je, že v jediném semenném roce je zajištěna přirozená obnova na velkých plochách což je velice důležité například u buku, který má dlouhou periodicitu plodnosti. Avšak nevýhod je bohužel více, vznikají zde stejnověké nesmíšené porosty a v případě neúspěšné přirozené obnovy hrozí vysoké riziko zabuření nebo degradace půd na velkých plochách. I při úspěšné přirozené obnově vznikají značné škody na nárostech a to právě při těžebních pracích. Slunné dřeviny jsou z obnovy vyřazeny. Proto se zmíněná seč již nepoužívá. Tato seč má i své modifikace:

b) Seč okrajová clonná, zde se postupuje po částech od okraje clonnými pruhy. Při uplatnění této seče je možné obnovovat všechny dřeviny a to ve všech čtyřech fázích, které jsou uvedeny výše. Tento postup je nevhodný pro stinné dřeviny, jelikož se nadměrně prodlužuje, obnoví doba.

c) Seč pruhová clonná, tento způsob se používá při obnově rozsáhlých porostů, které je důležité s přihlédnutím k obnovní době rozdělit na více pracovních sekcí, v kterých se pracuje ve stejnou dobu. Výhodná je hlavně pro stín snášející dřeviny jako je jedle a buk. Pracovní postup je jinak obdobný jako u clonné seče okrajové.

d) Seč clonná skupinovitá. Základním obnovním prvkem této seče jsou skupiny různých velikostí umístěné v mateřském porostu (takzvané clonné kotlíky). Po úspěšném uvolnění nárostů se v dané skupině postupuje další clonnou sečí (semennou sečí počínaje) po obvodu kotlíku. Je dobré umisťovat kotlíky v porostu tak, aby se při

dalším postupu sečí tyto kotlíky spojily v žebro. Tato obnovní metoda by v celém porostu trvala velmi dlouho, z tohoto důvodu se většinou kombinuje s jiným typem seče. Při clonné skupinovitě seči vznikají ne stejnověké a většinou i smíšené porosty, jelikož se v prvních fázích obnovy vnáší do porostu zpravidla jedle a buk (umělá obnova).

e) Pomístně skupinovitá clonná seč Od seče skupinovitě clonné se odlišuje hlavně tím, že se nedodrží pravidelnost a rovnoměrnost zásahů na celém porostu. Zásahy jsou zde úmyslně nepravidelné, protože se důrazně sleduje výběrný princip. Sledování výběrného principu znamená snahu o nepřetržitě zvyšování a zlepšování produkce organické hmoty. V porostu tedy vznikají jednotlivou selekcí rozmanité skupinky stromů, s odlišnou dobou začátku obnovy lesa. Při uplatnění pomístně skupinovitě clonné seči je obnovní doba většinou dlouhá ne však nepřetržitá. (Vacek, Podrázský 2006).

3.1.2. Hospodaření násečným způsobem

Tento způsob zdržuje jak obnovu na holé ploše tak i zároveň obnovu pod clonnou mateřského porostu. Hlavním rozdílem od holosečného a podrostního hospodaření jsou světelné podmínky, které jsou odlišné. Díky tomu byla tato metoda vyčleněna jako druh způsobu a nikoliv jako forma podrostního a holosečného způsobu.

Je vhodná zejména tam, kde potřebujeme hospodařit se dřevinou, která má specifické nároky (např. dub) nebo při vytváření směsí dřevin, to se týká hlavně kombinace světlomilných a stinných dřevin. Tento způsob je vhodné aplikovat v horských lesích a to hlavně v šestém až sedmém vegetačním stupni. Uplatněním tohoto postupu lze zvýšit zejména statickou soudržnost lesa a tím zlepšit odolnost proti abiotickým činitelům jako je vítr, který je v těchto vegetačních stupních velkým problémem. Dalším kladným hlediskem je možnost uplatnění melioračních dřevin v převážně smrkových porostech (Šálek 2007).

Výhody a nevýhody násečného způsobu

Výhody: Hospodářský způsob násečný má velké množství těžebně dopravních, ekologicko pěstebních a ekonomických kladů. Umožňuje jednoduchý postup těžby a tvoří velmi proměnlivé ekologické podmínky, které se mění v jedné etapě této seče a to takzvaně v „okraji“. Podmínky lze dále měnit rychlostí postupu „okraje“, různým stupněm a hloubkou otevření vnitřního „okraje“ a různým rozčleněním porostní stěny. Když vezmeme v úvahu velké množství možností jak měnit ekologické podmínky kombinací expozičních a orientačních porostní stěny, docházíme k zjištění, že tento způsob hospodaření je velice pružný, dynamický, ekologicky lehce tvárný a proměnlivý. To znamená, že většina dřevin se na začátku svého vývoje může dostat alespoň na nějaký čas do výhodných ekologických podmínek. Vlastní těžba je docela šetřivá a jednoduchá. Každoročně ji lze bez problémů udržovat na stejné výši. Obnovuje se jen úzká část porostu na jeho okraji, to znamená, že stromy je možné těžít směrem do nitra porostu a vyklízovat přes stále neobnověnou část porostu. Tento rys ocení lesní hospodáři hlavně ve členitých horských terénech. Tvoří se tedy porosty stejnověké ve směru porostní stěny a nestejnověké ve směru těžebního postupu. To znamená, že i při rychlém postupu těžby mají stromy stejnověké sousedy právě v těžební stěně. (Vacek a Podrázský 2006).

Nevýhody násečného postupu: Zásadní nevýhodou je krátká doba obnovy, která není vhodná pro citlivé a pomaleji rostoucí dřeviny např. jedlí a buk. Krátká doba obnovy je naopak vhodná pro dub, modřín a borovici, růstem těchto dřevin se právě zkracuje doba nepříznivého vlivu zastínění na růst budoucího porostu. Další nevýhodou je ve velkých porostech velmi pomalý postup z jednoho východiska – to znamená, že celková doba obnovy je pak následně dlouhá. Tento postup lze celkem jednoduše urychlit a to založením více východiskových náseků uvnitř porostu. Toto řešení však velice zvyšuje náchylnost porostu ke škodám způsobeným větrem. Když se takto začne s obnovou mylně zralých porostů (tedy opožděně), je nutné těžební postup urychlit. Jenže s rychlým těžebním postupem nestačí udržet krok přirozená obnova a dochází k přestárnutí u nejpозději těžebních částí porostů a tedy k přírůstkové ztrátě. V případě však, že se s obnovou začne příliš brzy, abychom se vyhnuly těmto ztrátám, je poté

nutné počítat s možností určité přírůstové ztráty. Možnost přizpůsobení těžeb okamžitým požadavkům trhu (například dočasné zvýšení těžeb) je velmi malá, protože každá změna těžebního postupu naruší kontinuitu obnovy porostu (Vacek a Podrázský 2006).

3.1.3. Hospodaření holosečným způsobem

Holosečný způsob hospodaření je úzce spojen s počátky výsadby jehličnatých dřevin na konci 18. století. V této době bylo hospodaření v lesích neregulované a nešetrné. Předcházející porosty byly zpravidla autochtonní, špatně obhospodařované a převážně listnaté. Po holé seči většinou následovala výsadba právě dřevin jehličnatých, ze začátku hlavně borovice poté následoval smrk. Holá seč poskytuje značně velké technické možnosti a je snadno zvládnutelná. Pro některé dřeviny vytváří velice dobrou výchozí situaci. Holosečný způsob se i proto brzy stal nejdůležitějším hospodářským postupem té doby. Toto platí i dnes byť jen v omezené míře. (Vacek, Podrázský 2006).

Podle Šálka (2007) je tento způsob nejvíce kritizovaný, ale na druhou stranu i nejvíce rozšířený. Holosečí se tedy rozumí vytěžení souvislé plochy, a následné zalesnění, buď z náletu, nebo uměle. Holoseč tedy neznamená domýcení porostu nad zmlazením, i kdyby se jednalo o jednorázový zásah. Bezesporu je při holosečném hospodářském způsobu nejintenzivněji změněno prostředí na dané lokalitě. I když je tato změna pouze na krátkou dobu, a to jen do zajištění kultury.

Výhody a nevýhody holosečného hospodaření

Výhody:

- Značné množství dřevní hmoty na plošnou jednotku lesa.
- Vyplatí se budovat lesní silnice a cesty (na místa těžby), a nasazovat na těžbu a vyklizování dřeva těžkou techniku.
- Je snadné dodržet určitý postup těžby k usnadnění vyklizování a těžebních prací.

- Odstraňování těžebních zbytků může být provedeno mechanizovaně, to znamená levněji.
- Před zalesněním holé plochy zde může být provedena více či méně intenzivní příprava půdy, třeba i ve spojení se základním hnojením.
- Při takto provedené přípravě půdy může být výsadba i síje uskutečněna mechanizovaně.
- Při volbě dřeviny nebo směsi dřevin máme úplnou volnost jejich výběru. Samozřejmě musí jít o dřeviny, které snášejí podmínky holé plochy.
- Ochranu citlivých dřevin je možné realizovat výsadbou pionýrských dřevin. Což ale musí být však provedeno s několikaletým předstihem.
- Na holé seči se většinou zalesňuje uměle. To však neznamená, že přírodní zmlazení zde není možné. Na velkých holých plochách se někdy zanechávají jednotlivé semenné stromy kvůli přirozené obnově. Musí jít samozřejmě o stromy vhodných dřevin. Nejvhodnější jsou dřeviny s okřídlenými a lehkými semeny (Vacek, Podrázský 2006).

3.1.4. Hospodaření výběrným způsobem

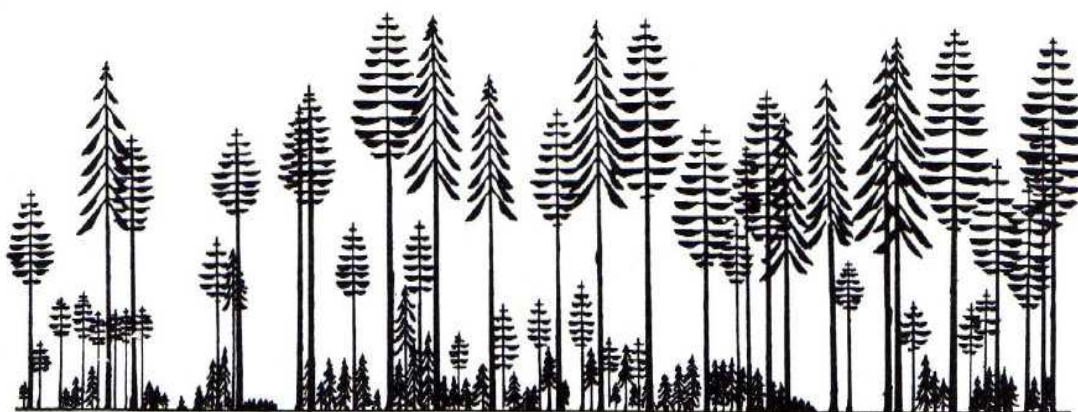
Výběrný les je mnohdy pokládán za přírodní útvar, vznikl ale těžbou silných stromů, pastvou v původních přírodních lesích (pralesích) nebo postupnou degradací. Stejně jako les pasečný, vyžaduje výběrný les hospodaření a opakovanou péči. Složitá struktura výběrného lesa se při zanedbání těžeb rychle zjednodušuje. Hlavním předpokladem k dosažení lesa výběrného je aplikace vhodného managementu hospodaření, který bude probíhat dlouhodobě (Souček 2003).

Šálek (2007) prohlašuje, že výběrný způsob se vyznačuje zastoupením všech tloušťek a porušením zápoje porostu. Z analýz tloušťek a přírůstků spíše odpovídá fázi dorůstání do optima. Důležité je, že porušení zápoje musí být neustále dodržováno. Ve chvíli kdy přestaneme s prořezáváním zápoje, tedy s těžbou cílových stromů, dojde k zatažení zápoje, zvýší se přírůstek na Ha, potlačí se stromy slabých tloušťek i zmlazení

a porost pomalu vstoupí do fáze optima. Výběrný způsob se v lese samovolně vyskytuje jen velmi ojediněle, a to pouze na místech, kde převládají podmínky umožňující trvalé porušení zápoje. Jelikož se výběrný les na pohled jeví jako prales, je nekriticky přijímán zejména ochránci přírody a prakticky všude doporučován. Pravda je však taková, že výběrný způsob hospodaření vyžaduje péči neustálou.

Dále specifikuje hospodářský způsob výběrný Ammon (2009), jako způsob hospodaření, který je charakteristický těžbou vybraných stromů (nebere na zřetel strom předmýtní nebo mýtní) na celkové porostní ploše v krátkých časových intervalech. To způsobuje postupné vrůstání stromů střední a spodní porostní vrstvy do mezer vzniklých po těžbě.

Obr. č. 1. Příklad smíšeného smrko-jedlového výběrného lesa ve Švýcarsku (Ammon 2009)



Způsob výběrný je již velice dlouho znám a praktikován, ale dokonce i přes tento fakt nedošlo k většímu rozšíření mimo jeho oblast vzniku. Rozloha lesů výběrných a lesů obhospodařovaných výběrnými principy se v Evropě pohybuje okolo 500 tisíc hektarů. V posledních deseti letech se rozloha těchto lesů mírně zvyšuje. Nejvyšší procento rozšíření tohoto způsobu hospodaření je ve Slovinsku a Švýcarsku, zde je aplikován asi na 10 %ní rozloze lesů. Převážná většina výběrných lesů se nachází v horských a vysokohorských oblastech, ve Švýcarsku tvoří porosty pod horní hranici lesa s přirozenou skupinovitou stavbou pouze 25 %. Představa lesa výběrného zde byla spojena hlavně se směsí jedle a smrku v různých poměrech a z dřevin listnatých nejčastěji s bukem (Souček 2003).

Hlavní zásady výběrného lesa charakterizuje Schütz (1989)

1. Samostatný růst. Vytvoření zápoje jednotlivými stromy až po dosažení horní vrstvy porostu.
2. Zatopení stromů různých tloušťek a různého stáří na co nejmenší ploše.
3. Využití nadzemního disponibilního prostoru musí být maximální.
4. V porostu jsou stromy zastoupeny nahodile a dopravní linie mají jen těžebně technickou úlohu.
5. Obnova probíhá přirozeně, nepřetržitě a nepravidelně.
6. Výběrný les má i přes relativně variabilní zásoby porostu vyrovnanou produkci.
7. Ke změnám mikroklimatu zde nedochází a to ani v delším časovém horizontu.
8. Pojem mýtní těžba a obmýtl jsou nepodstatné, věk nahrazuje cílová tloušťka.
9. Hlavní myšlenka realizace výběrného lesa je založena na průběžném a trvalém regulování porostu výběrnou sečí.

Les výběrný využívá dokonale nikoli jen ekologické vlastnosti a produkční schopnosti stanoviště, ale i růstový potenciál jednotlivých stromů tím, že dokonaleji vyplňuje volný podzemní i nadzemní prostor. Nejlepší využití volného nadzemního prostoru nejvíce charakterizuje optimální vertikální zápoj. Právě optimální vertikální zápoj je pro dosažení rovnovážné struktury výběrného lesa velmi důležitý.

Stupeň vertikálního zápoje a to až do optima, je ovlivňován především úrodností stanoviště, převahou stín snášejících dřevin, smíšením těchto dřevin a flexibilitou přirozené obnovy, která je průběžná. Známe však i případy, kdy koruny stromů nejsou uspořádány v patrech nad sebou, ale jsou v různých výškových vrstvách porostu

uspořádané vedle sebe (tzv. stupňovitý zápoj). Toto je většinou doklad změny růstových podmínek stanoviště k horšímu (Vacek, Podrázský 2006).

Princip výběrného lesa předpokládá stálost jeho struktury, která zajistí rovnoměrnou a stálou produkci dřevní hmoty. Souběžně s tím se musí dostatečně rychle vyvíjet přirozená obnova, která zabezpečuje rozrůzněnou strukturu porostu právě postupným dorůstáním jedinců a to až do horní porostní vrstvy (Korpel', Saniga 1995).

Přednosti a nevýhody výběrného lesa

Přednosti:

- Na malé ploše jsou zastoupeny všechny tloušťkové třídy, tento stav je trvalý.
- I na malých plochách je možná roční trvalá těžba přírůstu
- Tento typ lesa tvoří pro vlastníky drobných lesů, kteří mají každý rok stále stejnou potřebu dřeva i výnosu, optimální formu hospodaření.
- Les výběrný může být obhospodařován tak, že žádaný tloušťkový stupeň je zařazen do třídy středních nebo tlustých stromů. Podíl tenkého a méně cenného dřeva z „výchovných“ těžeb je výrazně nižší než v lese obhospodařovaným pasečným způsobem.
- Hodnotová produkce výběrného lesa se výrazně zvyšuje v důsledku vysokého podílu tlustého dřeva na celkové produkci.
- Růst stromů ve výběrném lese je velmi dlouhou dobu ovlivněn zastíněním a velmi pomalu se přizpůsobují plnému osvětlení koruny. K tomu mnohdy dochází po 80 až 100 letech. Poté však dochází k dosažení mimořádných tloušťkových přírůstů, což lesu zajišťuje vysokou stabilitu (Vacek, Podrázský 2006).

Nevýhody:

- Výběrný způsob vyhovuje převážně jen jedli, smrku a buku. Tyto dřeviny dokážou po dlouhé časové období snášet zástin (Šálek 2007).
- V lesích listnatých je tento způsob zcela nevhodný z ekonomických důvodů, stromy mají širokou korunu a krátký kmen (Šálek 2007).
- Je důležité udržovat těžební zásahy nízké intenzity (výběrovou sečí) (Košulič 2010).
- Ve chvíli kdy přestaneme s prořezáváním zápoje tedy s těžbou cílových stromů, dojde k zatažení zápoje, zvýší se přírůstek na H_a , potlačí se stromy slabých tloušťek i zmlazení (Šálek 2007).

Těžební úprava výběrného lesa

Údaje pro těžební úpravu výběrného lesa se většinou zjišťují kontrolními metodami. Jsou to vlastně inventury opakující se v určitých časových intervalech. Zjišťuje se zejména tloušťkové členění stromů od určité registrační hranice (např. 10 cm) a jeho změny. Dále pak výše a vývoj běžného přírůstu a výši a vývoj porostních zásob. Důležité je správné stanovení CBP jako základu pro výpočet ukazatele celkové výše těžeb. V lese výběrném je nezbytné vést přesné záznamy o vytěžených objemech dřeva, a průběžně sledovat dorost do kmenoviny. Tímto se rozumí všechny stromy, které v mezidobí od předcházející inventury překročily registrační hranici. Celkový objem těchto stromů nelze brát jako přírůst, protože jejich růst trval podstatně déle, než je doba od poslední provedené inventury (Vacek, Podrázský 2006).

Celková výše těžeb se pro lesy obhospodařované výběrným způsobem se stanoví ze vztahu:

$$TC = \left(CBP + \frac{Z_S - Z_n}{a} \right) \cdot t$$

TC – ukazatel celkové těžby na dobu platnosti LHP (zpravidla 10 let)

CBP – zjištěný celkový běžný roční přírůst v m³

ZS - skutečná porostní zásoba registrovaná

Zn – normální (vzorová) porostní zásoba odvozená ze vzorové (ideální) křivky
stromových činností

a - vyrovnávací doba (zpravidla kolem 50 let)

t - doba platnosti LHP (zpravidla 10 let)

Celkový běžný přírůst (CBP) se zjišťuje z následujícího vztahu:

$$CBP = \frac{Z_2 + T_t - Z_1 - D}{t}$$

Z1 - předchozí inventarizovaná porostní zásoba (m³)

Z2 – současná inventarizovaná porostní zásoba (m³)

Tt – celková těžba za inventarizované období (m³)

D - dorost do kmenoviny (m³)

t - interval mezi inventarizacemi (počet let)

Výpočet je vhodný všude tam, kde jsou lesy výškově i tloušťkově značně rozrůzněné, tedy v lesích podobajících se lesu výběrnému. V jiných případech převodu lze les dále upravovat dočasně jako podrostně obhospodařovaný. V české republice nejsou doposud žádné lesy výběrné, existují však lesy v různých stupních přestavby k lesu výběrnému (Vacek, Podrázský 2006).

Změna hospodářského způsobu a tvaru lesa

3.1.5. Převod

Převod tvaru lesa charakterizuje Tesař (1995) jako úmyslnou změnu tvaru lesa na jiný tvar lesa. Tato změna se uskutečňuje souborem lesohospodářských a pěstebních opatření.

Převod hospodářského způsobu je úmyslná změna hospodářského způsobu či formy hospodářského způsobu na jiný způsob. Vždy je výsledkem změna výstavby porostů a lesa (Tesař 1995).

3.1.6. Přeměna

Převod hospodářského způsobu se většinou spojuje s přeměnami porostů a dohromady jsou hlavními nástroji pro uplatňování přírodě blízkého pěstování lesa (Tesař 1995). Zásadní změna dřevinné skladby urychlenou či předčasnou obnovou na cílové zastoupení dřevin se nazývá přeměna lesního porostu (Tesař 1991). Důvodem je zásadní nesoulad mezi aktuální dřevinnou nebo ekotypovou porostní skladbou a produkčním potenciálem stanoviště (Tesař 1995).

3.1.7. Přestavba

Pojmem přestavba zahrnuje prvky převodu hospodářského způsobu a prvky přeměny porostu. Tyto změny často probíhají v totožném časovém období a pojem přestavba je tedy výstižnější. Celková přestavba porostu je zásadní změna textury porostů i dřevinné stavby. To znamená změnu plošného rozložení, střídání vývojově a růstově odlišných jednotek porostů i jejich větších celků. Přestavba monokulturního lesa se provádí proto, aby les fungoval přirozeněji, vytvářel větší množství užitků a zlepšoval efektivitu jejich získávání. Výsledkem dokonalé přestavby lesa může být buď věkově strukturovaný les smrkový či les smíšený s dominancí smrku, ve kterém dřeviny jako jedle, buk, modřín, klen a douglaska v závislosti na stanovištních podmínkách vytvářejí skupiny rozložené v prostoru (Tesař, Klimo 2004).

4. Strategie hospodaření založené na ekosystémovém pojetí lesa

4.1. Les přírodě blízký

Naučný slovník lesnický (I, 1994) popisuje „les přírodě blízký“ jako takový, který se spontánně vyvíjí bez lidských zásahů, jeho struktura inklinuje k vývojově vyspělejším formám, sekundární struktura a druhová skladba mají polopřírodní charakter a je relativně odolný.

Poleno (1993) definuje „přírodě blízké“ jako „přírodě podobné“ lesy, tolerující jisté odchylky od ryze „přírodního“ lesa. „Přírodě blízké porosty i při různé intenzitě těžebních zásahů si musejí stále udržovat přirozené ekologické vazby, značnou ekologickou stabilitu a schopnost se přirozeně (samovolně) obnovovat. Při absenci těžebních zásahů by se tyto přírodě blízké porosty nezačaly rozpadat (jako většina kulturních lesů), ale postupně by se dále přibližovaly podobě přírodního lesa. Přírodě blízké porosty se od lesů přírodních liší většinou jednoduchou porostní skladbou, menší pestrostí zastoupených druhů a nestejnověkost porostů není tolik výrazná.

Hlavním výrobním producentem v hospodářském lese jsou samotné lesní dřeviny. Na ekologické a statické stabilitě velice záleží, protože na těchto hlavních podmínkách závisí trvalost a funkčnost lesa jako takového. Na trvalost a funkčnost lesa dále působí znaky jako například původ a vitalita porostu. Důležité je i zachování přirozené genetické variability dřevin tím, že budou v porostu přednostně ponecháváni jedinci se schopnostmi snášet různé vlivy prostředí, například plné oslunění, nebo různé stupně zastínění. I populace původního porostu, která má z nějakého důvodu nedostatečnou genetickou variabilitu, je také nestabilní z hlediska trvalosti lesního ekosystému. (Košulič 2010).

Přírodě blízký les by měl být charakterizován hlavně svojí ekologickou a statickou stabilitou. Měl by tedy splňovat nejen podmínky různověkostí dřevin ale i odpovídající smíšení dřevin. Za odpovídající stupeň smíšení dřevin bychom měli uvažovat zastoupení jiných dřevin (vedle hlavní dřeviny) okolo dvaceti procent a to v mladším věku, (do čtyřiceti let) a dále pak třicet procent ve věku vyším než je čtyřicet

let. Za různověký můžeme považovat porost, u kterého činí odstup věkové třídy od další alespoň dvacet let (Korpeř et al. 1991).

Při hospodaření přírodě blízkým způsobem by se měly na převážné části lesního majetku dodržovat tři hlavní principy: genetický, ekologický a ekonomický. Genetický princip znamená zachování přirozené genetické struktury populací dřevin, toto hledisko je důležité pro dobrý zdravotní stav a trvalost ekosystému porostu. Princip ekologický respektuje nároky dřevin na růstové podmínky a důležitou spojitost mezi organismy a ekotopem. Další je ekonomický princip, podle něž se co nejširším využíváním přírodních růstových procesů z hospodárňuje i využívání lesa jako přírodního zdroje (Košulič 2010).

Podrázský (1998) definuje důležité znaky přírodě blízkého hospodářského lesa takto:

- Udržovat lesní prostředí vyrovnané. To eliminuje používání chemických látek (tento požadavek je dnešních v podmínkách nepřijatelný, měly by být ustanoveny výjimky). Dále je důležité zříci se neodůvodněného silného narušování porostní clony a mechanického narušování půdy. Těžební odpad by samozřejmě měl zůstat v lese.
- Maximálně využívat produkční kapacity stanoviště a růstového prostoru. Les musíme chápat více přestově než plošně. V současné době převažuje důležitost stability nad produkcí.
- Užívat v maximální míře přirozené obnovy a autoregulace.
- Zachovávat růstovou dynamiku a přirozený růstový rytmus jednotlivých dřevin.
- Vztahovat mytní zralost na jednotlivé stromy s přihlédnutím k množství produkce. Neustálá kontrola přírůstu a zásoby a vysoká pěstebně těžební volnost.
- Zvyšování výnosu větším podílem jakostních a tlustších stromů.
- Vyloučit holoseče, s výjimkou jen tam, kde by napodobovaly přirozený způsob obnovy lesa, nebo kde by k ní byly závažné důvody.

4.2. Přírodě blízké hospodaření

Hospodaření přírodě blízké nemá ustanovenou žádnou oficiální definici. Při založení pracovního společenství pro Naturgemässe Waldwirtschaft v Německu v roce 1950 popsal Dannecker „přírodu sledující lesní hospodářství“ tímto způsobem: Přírodu sledující lesní hospodářství nepracuje na základě žádného mýtního schématu, necílí na pěstování mýtně zralých porostů, nerozlišuje v lesních porostech ani stádia zakládání ani stádia výchovy a obnovy. Chce dospět k trvalému a nepřetržitému využívání disponibilního vzdušného a půdního prostoru a to na každé ploše. Usměrnit stromové společenstva tak, aby trvale fungovaly jako pracující organizmus, tvořící nejvyšší možné hodnoty (Poleno 1993).

Podle Košuliče (2010) se přírodě blízké hospodaření snaží o řadu atributů, které mění lesní ekosystém k vyšší ekonomické a ekologické účinnosti:

- smíšení: zastoupení různých druhů dřevin na jedné ploše, společně využívají sluneční záření, srážky a živiny,
- pestrou a členitou texturu: stromy jednotlivé nebo i ve skupinách, slabé ale i tlusté, velké a malé, vedle sebe či nad sebou v patrech, většina nadzemního disponibilního prostoru je vyplněná chlorofylem a půda kořeny, které zpřístupňují různé vrstvy půdy,
- dřeviny dle vhodného stanoviště: výběr záleží na mikrostanovištních podmínkách, respektuje se původ, přednost pro domácí dřeviny,
- optimální zásoba musí být vysoká: společnost má vysoké nároky na dřevo jako na surovinu malé energetické náročnosti,

Přírodě blízké hospodářství mění lesnickou filozofii (Košulič 2010):

- musí být zachován stálý charakter lesa (les trvalý – Dauerwald),
- trvalý les je forma přirozeného lesa,
- cíleně se těží jednotlivé stromy pro udržení typického lesního klimatu,
- těžba stromů probíhá až při plné zralosti, díky tomu mají v přírodě blízkém lese převahu stromy větších tloušťek,
- těžba jen v nízké intenzitě, zhruba ve výši běžného přírůstu za těžební interval,
- podporují se stromy cílové (tzv. C-stromy),
- používá se výběr kombinovaný (hlavně kladný výběr),
- zpočátku se těží tlusté špatné, jakostní tlusté se těží až nakonec,
- všechny těžební odpad se ponechává na místě,
- je kladen důraz na maximální přirozenou obnovu,
- důležité je udržení stavů zvěře v přiměřené míře, aby neškodila,
- péče o krajinu (přírodně-ochranářská hlediska) je součástí přírodě blízkých metod,
- angažovanost lesníků zde musí být vysoká.

V takto obhospodařovaném lese je výrazně nižší riziko poškození abiotickými nebo biotickými činiteli. K obnově dochází ekologicky, ekonomicky a racionálně, právě díky přirozené obnově. Vysoký podíl tlustého dřeva vnáší do provozně-hospodářské činnosti volnost a výnosově byl ještě donedávna považován za naprosto ideální metodou, působí kladně na výchovu následného porostu a kvalitu dřeva. Jasně se ukazuje, že upuštěním od holé seče jako hospodářské metody, cílevědomým zakládáním smíšených porostů, rozsáhlou přirozenou obnovou porostů, péčí o zásobu během všech vývojových stadií růstu a angažovanou praktickou činností lesníků se

vyvinula vhodná alternativa ke klasickému pěstění lesa (Straubinger, 1996; Poleno, 1999 in Košulič 2010).

Jako hlavní podmínky pro docílení přírodě blízkého hospodářského lesa Podrázský (1998) uvádí:

- těžbu selektivním způsobem s nízkým objemem při každém zásahu,
- vyšší prostorovou rozptýlenost těžby, pro dosažení řádné pěstební péče na celém hospodářském celku,
- dosáhnout členité porostní struktury díky více diferencovaným zásahům,
- Zabývat se detailněji ekonomickými otázkami různých pěstebně -těžebních metod vyhovujících zejména blízkému lesnímu hospodářství. Využívat biologické a přirozené růstové procesy jako: diferenciaci, samočištění, autoredukci, přirozené růstové procesy,
- Minimalizovat škody na lesním ekosystému ekonomicky přijatelnými technologiemi a škody na lese způsobené zvěří.
- Zvyšovat znalosti lesníků i dělníků, aby více porozuměli biologické stránce lesní výroby.

Přírodě blízké hospodaření v lesích je také cestou k polyfunkční existenci hospodářského lesa. Širší než omezeně produkční význam lesů je v podstatě uznáván více než sto let, na některých územích již celá staletí, například v lavinových oblastech. V čele takto pojímaného poslání lesů by měli samozřejmě stát lesníci. Protože je poslání lesů téměř vždy takto teoreticky chápáno, řízené mimoprodukční funkce lesů jsou dosud považovány spíše za případnou zátěž vlastníka lesa. Bohužel ani dnes, při celkem rozsáhlých ekologických znalostech, není obecně v lesnické praxi chápána nutnost využívat lesy na co největší ploše jako víceúčelový přírodní zdroj (Košulič 2010).

4.3. Strategie hospodaření PRO SILVA

Lesní hospodářství podle zásad PRO SILVA je strategie, která optimalizuje udržení, ochranu a obhospodařování lesních ekosystémů tak, že lesy Evropy mohou plnit své četné socioekonomické funkce rentabilně i nepřetržitě. Tím se PRO SILVA hlásí k celostnímu pojetí a řízení lesních ekosystémů a zahrnuje pod ně hospodářské a mimoprodukční cíle. Ve smyslu trvalosti zahrnující všechny funkce, má PRO SILVA za to, že lesy Evropy mohou plnit čtyři hlavní funkce – přírodní, ochrannou, produkční a kulturní.

PRO SILVA proto doporučuje celou řadu prostředků k zajištění produkční funkce. Kromě zřeknutí se holosečí požaduje např. trvalý zápoj na ochranu půdní úrodnosti, udržování porostní zásoby na optimální výši, snahu o rovnováhu mezi přírůstem a těžbou na co nejmenších plochách, opuštění pojmu obmýtí jako měřítko okamžiku sklizně stromu a porostu (zde jde zřejmě o nepochopení pojmu obmýtí, které ani v pasečném lese není měřítkem okamžiku těžby porostu, o těžbě stromu již ani nemluvě), plynulou obnovu lesa jako integrální součást péče o les apod. Mnohé z těchto požadavků jsou splnitelné pouze ve výběrném lese.

Zásady PRO SILVA se zabývají i biodiverzitou. Jedním ze základních cílů lesního hospodářství podle zásad PRO SILVA je udržení a zlepšení všech hodnot lesa, jak těch které se vztahují na lidskou společnost, tak i těch, které jsou přírodní hodnotou lesa. K nim náleží celé spektrum všech životních forem a organismů, které se v lese vyskytují. Soubor všech organismů žijících v určitém lesním ekosystému je výrazem jeho specifické druhové diverzity. Druhová diverzita tedy zahrnuje jak vyšší, tak nižší rostliny a živočichy, které mají pro člověka komerční nebo obecně společenský užitek, tak i druhy bez tohoto užitku. Tato definice biodiverzity převedená do praxe lesního hospodářství znamená (v konkrétním případě), že nesmíšený vrbový porost přirozeného původu s podrostem kopřivy má vyšší biodiverzitu než kvalitní smíšený lesní porost. V případě vrbového porostu je zachována vysoká biodiverzita nižších druhů rostlin a živočichů (Vacek, Podrázský 2006).

5. Dřeviny výběrného lesa

Ekologické pěstování lesa je založeno na souladu stanovištních nároků dřevin, stavu biotopu, základních cílů lesního hospodářství, ve shodně se společenskými nároky na les (Poleno 1976).

Stejnověké porosty tvořené velmi často jen jedinou dřevinou biodiverzitu významně snižují. Odvíjí se to od vývoje stejnověkého lesa, který svou existenci končí vytěžením celého porostu, čímž se drasticky mění abiotické podmínky lesního ekosystému. Výběrné lesy působí na biodiverzitu příznivě, nejen svou strukturou, ale také tím, že je zpravidla tvoří více druhů dřevin (Poleno 1997).

Dosavadní ekosystémové rozbor, rovněž poukazuje na nutnost zachovat maximální přirozenou druhovou rozmanitost v lesích (Jeník 1994).

5.1. Stinné dřeviny

Z hospodářsko-produkčního hlediska jsou efektivní výběrné lesy vázané převážně na porosty jehličnatých dřevin. Především obhospodařování porostů s původním výskytem stinných a polo stinných dřevin (jedle, smrku, buku) je spojené s nejmenšími biotechnickými a provozně technickými překážkami (Korpel', Saniga, 1993).

Hospodářský výběrný les je omezen podle řady autorů na tzv. hercynskou směs jedle, buku a smrku. Tyto dřeviny snášejí dlouhodobé zastínění a konkurenčně jsou víceméně rovnocenné (Průša 1999).

Šálek (2002) preferuje především smrk a jedli, když tvrdí: „Pro tvorbu výběrného lesa je nezbytné využít stín snášející dřeviny, kterým tento systém vyhovuje, v našich podmínkách se jedná o jedli a smrk. I buk, který se k těmto dvěma obvykle řadí, je méně tolerantní k dlouhodobému (desetiletí) zástínu.“

Jedle bělokorá

Její vývoj je v mládí pomalý, pěstebně je označována jako "citlivá". Schopnost snášet zastínění – a pod ním se obnovovat – činí z jedle vhodnou dřevinu pro více etážové ne stejnověké porosty – i pro jednotlivě či skupinovitě smíšený výběrný les. Spolu s bukem a smrkem patří k hlavním prvkům střeoevropského horského lesa, je

také hlavní složkou jedlového lesa mediteránně-montánního. V porostech je rovněž oceňována její zpevňující funkce proti bořivým větrům, na půdu má příznivý vliv (Schütt 1994).

Podle Reiningera (1997) platí nepsaný zákon, že výběrné lesy jsou spojené s jedlí.

Výběrný les přináší možnost návratu vyššího zastoupení jedle, která je pasečným hospodařením nezadržitelně vytlačována z našich porostů (Holubčík 1962).

Buk lesní

Buk nemá ve výběrném lese příznivé podmínky pro tvorbu kvalitních kmenů, ale je důležitou meliorační a stínící dřevinnou. Stíněním potlačuje buřeň a usměrňuje výškovou diferenciaci spodní a střední etáže, čehož dosáhneme vytěžením určitého buku v příhodnou dobu. Pro tyto účely se doporučuje zastoupení buku v porostech do 15 % (Truhlář 1996).

Ve výběrném lese buk často figuruje, z pohledu produkce dřeva, jako podružná dřevina, avšak plní významnou meliorační a výchovnou funkci pro jedli a smrk (Šálek 2002).

Smrk ztepilý

Tolerance smrku proti zastínění umožňuje jak náletům a nárostům, tak tyčovinám přežít dlouhodobé zastínění mateřským porostem. Přesto, že se svou odolností v tomto směru nevyrovná jedli, ale stačí vyhovět jeho nárokům pouze omezeným doplňkovým prosvětlením (Reininger 1997).

Schopnost snášet zastínění se mění s věkem a se stanovištními podmínkami. Obecně stromy v mládí mají na dobrých stanovištích vyšší toleranci k zastínění, než na stanovištích špatných nebo ve stáří. Nároky na půdní i vzdušnou vlhkost jsou vysoké (Koblížek 2006).

5.2. Možnosti a limity uplatnění slunných dřevin ve výběrném lese

V mládí jsou prakticky všechny dřeviny méně náročné na světelný požitek. Proto je možné všechny dřeviny včetně tzv. slunných (BO, MD, DB) obnovovat pod

clonou porostu. Rozdílná musí být pouze intenzita zástiny a rychlost dalšího uvolňování náletu a nárostu (Poleno 1993).

Převládající světelné podmínky v přízemním prostoru starého porostu jsou v každém případě dostačující na to, aby mladé rostliny téže dřeviny vzešly ve stínu mateřských stromů. Všechny dřeviny lze také uvnitř jejich vlastních společenstev obhospodařovat výběrným způsobem. Všechny evropské dřeviny jsou schopny ve své klimatické oblasti vytvořit výběrný les (Reininger 1997).

Borovice lesní

Růstový rytmus borovice pod clonou výběrného lesa je silně tlumený, výškový i tloušťkový přírůst je omezen, avšak odcloněním dokáže na srovnatelných stanovištích nejen dosáhnout totožných parametrů jako stejně stará borovice na holoseči, ale i je překročit. Kulminace přírůstu je mezi oběma způsoby (pasečný, výběrný) o desetiletí posunuta, a tak výběrně pěstovaná borovice dosáhne parametrů, které při holosečném hospodářství nepřichází v úvahu (Reininger 1997).

Dub

Průzkum dokázal, že i ze silně nestejnorodé obnovy a při proměnlivých růstových podmínkách jednotlivých stromů mohou vzniknout porosty s cennými sortimenty dubu. Zvláštní pozornost zasluhuje poznatek, že i polo slunný dub vyrůstal velmi dlouho pod porostní clonnou. Zřejmě její zásluhou se nakonec prosadili nejvitálnější jedinci. Předpokladem je, že v porostu nejsou žádné stinné dřeviny v prvním citlivém období obnovy, konkurence buřeně je minimální, jsou ale škody okusem zvěří, případně dobytka a jen přiměřené nebezpečí škod sněhem. Není tedy vůbec opodstatněné dosud převládající mínění, že pro jakostní produkci dubu vytváří ten správný základ jen stejnověká hustá mlazina vzniklá na holině (Košulič 2010).

6. Metodika

6.1. Přírodní podmínky objektu Klokočná

Přechod od Holosečného způsobu hospodaření, na způsob podrostní, s použitím zásady výběru, je nejdůležitější atribut lesního hospodářství ve výzkumném objektu Klokočná. Od roku 1993 zde probíhá výchova podle principu podrostního nebo výběrného hospodaření. Tato přestavba je podporována sledem událostí, které jsou podmíněny konkrétními, místními, klimatickými podmínkami. Lesní porosty v Klokočné jsou výrazně poškozovány sněhem. Na většině území je půda typu pseudoglej, smrkové porosty mají v těchto půdách velmi mělké kořeny a trpí zde vývraty. Další faktory, které zde negativně ovlivňují umělou obnovu, je zamokření a zamoření buření zejména po provedených holosečích. Vzhledem k těmto faktorům, došlo opakovaně ke snížení hustoty porostu smrku a borovice. (Remeš, Kozel 2006).

6.1.1. Podmínky půdní a geologické

Podle regionálně geologického rozdělení jižní části Českého masivu patří zájmový objekt Klokočné do krystalinika Středočeského intruzivního masivu tzv. středočeský pluton. Je tvořen postupnými intruzemi hlubinných hornin, v daném případě biotickou hrubozrnou říčanskou žulou. V místních podmínkách se na kyselém žulovém podkladu vytvořily oligotrofní až mezotrofní kambizemě a jejich oglejené formy. Půdním druhem jde o půdy hlinité až jílovité, slabě až středně úrodné s kyselou reakcí, chudé na vápník (Ca), hořčík (Mg) a naopak bohaté draslíkem (K) a sodíkem (Na). Jsou vhodné pro pěstování porostních směsí s dostatečným podílem hluboko kořenících dřevin, nikoliv pro monokultury (Ferkl, Remeš 2011).

6.1.2. Klimatická charakteristika oblasti

Klimatické charakteristiky řadí lokalitu do klimatické oblasti mírně teplé (B), okrsku pahorkatinového, mírně teplého, mírně vlhkého, s mírnou zimou (B3). Průměrná roční teplota je 7,5 °C s délkou vegetační doby 150 dnů a průměrným ročním úhrnem srážek 550 – 630 mm. Jejich rozložení v průběhu roku je poměrně příznivé – 65% srážek připadá na vegetační období s tím, že pro stabilitu nepravidelně rozložených korun především borových porostů, je velkým nebezpečím mokrý - pozdní sních. Tato zkušenost je již registrována v kapitole o historii lesů na Klokočné a do

značné míry zavinila neúspěšnost dopěstování borových porostů do mýtného věku v předchozím systému hospodaření. I tento vliv místního klimatu má nesporně svůj podíl na vytvoření vhodných podmínek pro intenzivní zmlazování především smrku v prořídých borovinách, což dalo po roce 1990 podnět k využívání přirozené obnovy a záměně způsobu obhospodařování přírodě bližším způsobem. Hodnota Langova dešťového faktoru – 75 odpovídá semihumidní vláhové charakteristice. Nadmořská výška se pohybuje v rozmezí 420 – 510 m. Převládající větry přicházejí ze severozápadního až západního směru (Ferkl, Remeš 2011).

6.1.3. Typologické a fyto geografické zatřídění

Zájmový objekt Klokočná leží v severní části přírodní lesní oblasti Středočeská pahorkatina (PLO 10). Fyto geograficky patří do oblasti středoevropské lesní květeny – Hercynikum (A), podoblast přechodné květeny hercynské – Subhercynikum (A3) a obvodu teplejší květeny hercynské – Praehercynikum. Z hlediska lesního vegetačního stupně patří území převážně do čtvrtého a menší částí do třetího LVS (Ferkl, Remeš 2011).

Tab. 1. Typologicky jsou porosty zařazeny do následujících hospodářských souborů (Ferkl, Remeš 2011):

Zastoupení HS	Převládající LT	%
23 Borové hospodářství na kyselých půdách	2K	3,5
27 Borové hospodářství oglejených stanovišť	4P, 4Q	23
43 Smrkové hospodářství na kyselých půdách	3K	26
57 Smrkové hospodářství oglejených stanovišť	4P, 4Q	47,5

6.2. Měření vlhkosti

Popis přístroje

Pro měření vlhkosti půdy byl zvolen přístroj Delmhorst KS-D1. Je to digitální přístroj, který dokáže změřit okamžitou vlhkost půdy.

Pro měření je nutné mít sádrové bloky s elektrodou (GB-1), které se zakopají do země. GB-1 jsou vyráběny za kontrolovaných podmínek pro získání maximální stupně uniformity a rychlou reakci na změny vlhkosti půdy. Jedná se o nejrozšířenější snímací

jednotku, snadno se instaluje a je vhodná zejména pro rychlé zjištění vlhkosti v různých hloubkách.

Vlastní měření

Měření probíhalo na ploše 626 A. V období od 14.6 2014 do 3. 11. 2014. Měření probíhalo celkem 19. týdnů. Každý týden byly odečteny hodnoty ze všech umístěných dendrometrů. Na hlavní ploše bylo umístěno 15 sádrových bloků s elektrodou. Bloky byly umístěny asi 15cm hluboko v zemi na různých reprezentativních stanovištích. Tyto stanoviště byly později rozděleny na tři části a to na stanoviště zastíněné, středně zastíněné a mírně zastíněné.

Měření probíhalo tak, že na přístroj Delmhorst KS-D1 jsem připojil kabel, který vedl k zakopanému sádrovému bloku s elektrodou GB-1 po připojení se na displeji zobrazila hodnota a tu jsem zapsal. Toto se opakovalo každý týden u všech bloků jak na hlavní ploše, tak i na plochách kontrolních.

Výstupní hodnoty nejsou v procentním nasycení vlhkosti půdy, ale ve vlhkostním napětí půdy v BARech, které je v rozmezí 0 až 100 bodů. Tyto hodnoty reprezentuje napětí v půdě 0,1 až 15 BARů. To znamená, že čím je vyšší vlhkost tím ukazuje přístroj více bodových hodnot. Převedení na procentní nasycení vlhkosti půdy je možné podle převodního grafu. Tento graf je v příloze č. 1.

6.3. Hemisferické fotografie

Hemisférické snímky kmenového zápoje jsou fotografie sloužící ke studiu rostlin získané prostřednictvím hemisférické čočky, tzv. rybího oka. Rybí oko je typ širokoúhlého objektivu, jehož čočka má široký záběr a záměrně velké zkreslení. Výsledkem tedy jsou již zmíněné hemisférické fotografie. Používají se objektivy, které dokáží zobrazit 180°, u některých i 220° (Walter 2006).

Při tomto měření jsem zjišťoval index Openness v programu WinSCANOPY 2012. Tento index se někdy nazývá procentní otevřenost oblohy. Je to poměr mezi zastíněním vegetace a viditelné oblohy přímo nad objektivem. Výsledek analýzy se uvádí v procentech.

Nastavení fotoaparátu:

- 1) Nastavit prioritu clony (Av mode), clona 6 až 11, nejlépe 8, ISO auto
- 2) Bracketing (nastavení odstupňované expozice): -2ev, -3ev, -4ev
- 3) Režim měření: celoplošné se zdůrazněným středem
- 4) Kvalita, měřeno na L bez vyhlazování (12 M)
- 5) Vypnuté automatické otáčení
- 6) Orientace libely fotoaparátu na sever
- 7) Manuální ostření objektivu, zaostřeno na nekonečno

Vlastní terénní práce:

Jako první byl nastaven fotoaparát podle výše zmíněného manuálu. Fotoaparát se umístil na stativ a postavil se nad senzor. Stativ byl vždy umístěn 80 cm nad zemí s orientací na sever. Dále se provedla nivelace a v posledním kroku se pořídily tři série fotek. Toto se opakovalo u každého senzoru.

Výpočet:

Ze tří fotografií se vybrala nejvíce vyhovující. Provedlo se takzvané naprahování v programu GIMP. V tomto programu se odstranily nedokonalosti jako např. přeexponování nebo ozáření vegetace. Tyto vady by mohly zkreslit výsledky analýzy. Po naprahování se použil program WinSCANOPY. Program je velice intuitivní a nenáročný na ovládání stačí zadat parametry a vložit fotografii. Parametry: orientace fotoaparátu: sever, výška pořízení fotografie: 80cm, sklon svahu: 0%, zeměpisná délka a šířka: 49.985909, 14.707052, rozlišení: 4272 x 2848 pixelů, Nadmořská výška: 412 m.n.m. Výsledek je exportován do exelu jako tabulkové zobrazení.

6.4. Měření tloušťek

Popis Průměrky

Průměrka je zkonstruovaná ze dvou ramen, jedno je pevné, druhé pohyblivé. Stupnice je v cm, díky ní se odčítají naměřené hodnoty tloušťky stromu. Byla použita průměrka firmy Haglöf.

Vlastní měření

Na zkoumané ploše byl vyprůměrkován každý strom o výčetní tloušťce větší než sedm centimetrů. Postup byl takový, že každý strom byl změřen ve 130 cm od země a to dvakrát kolmo na sebe tyto hodnoty byly zapsány u každého stromu.

6.5. Měření výšek

Popis přístroje

Vertex IV je malý přístroj s vestavěným ultrazvukovým dálkoměrem spolu s aktivní odrazkou slouží k přesnému určení odstupové vzdálenosti od měřeného objektu a po naměření příslušného úhlu vypočítá referenční výšku objektu. Díky ultrazvukovému principu umožňuje Vertex IV i práci v hustém porostu kde ostatní metody zjištění odstupové vzdálenosti a výšky nepřicházejí v úvahu. Použitím výškoměru Vertex IV eliminujeme na minimum obvyklé subjektivní chyby měřiče, ke kterým ve složitých terénech a porostních podmínkách může docházet.

Vlastní měření

Nejprve se provede kalibrace přístroje. Na vzdálenost 10m se přístroj opakovaně kalibruje, dokud neukazuje hodnotu 10m. Poté co je přístroj zkalibrován se již může provést vlastní měření. Měření bylo prováděno tak, že jsem na měřený strom připnul aktivní odrazku a to do výšky 130 cm od země a ze vzdálenosti alespoň 30 m jsem zaměřil záměrným křížem na odrazku a potvrdil, poté na špičku měřeného stromu znovu potvrdil stiskem tlačítka a pak zapsal výšku zobrazenou na display přístroje.

Takto jsem změřil výšku u 120 stromů na mojí ploše, abych mohl sestavit výškový grafikon.

6.6. Měření dendrometr DB 20

Popis dendrometru

Tento jednoduchý dendrometr se zakládá z noniusu a posuvného měřítka který je přichycen na stromě za oba své konce ocelovou páskou. Při růstu stromu dochází k zvětšování průměru tím pádem k rozpínání pásky a to se projeví změnou hodnot na posuvném měřítku.

Vlastní měření

Na zkoumané ploše bylo vybráno 33 stromů, na které byly umístěny dendrometry DB 20. Tyto dendrometry byly umístěny v rámci výzkumu různě po porostu, na různé dřeviny tak, aby bylo docíleno optimálnímu pokrytí pro zjištění rozdílných faktorů působících na dynamiku růstu stromů této výzkumné plochy.

Měření probíhalo každý týden od 8. 3. 2014 do 3. 11. 2014 a bylo zde zjištěno 33 hodnot pro každý instalovaný dendrometr. Odčítání probíhalo tak, že každý týden se na posuvném měřítku odečetla hodnota a ta se zapsala.

6.7. Sestavení Liocourtovy křivky

Definice LIOCOURTOVA zákona: V každém dokonalém výběrném lese, nalézajícím se v rovnováze, zmenšuje se počet stromů od jednoho stupně tloušťkového k druhému podle stálého poměru. Tuto skutečnost je možno matematicky zapsat:

$$N_n = a \cdot q^{-(n-1)}, \text{ kde}$$

N_n - počet stromů příslušného tloušťkového stupně

a - maximální počáteční četnost v prvním tloušťkovém stupni

q - kvocient geometrické řady

n - počet tloušťkových tříd

Tyto hodnoty je možné zjistit pouze výpočtem z empiricky určených křivek tloušťkových četností v porostech. Pochopitelně, takovýchto vzorových křivek existuje velké množství, pro různé typy výběrných lesů (Anon. 2007).

Tab. 2 Hodnoty výpočet

Pro výpočet Liocoutovy křivky byly zvoleny hodnoty	a	133
	q	1,35
	n	16

6.8. Konšelova klasifikace

Charakterizuje cenotické postavení stromů v porostu. Toto zhodnocení bylo uskutečněno odborným okulárním odhadem. Hodnoceno bylo 33 stromů, na kterých byly umístěny dendrometry DB 20.

Tab. 3. klasifikace:

Konšelova klasifikace	
1.	Předrůstavé
2.a	Úrovňové hlavní (s korunou dokonalou)
2.b	Úrovňové vedlejší (s korunou stíněnou)
3.	Vrůstavé nebo ustupující
4.	Zastíněné, životaschopné
5.	Hynoucí nebo uhynulé

6.9. Výpočet zásoby porostu

Postup výpočtu:

Byla použita metoda objemových rovnic. Jelikož nebyly změřeny všechny výšky porostu, musely se tyto výšky dopočítávat. V Excelu se nejprve sestavila regresivní rovnice, která matematicky vyjadřuje závislost mezi výškou a výčetní tloušťkou. Jako spojnice trendu pro výpočet rovnice byla vybrána mocninná funkce, poté nám Excel vypočítal rovnici a určil determinační koeficient R². Podle této rovnice se dopočítají výšky ke každému stromu na ploše. Poté se podle dvouargumentové rovnice (s využitím výšky a tloušťky) spočte objem každého stromu (pro každou dřevinu zvlášť), byly použity rovnice sestavné autory Petráš, Pajtík (1991). Dále se tyto hodnoty tlouštěk sečtou, a výsledná hodnota je zásoba porostu na 1 Ha.

6.10. Srážková data

Údaje o srážkách prezentované v této práci byly získány z meteostanice umístěné v Arboretu ČZU v Kostelci nad Černými lesy. Nadmořská výška stanice je 365 m.n.m.

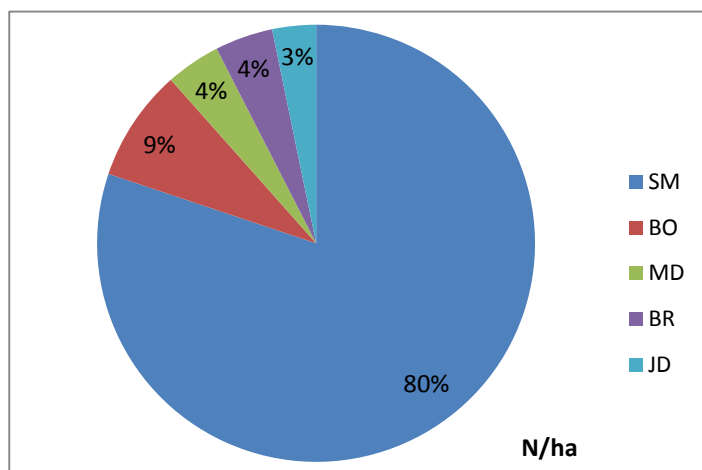
Umístění stanice GPS: 50°0'22.871"N, 14°50'14.151"E Vzdálenost meteostanice od zkoumané plochy je 9,4 Km.

7. Výsledky

7.1. Hodnoty pro celý porost

7.1.1. Procentní podíl stromů z celkového počtu na měřené ploše

Obr. 1. Procentní podíl všech stromů z celkového počtu

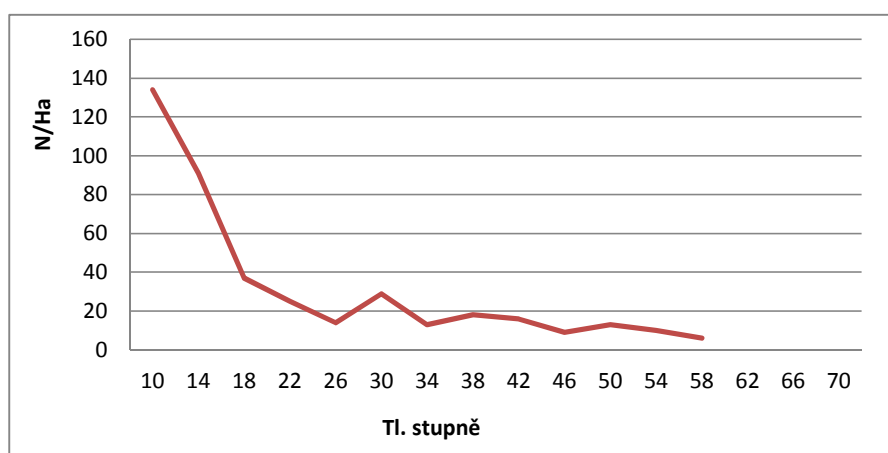


Na tomto souhrnném grafu je jasné, že základní dřevinou porostu je smrk, který tvoří 80 % podíl z celkového počtu měřených stromů na ploše.

Výšková a tloušťková charakteristika porostu

7.1.2. Rozložení četností tlouštěk SM

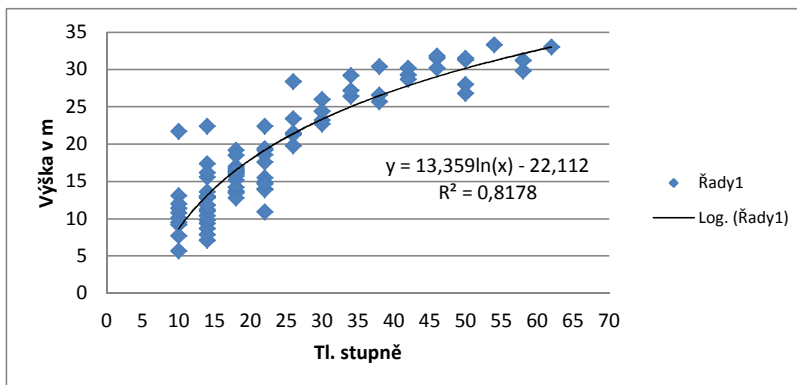
Obr. 2. Histogram rozložení tlouštěk SM



Zde je vidět klesající křivka, která charakterizuje zejména výběrný způsob hospodaření.

7.1.3. Výškový grafikon SM

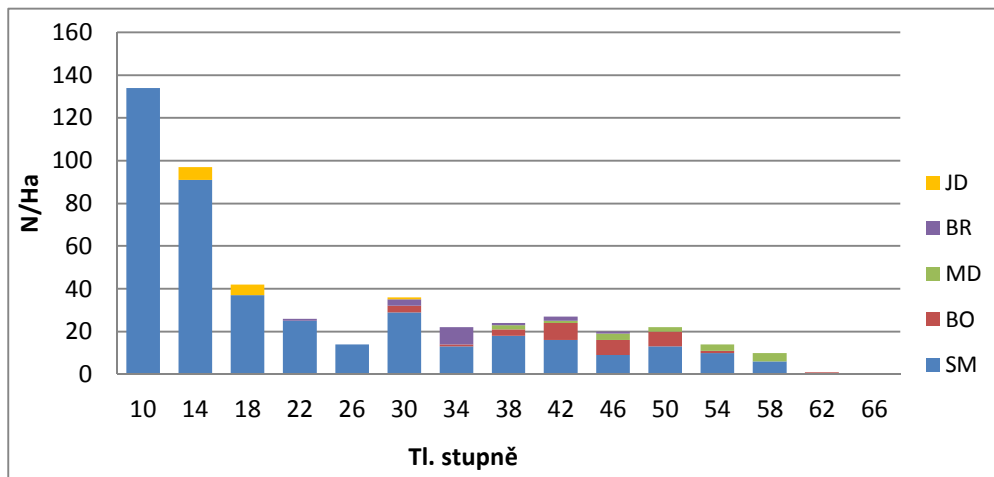
Obr. 3. Výškový grafikon pro smrk



Výšková křivka je průběžná.

7.1.4. Rozložení četností tloušťek porovnání SM, BR, BO, MD, JD

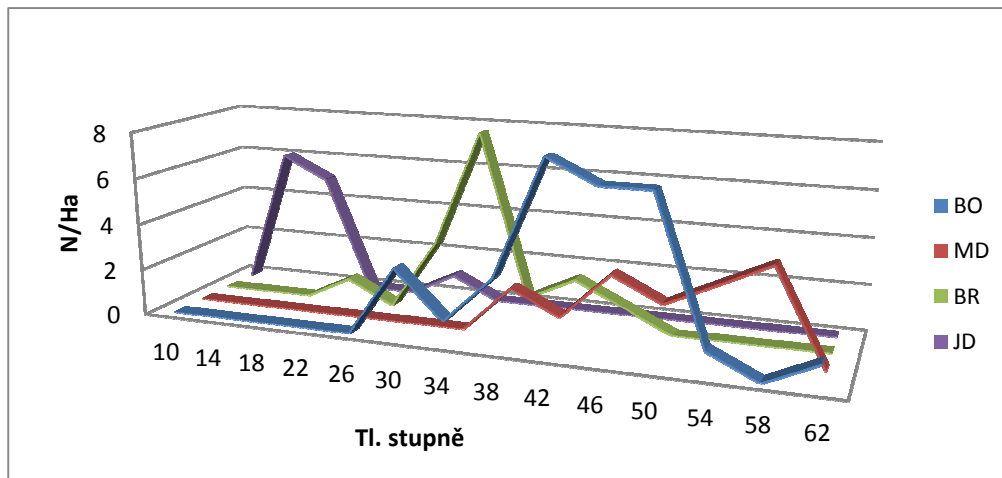
Obr. 4. Rozložení četnosti tloušťek SM. BR, BO, MD, JD na hektar



Smrk je hlavní dřevinou tohoto porostu, ostatní dřeviny jsou zde zastoupeny jen v omezené míře. V nižších tloušťkových stupních stojí za zmínku jen početnost jedle tl. st. 14 a 18, břıza má zastoupení jen v tl. stupni 30 a 34, borovice a modřín mají největší četnost v nejtlustších tl. stupních a to od 38 až do 62.

7.1.5. Rozložení četností tloušťek porovnání bez smrku BR, BO, MD, JD

Obr. 5. Rozložení četností tloušťek BR, BO, MD, JD



Zde jsem porovnával vedlejší dřeviny zvláště. Je jasné, že jedle má nejvyšší četnost v malých tloušťkách a to od 10 do 26. Bříza je na této ploše přestárlá nezmlazuje se a ve spoustě případů je potlačena. Je zastoupena tl. stupních 30 až 42. Modřín se nezmlazuje, jsou zde dospělé stromy jen v nejvyšších tl. stupních. Zatímco borovice je přítomna již od tl. stupně 26 až do 58.

7.1.6. Zásoba porostu

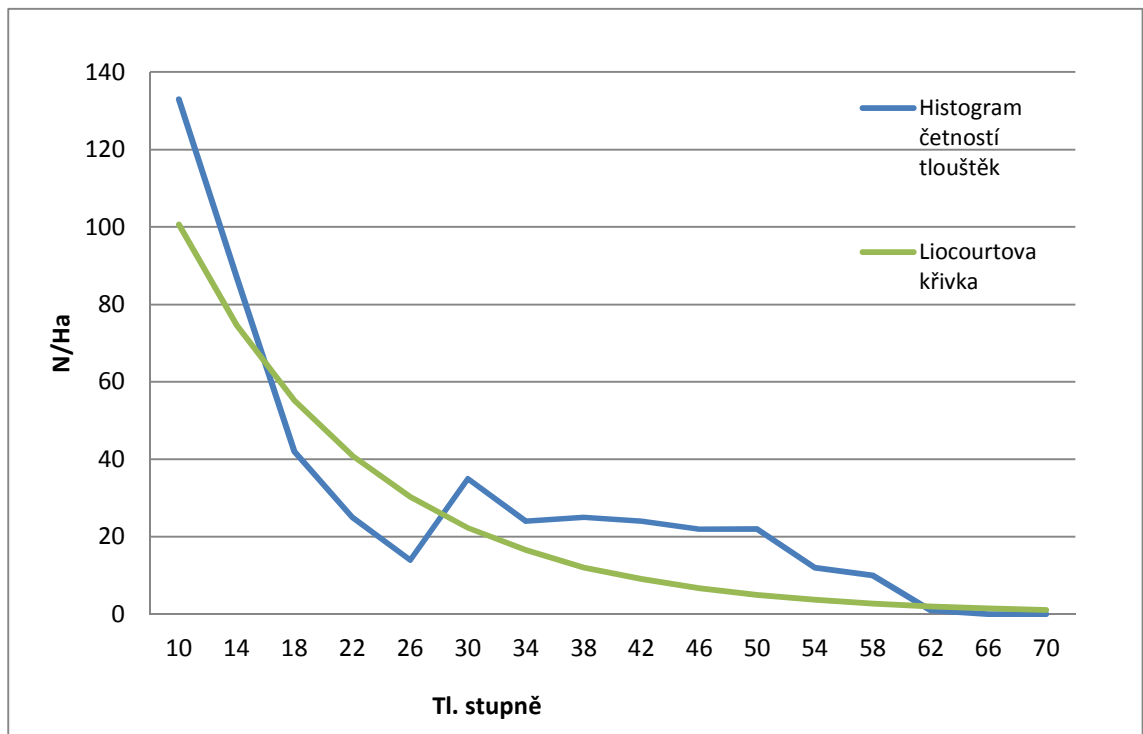
Tab. 5. počet stromů a zásoba

Dřevina	Počet stromů na Ha	Zásoba skutečná m ³ /Ha
SM	402	202,1
BO	31	57,2
MD	15	35,3
BR	16	11,8
JD	12	1,7
Σ	476	308

V tabulce je uveden celkový počet stromů na hektar a celková hektarová zásoba v metrech krychlových.

7.1.7. Porovnání křivky tloušťkových četností a Liocourtovy křivky

Obr. 6. Liocourtova křivka v porovnání s tloušťkovou četností všech dřevin



Na grafu jsou znázorněné četnosti tloušťkových stupňů v porovnání s Liocourtovou křivkou vzorového výběrného lesa. Je patrné, že jsou zde odchylky od modelové křivky. Nicméně, podle mého názoru se tloušťková křivka modelovému charakteru výběrného lesa velmi přibližuje. V tloušťkách 18 až 26 je deficit, tyto stromy je nutné zašetřit a naopak v tloušťkách 30 až 62 je nutné stromy přednostně těžít.

7.2. Výsledky za sledované stromy

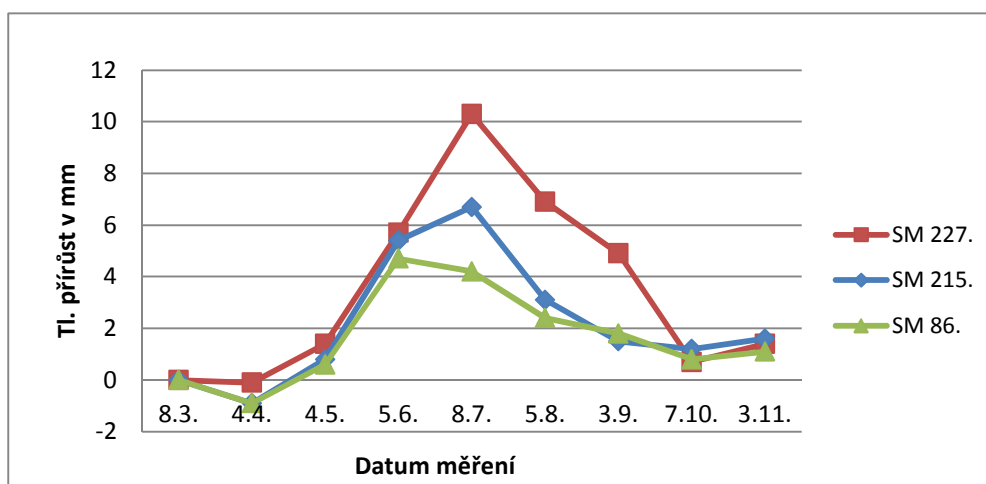
Vyhodnocení dynamiky tloušťkového přírůstu v měsíčních intervalech

Pro lepší orientaci byly dřeviny rozděleny do několika stromových tříd a to podle Konšelovy klasifikace, která charakterizuje cenotické postavení stromů v porostu.

7.2.1. Smrk ztepilý

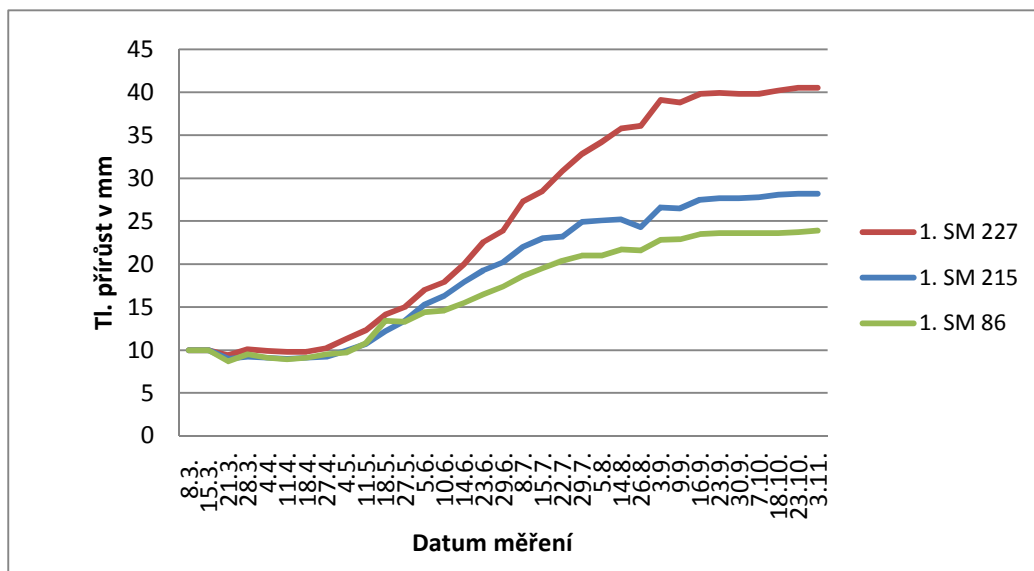
Stromová tř. 1.

Obr. 7. Graf růstové aktivity v měsíčních intervalech SM 1.



Zde jsou tři nejlépe hodnocené stromy. Smrk č. 227 dosahuje vysokých hodnot přírůstu pravděpodobně z těchto důvodů, je situován ve volném prostoru, korunu má průběžnou a sahá až k zemi. Naopak smrk 86 dosahuje nízkých hodnot přírůstů, i když habitus a podmínky růstu má po optickém posouzení velice podobné jako smrk č. 227, je možné, že nižší přírůsty tohoto stromu může způsobovat například negativní ovlivnění nějakým biotickým činitelem.

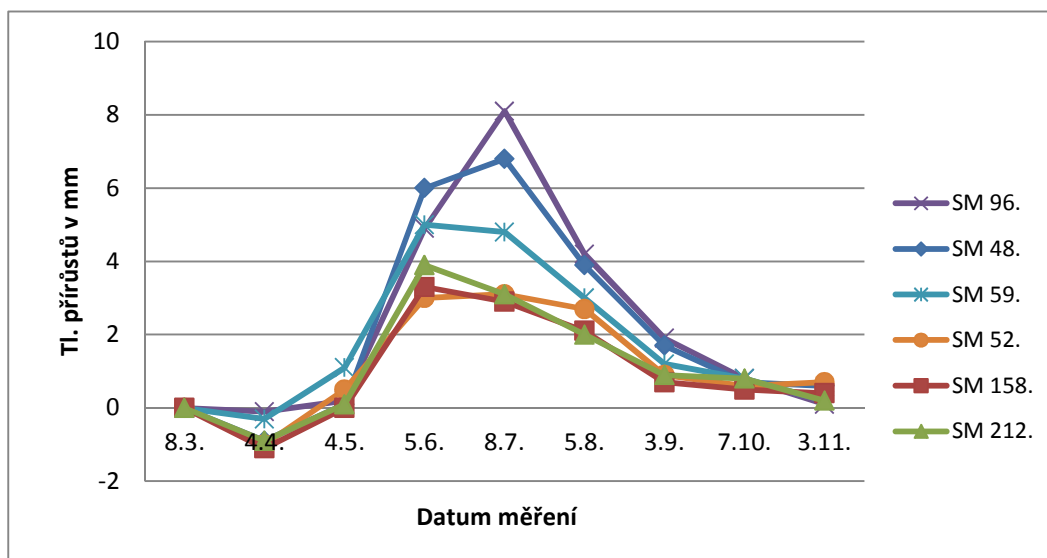
Obr. 8. Sumární graf ročního přírůst SM 1.



Kontinuální přírůst za měřené období. Smrk č. 227 má výborné postavení a roční přírůst činí 30 mm.

Stromová tř. 2. a

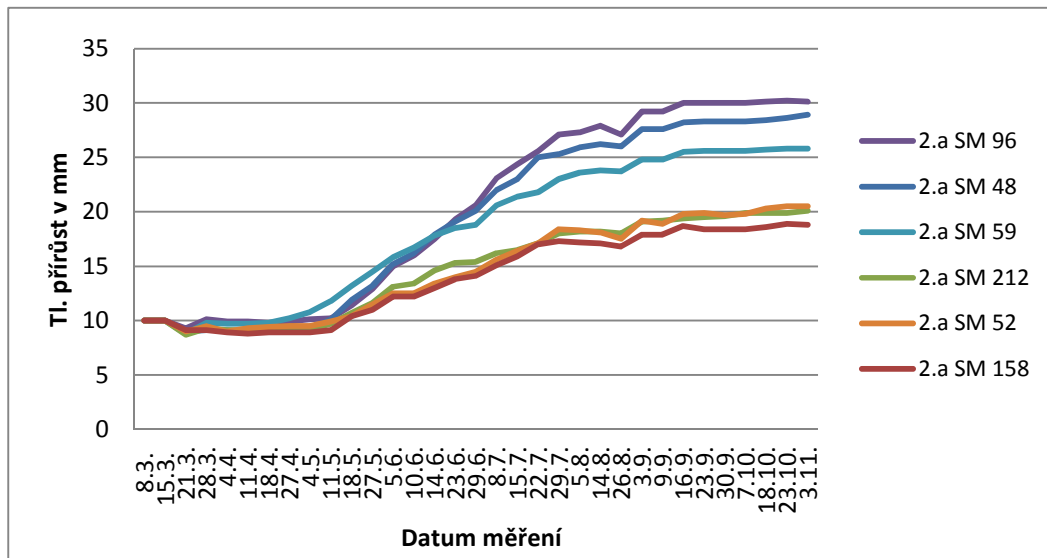
Obr. 9. Graf růstové aktivity v měsíčních intervalech SM 2. a



Ve stromové třídě 2. a dosáhly stromy č. 96 a 48 nejvyšších tloušťkových přírůstů a zdá se, že mají velmi podobnou růstovou křivku. Oba dva tyto stromy mají oproti ostatním stromům v této třídě velice široké a průběžné koruny, a jsou relativně nezastíněné, asi

právě proto dosahují výborných výsledků. Smrky č. 158 a 212 mají v této třídě naopak nejnižší hodnoty přírůstu. Po zhodnocení stanovištních poměrů se zjistilo, že smrk č. 158 je lehce zastíněn a jeho koruna je sice průběžná, ale velmi malá. Strom č. 212 má sice pravidelnou korunu, je však součástí zápoje podobně starých smrků (které svojí korunou utlačuje) a je tedy ovlivněn konkurencí (o růstový prostor) těchto stromů, a pravděpodobně proto dosahuje malého tloušťkového přírůstu.

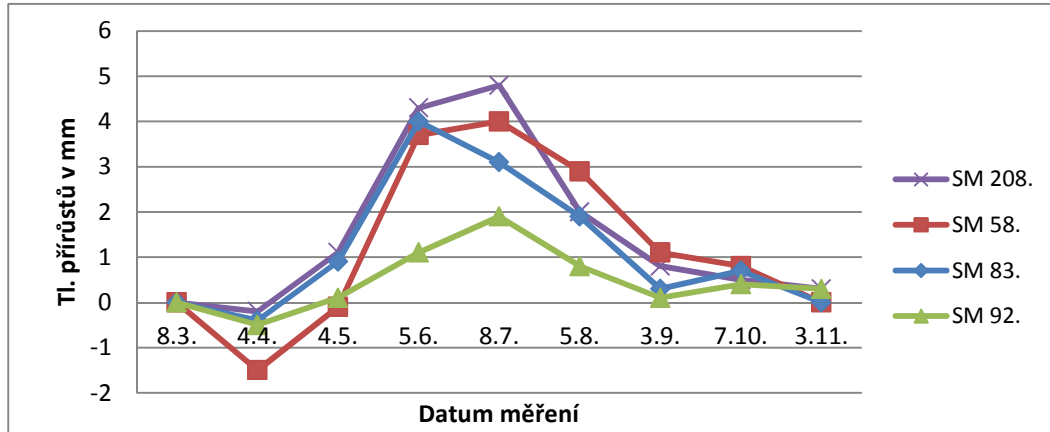
Obr. 10. Sumární graf ročního přírůstu SM 2. a



Smrky č. 96 a 48 mají přírůsty nejvyšší v této skupině, pohybují se okolo 20 mm za rok.

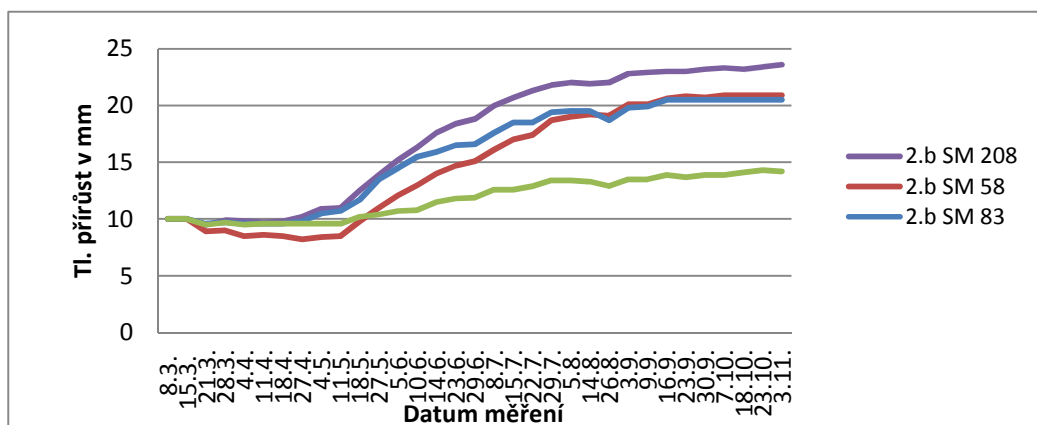
Stromová tř. 2. b

Obr. 11. Graf růstové aktivity v měsíčních intervalech SM 2. b



Smrk č. 208 dosáhl nejvyšších tloušťkových přírůstů v této třídě. Strom je lehce zastíněný předrůstavou borovicí, je v malé skupině stejně starých smrků, ale jeví se zde jako nejvitálnější jedinec a svou korunou utlačuje ostatní. Díky těmto vlastnostem a postavení pravděpodobně dosáhl těchto hodnot přírůstu. Smrk č. 92 přirůstal nejméně v této třídě patrně kvůli tomu, že je zastíněn předrůstající břízou a borovicí. Korunu má nepravidelnou a porušenou právě díky negativním vlivům zmiňované borovice, u které roste velmi blízko.

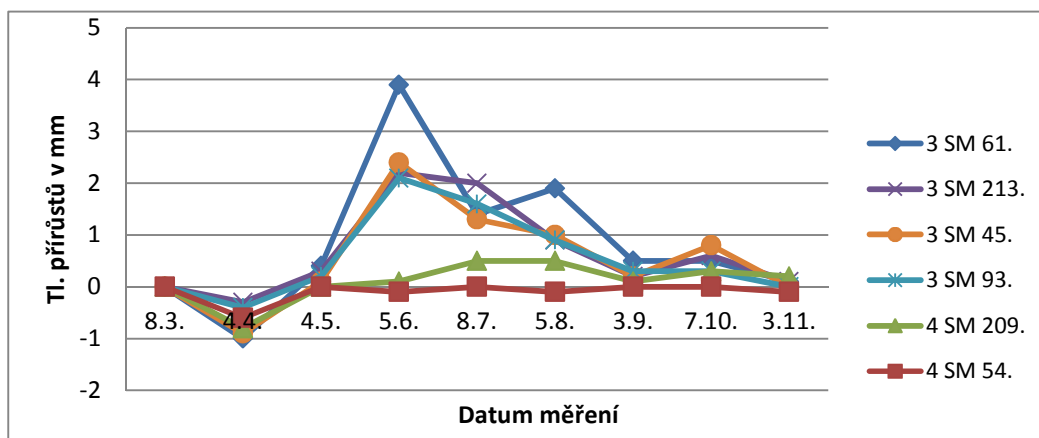
Obr. 12. Sumární graf ročního přírůst SM 2. b



V této třídě si vedly celkem dobře všechny stromy až na smrk č. 92. Tento smrk měl na svém stanovišti velice nevýhodné postavení.

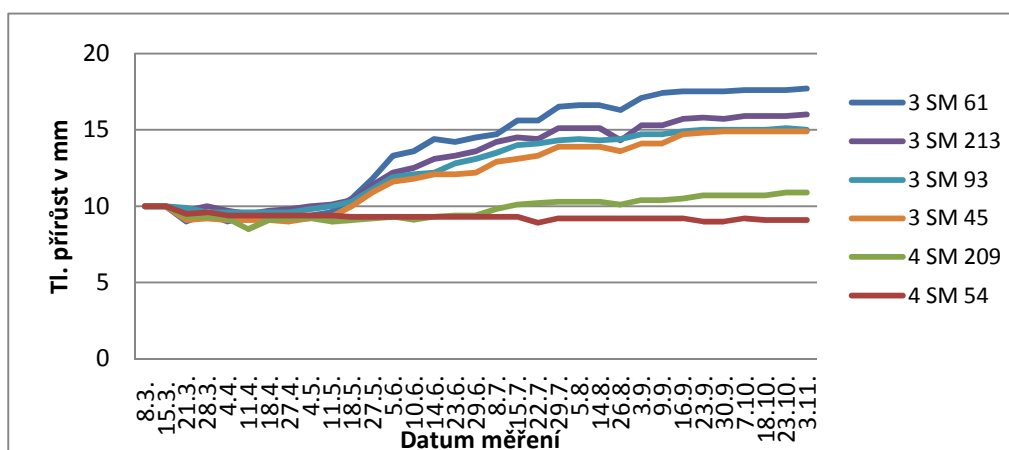
Stromová tř. 3. a 4.

Obr. 13. Graf růstové aktivity v měsíčních intervalech SM 3. a 4.



Celkem zajímavá je růstová křivka stromu č. 61. Tento strom sice dosáhl nevyšších přírůstů v této třídě, ale také má velmi nepravidelnou křivku růstu. Podle všeho dosáhl tento smrk těchto hodnot díky tomu, že má v porovnání se stromy této třídy velkou korunu, která dosahuje až k zemi. A je jen lehce zastíněn. Stromy č. 209 a 54 mají velmi nízký přírůst a podobný průběh přírůstové křivky. Tyto stromy se nacházejí ve skupince smrků, které je utlačují. Jsou oproti ostatním stromům nižší a mají i menší koruny. To patrně zapříčinilo jejich v podstatě nulový přírůst.

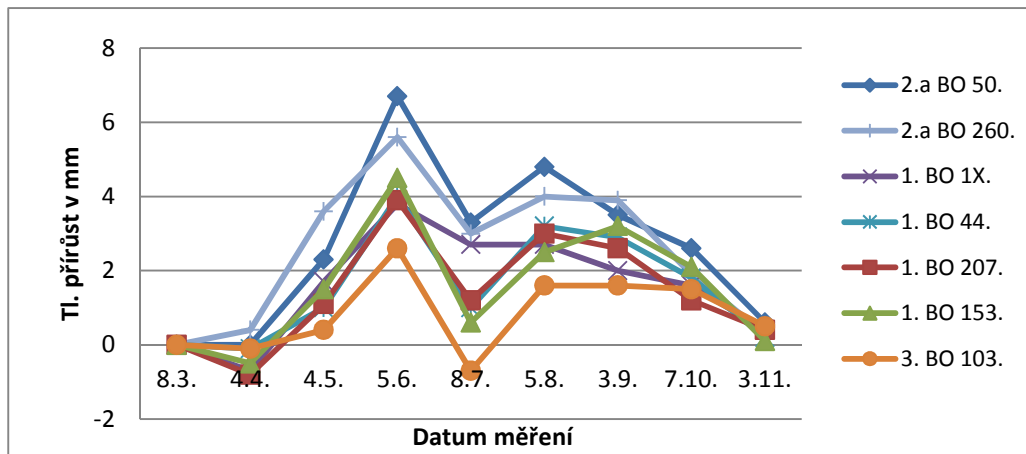
Obr. 14. Sumární graf ročního přírůst SM 3. a 4.



Tato stromová třída je složena ze smrků zastíněných a utlačovaných, je to patrné i na křivce grafu, kdy stromy vykazují značně kolísavý a méně výrazný přírůst

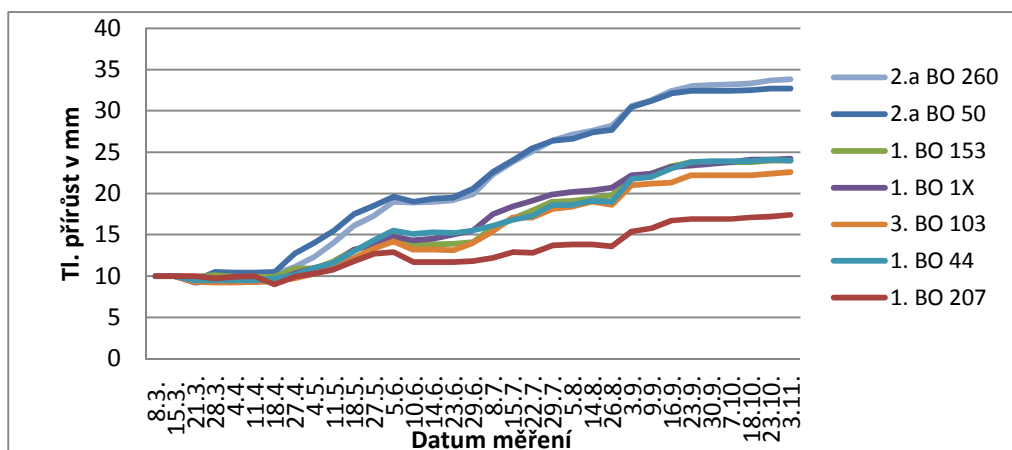
7.2.2. Borovice lesní

Obr. 15. Graf růstové aktivity v měsíčních intervalech BO



V první řadě musím zdůraznit rozdíl v přírůstové křivce smrku a borovice, zde hraje roli patně odlišná citlivost těchto druhů na nedostatek srážek a vlhkosti. Strom č. 50 dosáhl velice dobrých hodnot pravděpodobně díky uvolnění zápoje po těžbě. Nejnižší hodnoty měl strom č. 103, přírůst tohoto stromu byl nejspíše ovlivněn jeho velmi malou korunou a konkurencí o prostor další borovice. Zajímavá je i křivka borovice č. 153, která je v první stromové třídě a jevila malé tloušťkové přírůsty. Tato borovice již dosáhla pravděpodobně své fyziologické zralosti.

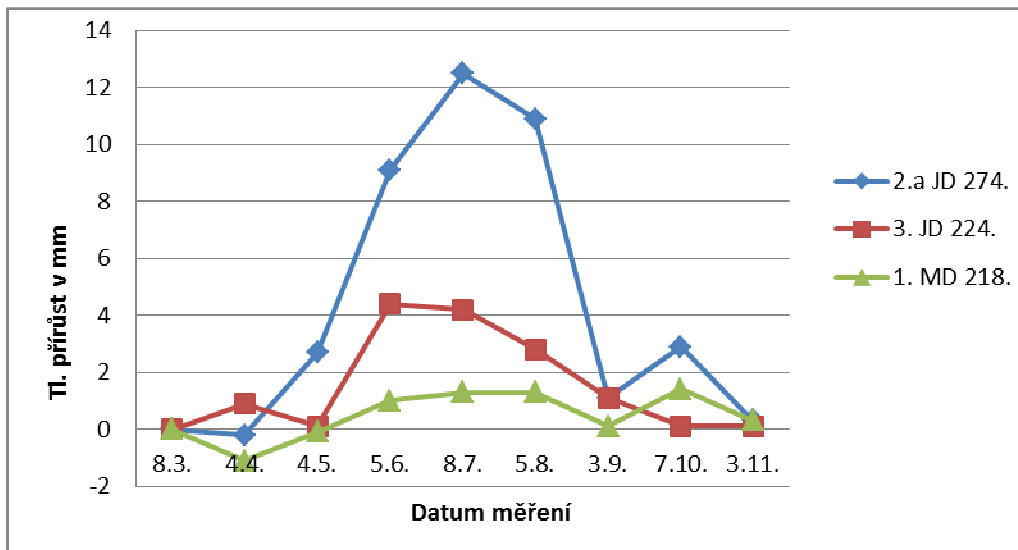
Obr. 16. Sumární graf ročního přírůst BO



Zde je patrné že stromy č. 260 a 50 mají nejvyšší roční přírůsty. Zajímavé je, že oba jsou ve stromové tř. 2. a. Borovice mají celkově odlišnou růstovou křivku než smrky.

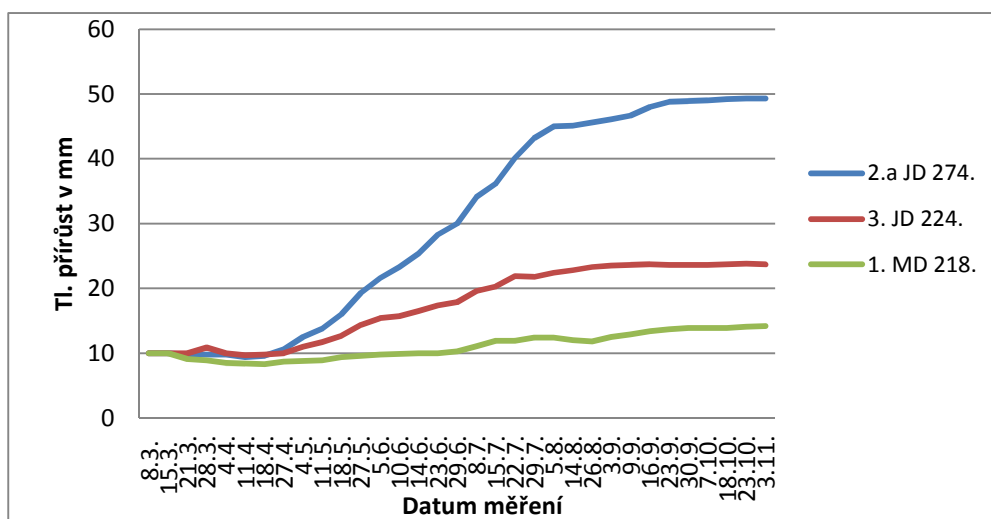
7.2.3. Jedle bělokorá a Modřín opadavý

Obr. 17. Graf růstové aktivity v měsíčních intervalech JD a MD



Na tomto grafu jsou porovnány růstové křivky jedle a modřínu. Jedle č. 274 prodělala patrně světlostní přírůst po provedené těžbě. Strom č. 224 měl nižší přírůst, to bylo způsobeno nejspíše díky tomu, že je tato jedle v malé skupince smrků a je lehce zastíněná.

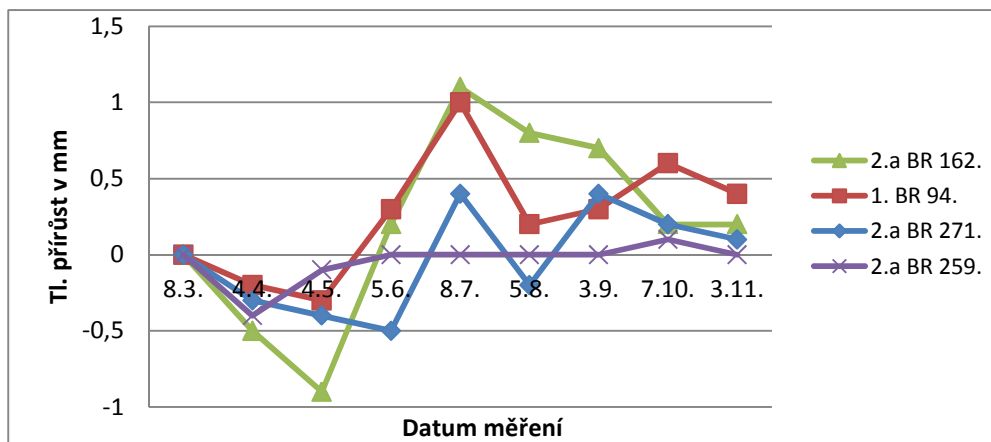
Obr. 18. Sumární graf ročního přírůstu JD a MD



V tomto grafu je patrné, že jedle č. 274 dosáhla za rok 2014 vysokého přírůstu a to 39,3 mm. Toto je nejvyšší naměřená hodnota ročního přírůstu ze všech sledovaných stromů.

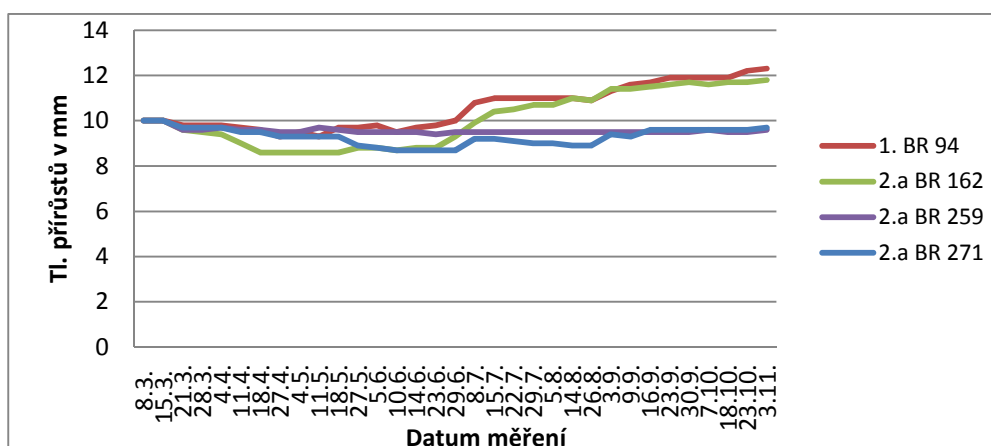
7.2.4. Bříza bělokorá

Obr. 19. Graf růstové aktivity v měsíčních intervalech BR



Břízy č. 162 a 94 rostou za velice podobných podmínek, obě mají korunu ve volném prostoru a obě mají celkem širokou a průběžnou korunu ve srovnání s ostatními břízami na tomto stanovišti. Zajímavostí je zde bříza č. 259 její přírůstová křivka nekolísá jako u ostatních stromů v této třídě, to je způsobené možná tím, že má menší korunu a je situována do husté skupinky smrků, která tvoří nejnížší stromové patro. Zde by se mohla udržovat vlhkost půdy lépe než na otevřenější ploše a díky tomu je přírůst nekolísavý.

Obr. 20. Sumární graf ročního přírůst BR

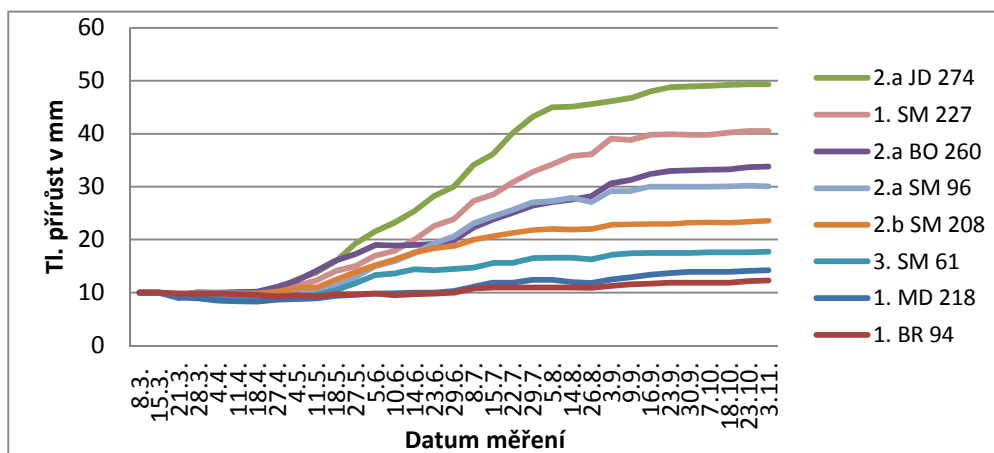


Tloušťkové přírůsty bříz č. 94 a 162 se pohybují okolo 2 mm. Bříza je tady přestálá a některé stromy jsou na ústupu, jak to dokazuje bříza č. 259 a 271.

7.3. Souhrnné grafy s tloušťkovými přírůsty

7.3.1. Shrnutí jednotlivých dřevin s nejvyšším přírůstem

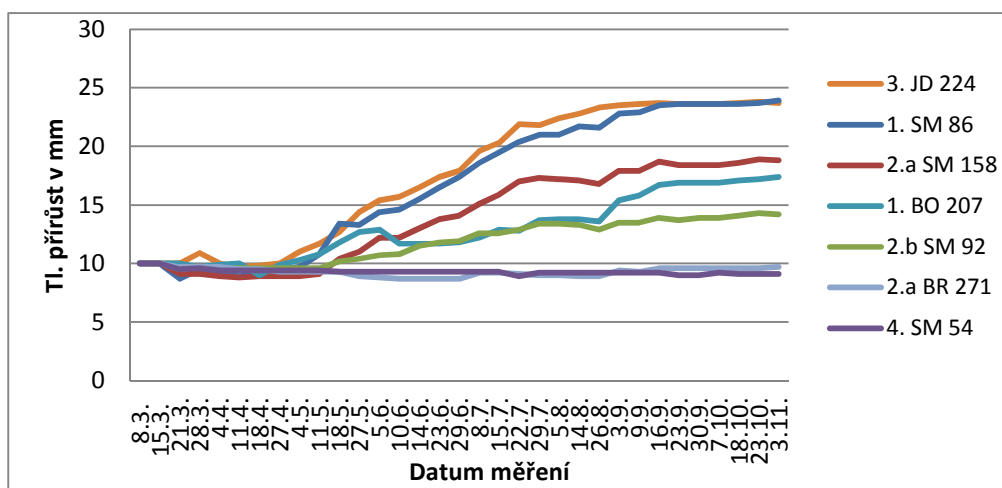
Obr. 21. Sumární graf ročních přírůstů stromů s nejvyšším tloušťkovým přírůstem



Nejvyšší přírůst zaznamenala jedle č. 274. Dále pak smrk č. 227. Co je překvapivé, i borovice č. 260 zde dosáhla vysokých přírůstů.

7.3.2. Shrnutí jednotlivých dřevin s nejnižším přírůstem

Obr. 22. Sumární graf ročních přírůstů stromů s nejnižším tloušťkovým přírůstem



Jak je vidět na tomto grafu smrk č. 54 je zastíněn a odumírá. Bříza č. 271 vykazuje taktéž nulový přírůst, to je způsobeno pravděpodobně tím, že tento strom již přesáhl fyziologickou zralost a dosahuje fyzické zralosti. Ostatní stromy mají více jak 4 mm roční tloušťkový přírůst.

7.4. Naměřené hodnoty ve vegetační sezoně 2014

Tab. 6. Naměřená data

Číslo stromu	Rod	Průměr $d_{1,3}$ 8.3. 2014	Výška 2015	Přírůsty Tl. v mm rok 2014	Objem (m ³)	Výčetní základna (m ²)	Štíhlostní koeficient $h/d_{1,3}$	Rozdělení do skupin podle Konšela
274	JD	29,4	29,4	39,3	0,92	0,07	100,00	2.a
227	SM	58,2	33	30,5	3,56	0,27	56,70	1
260	BO	41,25	27,6	23,8	1,61	0,13	66,91	2.a
50	BO	39,55	25,3	22,7	1,36	0,12	63,97	2.a
96	SM	37,85	25,7	20,1	1,24	0,11	67,90	2.a
48	SM	29,5	24,4	18,9	0,75	0,07	82,71	2.a
215	SM	43,05	31,8	18,2	1,99	0,15	73,87	1
59	SM	25,65	23,4	15,8	0,56	0,05	91,23	2.a
1x	BO	49,45	28,2	14,2	2,22	0,19	57,03	1
144	BO	47,4	31,7	14	2,43	0,18	66,88	1
153	BO	48,15	29	14	2,30	0,18	60,23	1
86	SM	40,1	28,7	13,9	1,56	0,13	71,57	1
224	JD	11,95	11,7	13,7	0,06	0,01	97,91	3
208	SM	16,4	16,4	13,6	0,17	0,02	100,00	2.b
103	BO	41,1	29,8	12,6	1,72	0,13	72,51	3
58	SM	19,65	22,4	10,9	0,33	0,03	113,99	2.b
52	SM	32,75	27,9	10,5	1,05	0,08	85,19	2.a
83	SM	14,3	15,2	10,5	0,12	0,02	106,29	2.b
212	SM	27,25	27,1	10,1	0,73	0,06	99,45	2.a
158	SM	26,35	26	8,8	0,66	0,05	98,67	2.a
61	SM	12,8	15,6	7,7	0,10	0,01	121,88	3
207	BO	53,05	29,5	7,4	2,84	0,22	55,61	1
213	SM	15,3	13,5	6	0,12	0,02	88,24	3
93	SM	11,6	11	5	0,06	0,01	94,83	3
45	SM	13,15	13,6	4,9	0,09	0,01	103,42	3
92	SM	20,35	15,9	4,2	0,24	0,03	78,13	2.b
218	MD	35,25	29,1	4,2	1,26	0,10	82,55	1
94	BR	40,7	26,1	2,3	1,44	0,13	64,13	1
162	BR	39,1	28,1	1,8	1,47	0,12	71,87	2.a
209	SM	13,5	11,2	0,9	0,07	0,01	82,96	4
271	BR	33,25	28	-0,3	1,09	0,09	84,21	2.a
259	BR	34,1	24,9	-0,4	0,99	0,09	73,02	2.a
54	SM	13,7	12,8	-0,9	0,09	0,01	93,43	4

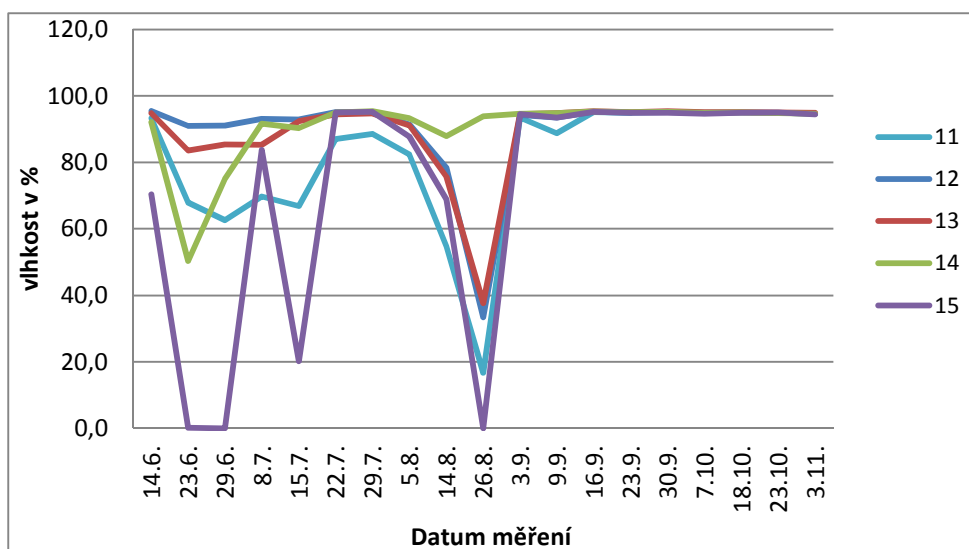
Tabulka znázorňuje zjištěné, naměřené a vypočítané hodnoty jako například celkové roční přírůsty, rozdělení do skupin podle Konšela a tloušťka ve 130cm.

7.5. Výsledky měření půdní vlhkosti

Senzory byly rozmístěny po porostu tak, aby reprezentovaly stanoviště zastíněné, středně zastíněné a mírně zastíněné. Tímto rozdělením vznikly tři stanoviště. U každého z 15 senzorů byly pořízeny hemisférické fotografie pro zjištění otevřenosti porostu (index openness).

7.5.1. Stanoviště 1. Zastíněné

Obr. 23. Graf půdní vlhkosti na stanovišti č. 1. zastíněné



Zastíněné stanoviště netrpí na kolísání vlhkosti tolik jako stanoviště středně zastíněné. Senzor č. 14., který v období 5. 8. až 3. 9. nevykazuje výrazný pokles jako ostatní senzory, má nejnižší index otevřenosti a to 3.11 %.

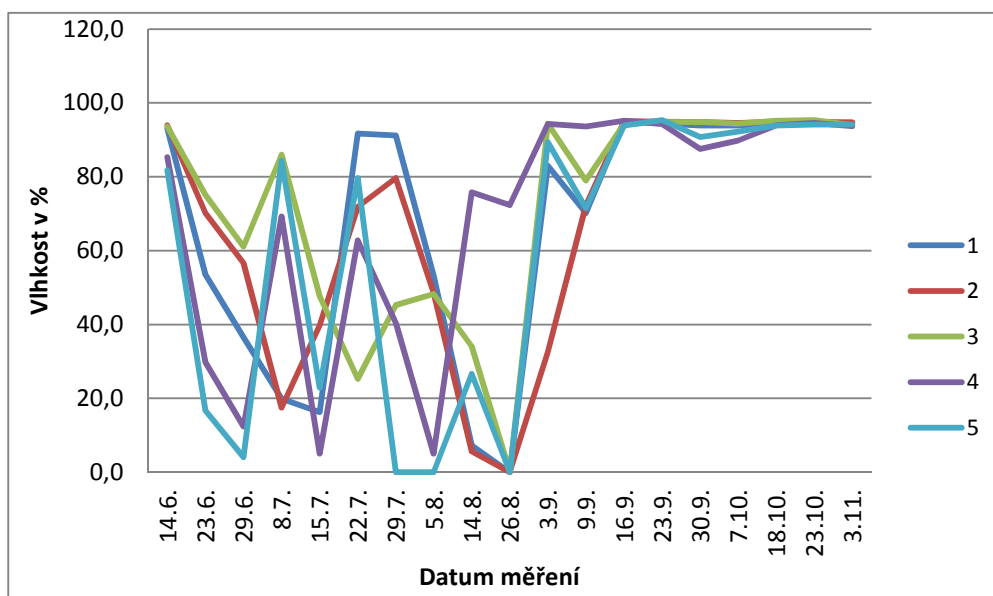
Tab. 7. Výsledky měření vlhkosti stanoviště č. 1. zastíněné

Open nes %	Sonda	14.6.	23.6.	29.6.	8.7.	15.7.	22.7.	29.7.	5.8.	14.8.	26.8.	3.9.	9.9.	16.9.	23.9.	30.9.	7.10.	18.10.	23.10.	3.11.
4.3	11	93,3	67,9	62,6	69,7	66,9	87,0	88,6	82,4	54,8	16,7	93,5	88,8	95,1	94,9	-	-	-	-	-
4.47	12	95,5	91,0	91,1	93,1	92,9	95,1	95,2	91,5	78,4	33,4	94,2	93,5	95,2	94,9	95,1	94,9	95,0	94,9	94,6
4.19	13	94,8	83,6	85,4	85,3	92,4	94,4	94,7	91,2	75,7	37,7	94,5	94,8	95,4	95,1	95,4	95,1	95,1	95,0	94,9
3.11	14	92,1	50,3	75,0	91,6	90,3	95,0	95,4	93,3	87,9	93,9	94,6	94,8	95,3	95,1	95,2	94,9	95,0	94,8	94,6
4.16	15	70,4	0,2	0,0	83,8	20,2	95,0	95,2	87,8	68,9	0,0	94,5	93,5	95,2	94,9	94,9	94,6	94,9	95,0	94,4

Tato tabulka představuje naměřené hodnoty vlhkosti a vypočítané hodnoty indexu otevřenosti.

7.5.2. Stanoviště 2. Středně zastíněné

Obr. 24. Graf půdní vlhkosti na stanovišti č. 2. středně zastíněné



Oproti předchozí tabulce je zde průběh vlhkostních křivek daleko více rozrůzněný. Index otevřenosti porostu je 2x větší než na stanovišti zastíněném (až na senzor č. 5.). V tomto případě je kolísání vlhkosti způsobeno nepravidelnými srážkami a vyšší transpirací a evaporací.

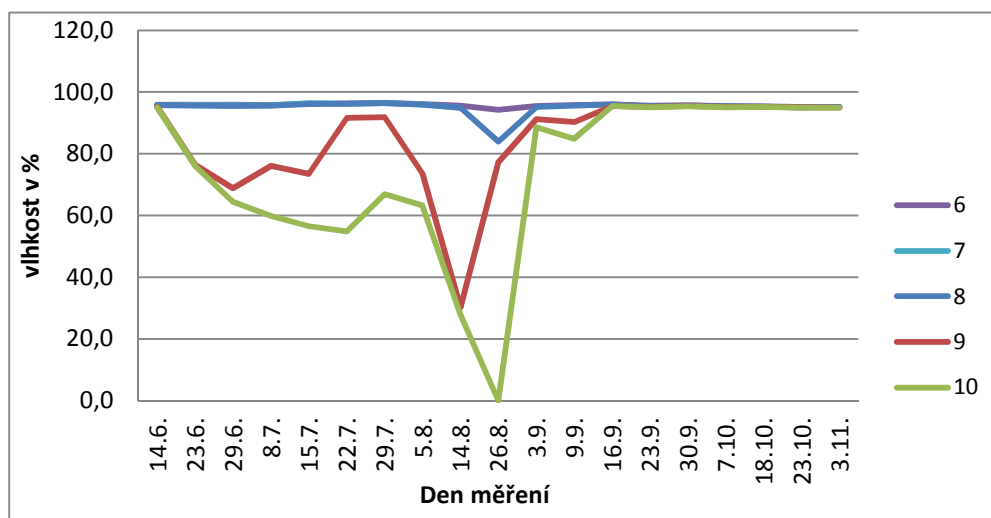
Tab. 8. Výsledky měření vlhkosti stanoviště č. 2. středně zastíněné

Open nes %	Sonda	14.6.	23.6.	29.6.	8.7.	15.7.	22.7.	29.7.	5.8.	14.8.	26.8.	3.9.	9.9.	16.9.	23.9.	30.9.	7.10.	18.10.	23.10.	3.11.
8.98	1	93,1	53,6	36,5	19,9	16,3	91,7	91,2	53,2	7,3	0,0	83,0	70,2	94,8	94,4	93,9	93,9	94,5	94,3	94,5
8.83	2	94,0	70,2	56,7	17,5	39,8	71,9	79,7	48,7	5,7	0,0	32,5	72,3	95,1	94,9	94,8	94,6	94,9	94,8	94,7
9.81	3	93,6	75,1	61,1	86,0	47,7	25,3	45,3	48,3	34,1	0,0	94,4	79,0	94,2	94,8	94,8	94,4	95,2	95,3	94,0
9.42	4	85,3	29,8	12,4	69,3	5,1	62,8	40,4	5,1	75,8	72,3	94,3	93,6	95,2	94,3	87,6	89,8	94,0	94,6	93,7
3.61	5	81,8	16,7	4,1	84,4	22,9	79,7	0,0	0,0	26,7	0,0	89,4	71,5	93,9	95,3	90,8	92,2	93,9	94,1	94,1

Tato tabulka představuje naměřené hodnoty vlhkosti a vypočítané hodnoty indexu otevřenosti.

7.5.3. Stanoviště 3. Mírně zastíněné

Obr. 25. Graf půdní vlhkosti na stanovišti č. 3. mírně zastíněné



Zde musím uvést, že senzory 6, 7 a 8 byly na jiném stanovišti než senzory 9 a 10. Tyto dvě stanoviště byly od sebe vzdáleny asi 20 m. Index otevřenosti se pohybuje mezi 6,71 až 9,85. Je zajímavé, že senzor č. 10 má nejvyšší ztráty vlhkosti a nejnižší hodnotu otevřenosti. Toto je přesný opak senzoru č. 14 ze stanoviště 1., která při nejnižším indexu otevřenosti vykazuje nejmenší ztrátu vody.

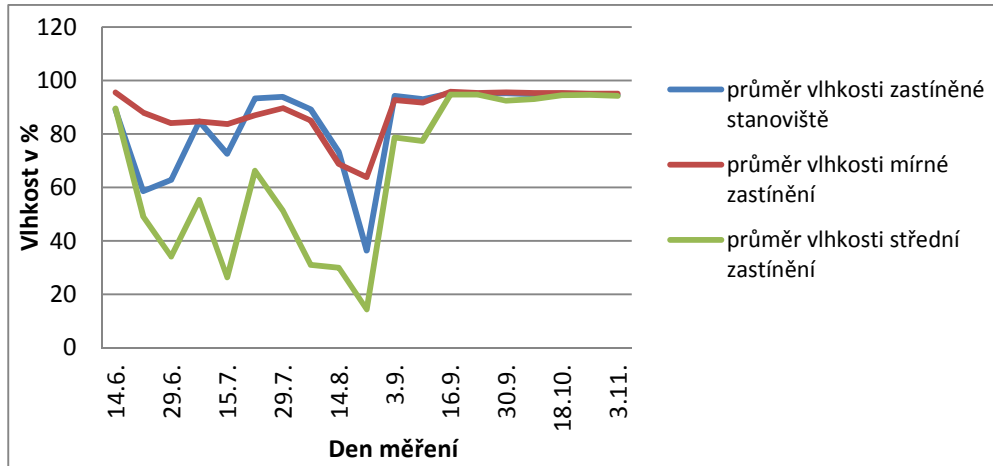
Tab. 9. Výsledky měření vlhkosti stanoviště č. 3. mírně zastíněné

Open nes %	Sonda	14.6.	23.6.	29.6.	8.7.	15.7.	22.7.	29.7.	5.8.	14.8.	26.8.	3.9.	9.9.	16.9.	23.9.	30.9.	7.10.	18.10.	23.10.	3.11.
7.49	6	95,9	95,9	95,9	95,8	96,2	96,3	96,5	96,1	95,6	94,2	95,5	95,8	96,0	95,6	95,7	95,5	95,4	95,2	95,2
9.15	7	95,7	95,8	95,7	95,7	96,4	96,2	96,4	96,0	94,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9.85	8	95,8	95,6	95,5	95,6	96,1	96,2	96,4	95,9	95,0	84,0	95,2	95,6	96,0	95,4	95,7	95,4	95,3	95,0	95,2
8.78	9	95,3	76,4	68,9	76,1	73,5	91,6	91,9	73,6	30,2	77,2	91,2	90,3	95,5	95,2	95,5	95,2	95,2	95,1	95,0
6.71	10	95,1	76,1	64,4	59,8	56,5	54,9	66,9	63,3	27,9	0,0	88,6	84,9	95,5	95,1	95,4	95,1	95,2	95,0	95,0

Tato tabulka představuje naměřené hodnoty vlhkosti a vypočítané hodnoty indexu otevřenosti.

7.5.4. Porovnání průměrné vlhkosti sledovaných stanovišť

Obr. 26. Graf půdní vlhkosti, porovnání průměrné vlhkosti na stanovišti zastíněném, mírně a středně zastíněném



Je patrné, že křivky vlhkosti na těchto třech zkoumaných plochách jsou velice rozdílné.

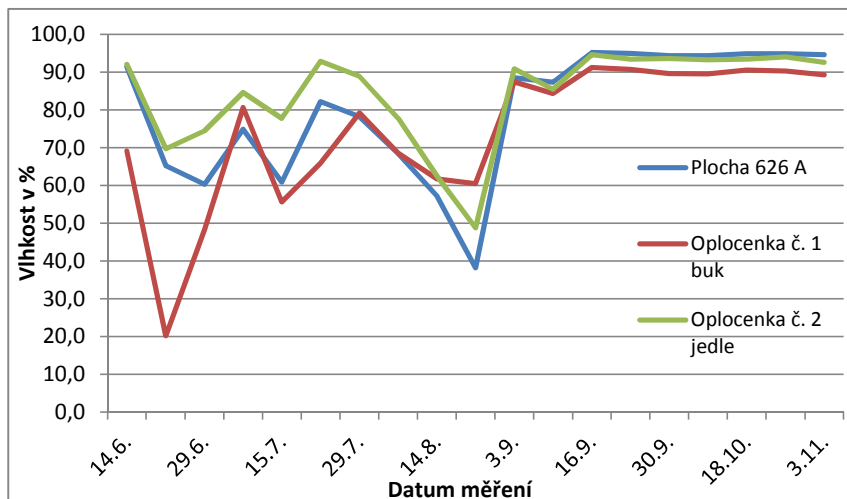
Nejlépe hodnocené je stanoviště mírně zastíněné, které nemá vysoké týdenní výkyvy a propad vlhkosti v období 29. 7. až 3. 9. není tolik výrazný.

Zastíněné stanoviště je v pořadí druhé. Výkyvy vlhkosti jsou na tomto stanovišti patrné, ne však extrémní. Vlhkostní propad v období 29. 7. až 3. 9. je vyšší než na stanovišti mírně zastíněném.

Nejhůře dopadlo stanoviště se středním zastíněním. Zde je úbytek vlhkosti v půdě celkem vysoký a kolísavý oproti ostatním sledovaným stanovištím. A to nejen v období 29.7 a 3. 9., ale v průběhu celého vegetačního období.

7.5.5. Porovnání průměrné vlhkosti plochy 626 A, a dvou kontrolních ploch

Obr. 27 Graf půdní vlhkosti porovnávající průměrnou vlhkost sledované plochy a dvou ploch kontrolních



Toto je kontrolní graf pro potvrzení správnosti získaných vlhkostních údajů na sledované ploše. Zde jsou zobrazeny průměrné hodnoty za všechny tři plochy. Kontrolní plocha 1. a 2. Jsou malé oplocenky, v první je buk a v druhé je jedle. Jak je vidět průměrné hodnoty jsou podobné, až na oplocenku č. 1 která má vysokou hodnotu otevřenosti porostu a pravděpodobně proto má vysoký pokles půdní vlhkosti na začátku měření.

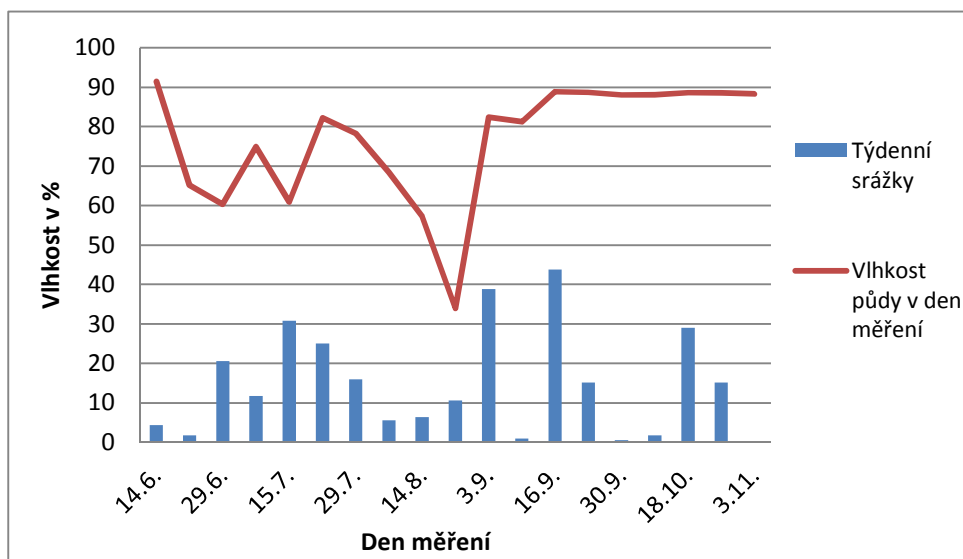
Tab. 10. Výsledky porovnání vlhkosti sledované plocha a dvou ploch kontrolních

Datum měření	14.6.	23.6.	29.6.	8.7.	15.7.	22.7.	29.7.	5.8.	14.8.	26.8.	3.9.	9.9.	16.9.	23.9.	30.9.	7.10.	18.10.	23.10.	3.11.	Openness % průměr
Plocha 626 A	91,4	65,2	60,4	74,9	60,9	82,2	78,3	68,4	57,3	38,2	88,5	87,4	95,2	95,0	94,4	94,4	94,9	94,9	94,6	6,86
Oplocenka č. 1 buk	69,2	20,2	48,4	80,7	55,7	65,9	79,2	68,5	61,7	60,5	87,5	84,4	91,3	90,8	89,6	89,5	90,6	90,4	89,3	35,37
Oplocenka č. 2 jedle	92,1	69,7	74,5	84,7	77,8	92,9	88,9	77,8	62,5	48,8	91,0	85,5	94,7	93,5	93,7	93,3	93,5	94,0	92,6	17,2

I přes to, že oplocenky mají daleko vyšší průměrný index otevřenosti porostu, jeví se podobným průběhem vlhkostní křivky po celé období, jak je vidět na obr. 27.

7.5.6 Porovnání průměrné vlhkosti na všech plochách a týdenních srážek

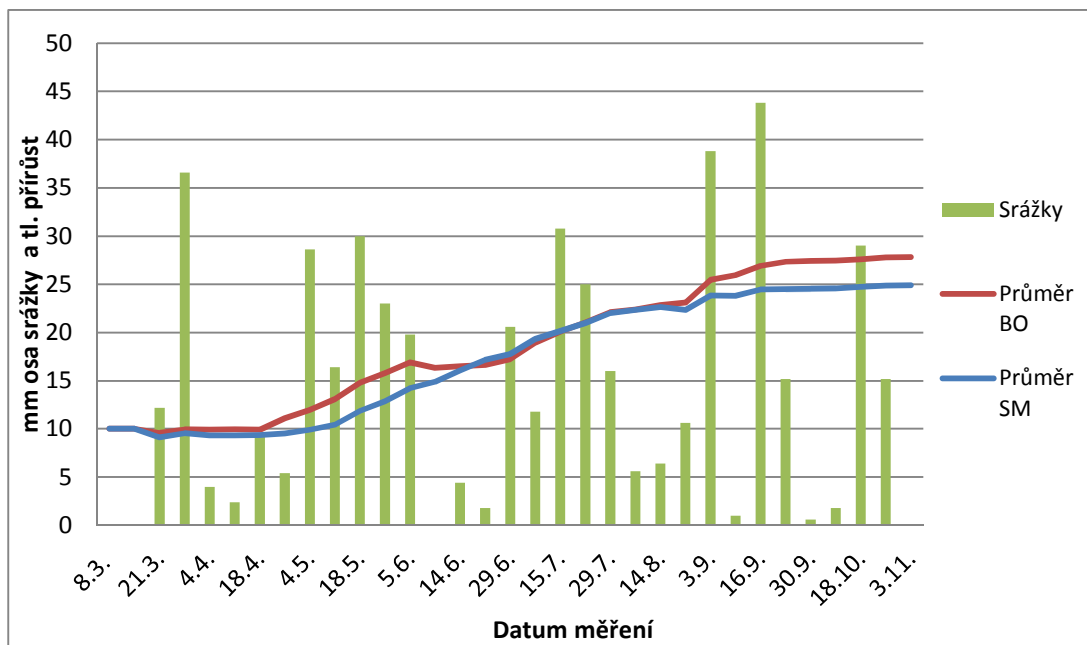
Obr. 28. Graf půdní vlhkosti, porovnání vlhkosti půdy a srážek v týdenních intervalech



Tento graf srovnává součet týdenních srážek s porovnáním momentální vlhkosti v den měření vlhkosti. Je vidět, že křivka vlhkosti kopíruje sloupcový úhrn srážek až do 16.9. Po této době je pravděpodobné, že díky nízkým teplotám je již křivka konstantní.

7.5.7. Porovnání týdenních srážek a průměrných týdenních přírůstů

Obr. 29. Graf týdenních srážek a průměrných týdenních přírůstů za celou vegetační sezonu



Graf srovnává průběh průměrných tloušťkových přírůstů smrku a borovice stromových tř. 1., 2. a, 2. b za celou vegetační sezonu 2014 s periodicky měřenými týdenními srážkami. Borovice na tomto grafu zahajuje jarní přírůstek dříve než smrk, v období nízkých srážek se přírůstek borovice snižuje a kopíruje křivku přírůstu smrku, až do konce srpna, kdy díky vyšším srážkám přírůstek opět lehce přesahuje možnosti smrku. U borovice je vidět vyšší citlivost na nedostatek vody. Smrk přírůstá celé toto období více méně kontinuálně. Menší výkyv je vidět mezi 14. 8. a 3. 9., kde i borovice snížila svůj přírůstek.

8. Diskuse

8.1. Stanovištní podmínky

Výběrný les může být realizován jen za určitých podmínek. K nim patří vhodné stanoviště a především to, že se dobře vyvíjí přirozeně se vyskytující dřeviny. Tento druh hospodaření je nakonec možný jen s dřevinami, které snášejí alespoň polostín a mohou v něm jednotlivě vyrůstat (Schütz 2011).

Za nejvýhodnější stanoviště pro aplikaci výběrného lesa stanovil Průša (1999) soubory lesních typů – 6S (svěží smrkové bučiny) a 5S (svěží jedlové bučiny).

Stanovištní charakteristiky lesnického úseku Klokočná, který se pohybuje v rozsahu 3. a 4. LVS (420 - 510 m n. m., průměrná roční teplota 7,5 °C, průměrný roční srážkový úhrn 600 mm) s převládajícími SLT 4P a 4Q.

Tato charakteristika území napovídá, že zde nejsou ideální podmínky pro pěstování tohoto typu lesa. Z dlouhodobého hlediska je otázkou jakým způsobem a v jaké míře tyto nepříznivé podmínky tuto sledovanou plochu ovlivní. Je však důležité zdůraznit že i na stanovištích nižších poloh probíhají pokusy o přestavbu na les výběrný například ŠLP - Masarykův les Křtiny, který leží v 3. a 4. LVS (převládá zde SLT 3K, 3S, 3H a 4K. ŠLP leží ve výšce 300-510 m.n.m. průměrné teploty 6,8 °C, srážky 618mm) kde pokusy probíhají od roku 1963 až do dnešní doby.

8.2. Druhovú skladba

Ideální druhová skladba dřevin výběrného lesa je podle Průši (1999) směs stín snášejších dřevin a to hlavně jedle, smrku a buku.

Podle této definice tedy na zkoumané ploše 626 A není optimální porostní struktura výběrného lesa.

Základní dřevinu tvoří smrk a to v 80 % stromů z celkového počtu, dále pak 9 % borovice, 4 % modřín, 4 % bříza a 3 % jedle. Jak je dobře patrné na grafu č. 4. tak nejpočetnější dřevina v nejnižších tloušťkových stupních je smrk. Od stupně 10 až do 26 stupně v podstatě není přítomna žádná jiná dřevina. Velmi malou výjimkou je jedle, která v tloušťkovém stupni 14 a 18 nepatrné zastoupení má. V dalších tloušťkových stupních konkrétně od 30 až do 58 stupně je zastoupena většina dřevin, ale stále zde

převažuje smrk. Bříza je zastoupena hlavně ve 30 a 34 stupni. Borovice a modřín pak mají zastoupení od 38 do 62 tloušťkového stupně.

8.3. Růst a přírůst

Růst stromů

Změna v růstové aktivitě se u většiny stromů (až na břízu č. 162, 94, 271 a jedli č. 274, u nichž se projevila růstová aktivita 4. 5. 2014) projevila 4. 4. 2014. To znamená, že smrky všech pěti stromových tříd začaly přirůstat ve stejné době jako všechny tři stromové třídy borovic.

Pravděpodobný konec vegetační sezony je u většiny stromů stejný a to 3. 11. 2014. Jen smrk 1. stromové tř. jeví i v tomto datu mírnou vzestupnou tendenci dále však měření neprobíhalo.

Růst stromů v závislosti na vlhkosti půdy a světelných podmínkách

Jak již bylo rozebíráno v metodice, senzory byly umístěny na tři nezávislá stanoviště s charakterem zastíněným, středně zastíněným a mírně zastíněným. Ke každému stanovišti byly pořízeny hemisférické fotografie, které potvrdily charakter těchto stanovišť. Reakce růstu na nedostatek vody nebyla v sušších měsících až tak znatelná, jak bylo předpokládáno. Vše je dobře patrné na obr. č. 29., kde je znázorněn vztah týdenních přírůstů a srážek.

Přírůst

Borovice méně snáší zastínění a je proto méně vhodná pro výchovu v nestejnorodém lese, ale v mládí se může přes relativně silné zaclonění dobře vyvíjet. Za normálních poměrů a při hospodářsky rozumné výši zásoby je přesto těžko představitelné, že borovice tvoří výrazně nestejnorodé lesy (Schütz 2011).

Na ploše 626 A je borovice zastoupena jen v nejvyšších tl. stupních a zmlazení borovice nebylo nikde zaznamenáno. Podle výsledků měření, ale vyplývá, že borovice stromové tř. 2. a byly v roce 2014 nejproduktivnější skupinou s ročním přírůstem 23,3 mm/rok, což je velice překvapivé. Musím však zdůraznit, že borovice jsou na této ploše již hodně vyselektované. To znamená, že tu jsou již nejvitálnější exempláře. Kdežto smrk z důvodu vysokého podílu v porostu tolik selektovaný není. A právě proto, tato

skupina borovic pravděpodobně předstihla smrk v tloušťkovém přírůstu.

Smrk můžeme právem označit jako vyloženou dřevinu výběrného lesa. Tam, kde odpovídá stanovišti, se jeví jako odolný k zastínění a je schopný, téměř jako jedle, snášet v mládí úžasně dlouho potlačení. U nás (pozn. Švýcarsko) byly již často nalezeny smrkové kmeny s úzkým jádrem až s padesáti letokruhy, což odpovídá dlouhému zastínění v mládí (Schütz 2011).

Při měření bylo předpokládáno to, že nejvyšší přírůsty zde bude mít smrk. Jak je již jasné smrk je až na druhém místě s celkovým ročním přírůstem 20,8 mm/rok v této stromové tř. Což je o 2,5 mm/rok méně než borovice. Jak již bylo zmíněno výše, je to pravděpodobně vysokou selekcí vitálních stromů borovice, která je na ploše zastoupena v malých počtech a nízkou selekcí smrku.

U ostatních dřevin jako bříza a modřín zde byly naměřeny hodnoty ročního celkového přírůstu jen okolo jednoho či dvou milimetrů. Výjimkou je jedle. Jedle č. 274 dokázala přirůst za měřené období o 39,3 mm. Bohužel z důvodu nedostatku exemplářů na ploše byly pravidelně měřeny jen dvě jedle. Tudíž nebylo mnoho dat k vyhodnocení.

8.4. Srovnání tloušťkové struktury s výběrným lesem

Srovnáním tloušťkové struktury porostu 626 A s Liocourtovou křivkou výběrného lesa zjistíme, že tento zkoumaný porost se svým charakterem výběrnému lesu blíží. V tloušťkách 18 až 26 je deficit, tyto stromy je nutné zašetrřit a naopak v tloušťkách 30 až 62 je nutné stromy přednostně těžít (viz obr. č. 6.). Na základě výsledků je možné konstatovat, že je tento porost již v pokročilejší fázi přestavby, jak napovídá tloušťková křivka. Přítomny jsou zde dvě porostní etáže, které nejsou souvislé, ale skupinovitě a jsou věkově značně rozrůzněné. Obnova porostu je kontinuální a vykazuje již znaky autoregulace. Bohužel je zde malá variabilita zastoupení vedlejších druhů dřevin, hlavní porostní skupinu tvoří smrk.

8.5. Návrh dalšího postupu přestavby

Z dlouhodobého hlediska by koncepce výběrného lesa mohla fungovat, i když je na této ploše spousta rizikových faktorů jako například oglejená půda a zhoršené povětrnostní podmínky. Nejdůležitějším hlediskem pro budoucí přestavbu je zvýšení

variability dřevin (zejména jedle), která je zde nedostatečná. Hospodaření by mělo probíhat nejlépe formou pasečného hospodářského způsobu s uplatněním skupinovitě clonné obnovy. Tento porost se jeví jako vhodný ke skupinové obnově už z jeho nynější podoby, která je skupinovitě dvouetážová. To znamená, že spodní etáž není přítomna v celém porostu, ale jen pomístně.

Spodní vrstva porostu:

V každém případě je nutné usměrňovat stromy v tloušťkovém stupni 10 a 14 selektivním výběrem. Dále je nutné tam, kde není patrná druhá porostní vrstva uměle obnovovat jedli pro budoucí stabilizaci smrkových porostů. Jedli bude nutné ochránit proti okusu zvěří.

Střední vrstva porostu:

Tato etáž je zde zastoupena v nedostatečném množství, a proto je nutné její podpora. Péče by se měla soustředit hlavně na pozitivní výběr jedinců tedy na podporu nadějných a kvalitních stromů.

Horní vrstva porostu:

Pěstební péče by se měla zaměřovat na těžbu úrovňových tvarově nevhodných a především předrůstavých stromů. V tomto případě, to bude hlavně smrk v tloušťkových stupních od 30 do 54 a borovice od 42 do 50. Samozřejmě je zde nutné šetřit stromy kvalitní pro další podporu přirozené obnovy.

9. Závěr

Na základě poznatků získaných z této práce lze předběžně konstatovat, že struktura porostu 626 A se blíží struktuře výběrného lesa, alespoň při srovnání s Liocourtovou vzorovou křivkou výběrného lesa. Při trpělivosti lesníků by zde mohlo být dosaženo struktury výběrného lesa, i když ne zcela ideálního. Celkem překvapivě vykazovaly nejvyšší roční tloušťkový přírůst borovice zařazené do 2. a stromové tř., i když rozdíl mezi stromovou tř. smrku 1. nebyl příliš vysoký. Tento rozdíl je způsoben pravděpodobně vysokou selekcí borovice na této ploše. Přítomní jedinci jsou tedy již nejitálnější exempláře. Borovice má na této ploše velký produkční potenciál, jak se ukázalo. Bylo by dobré s ní počítat i do budoucna.

Bříza je v porostu zastoupena jen ve vyšších tloušťkových stupních a je na pokraji fyzické zralosti. Jedle je zde bohužel zastoupena sporadicky, i když musím zmínit, že jedle č. 274 měla nejvyšší roční přírůst ze všech sledovaných stromů.

Podle cenotického postavení jak již bylo zmíněno se nejlépe dařilo borovici ve stromové tř. 2. a, dále pak smrku ve stromové tř. 1. Charakter cenotického postavení stromu v porostu rozhodně ovlivňuje přírůst. Nejlépe je to patrné na grafech smrku (Obr. 7. 9. 11.).

Vyhodnocení světelných podmínek bylo realizováno u všech vlhkostních senzorů. Tyto senzory byly umístěny na tři stanoviště: stanoviště zastíněné, mírně zastínění a středně zastíněné. Tyto stanoviště byly vybrány okulárním odhadem. Následnou analýzou se zjišťovalo, jaký index otevřenosti porostu každé stanoviště má. Zastíněné stanoviště vykazovalo nejnižší index otevřenosti, jak se předpokládalo. U stanoviště středně zastíněného byly analýzou zjištěny podobné hodnoty jako u stanoviště mírně zastíněného, přestože okulárně se tyto stanoviště lišily.

Půdní vlhkost neovlivňovala tloušťkový přírůst u vybraných stromů natolik, jak bylo předpokládáno. Například letní sušší měsíce neovlivňovaly velkým způsobem přírůsty smrku, i když mírný pokles přírůstů byl zaznamenán. Opačný případ je u přírůstů borovice kdy od 5. 6. do 29. 6. je vidět výrazný útlum přírůstu. V tomto období byly velmi nízké srážky.

10. Použitá literatura

Ammon W.: 2009, Výběrný princip v lesním hospodářství, Lesnická práce, Zlín, 4. vydání, s. 157, ISBN 978-80-87154-25-0

Ammon W.: 1946. Výberkový princíp vo švajčiarskom lesnom hospodárstve: Skúsenosti z 30 - ročného hospodárenia v lese výberkovom. Přeložil Ladislav Dérer. Bratislava: Povereníctvo pôdohospodárstva a pozemkovej reformy, 1946. 215 s. Podle: POLANSKÝ, B. et al. Pěstění lesů. 1. vyd. Praha: SZN, 1966. 514 s.

Anon.: HÚL II na MENDELU. 2. Kontrolní metody křivkové [online], Mendelova univerzita, aktualizováno 10. Září 2007, dostupné z: http://oryx.mendelu.cz/hul2/index.php?option=com_content&task=view&id=32&Itemid=39&limit=1&limitstart=2

Česko, Vyhláška Ministerstva zemědělství č. 83/1996 Sb., o zpracování oblastních plánů rozvoje lesů a o vymezení hospodářských souborů § 1, In: *Sbírka zákonů České republiky*, 1996, částka 28/1996, Dostupné také z [www](http://eagri.cz/public/web/mze/lesy/legislativa/legislativa-cr/lesnictvi/uplna-zneni/100051857.html):

Ferkl V., Remeš J.: 2011, Klokočná, demonstrační objekt přírodě bližšího, nepasečného hospodaření, založeného na způsobu výběrných těžeb, ČZU, Praha, 54, ISBN 978-80-213-2179-3

Ferkl V.: Demonstrační objekt Klokočná oslavil již své 20. výročí, LP [online], Lesnická práce č. 3/12, Rok 2012, Dostupné z: <http://www.lesprace.cz/casopis-lesnicka-prace-archiv/rocnik-91-2012/lesnicka-prace-c-3-12/demonstracni-objekt-klokocna-oslavil-jiz-sve-20-vyroci>

Holubčík, M.: 1962, Príspevok k otázke priestorovej výstavby výberkového lesa, jej zmeny a produkcie na príklade ploch založených v Lesnom závode v Smolnickej Hute. Vedecké práce výzkumného ústavu lesného hospodárstva v Banskéj Štiavnici, 3, s. 95-196.

- Jeník J.: 1994, Lesní ekosystém základem lesního hospodářství. Bulletin NLK, Praha, č. 1, s. 3-5.
- Korpel' Š. et. al.: 1991, Pestovanie lesa, Príroda, Bratislava, , 465 s., ISBN 80-07-00428-9
- Korpel' Š., Saniga M.: 1993, Výberný hospodársky spôsob. Písek, VŠZ LF Praha a Matice lesnická, 128 s.
- Korpel' Š., Saniga, M.: 1995, Prírodě blízke pestovanie lesa. Písek, ÚVVP LVH SR Zvolen, 158 s.
- Košulič M.: 2010, Cesta k přirozenému hospodářskému lesu 1. Vydání, Brno: FSC, s. 452, ISBN 978-80-254-6434-2.
- Koblížek J.: 2006, Jehličnaté a listnaté DŘEVINY našich zahrad a parků, Sursum, Tišnov, s. 552, ISBN 80-7323-117-4
- Lesnický naučný slovník: 1. díl A -O. 1. vyd. Praha: Ministerstvo zemědělství ČR, 1994. 743 s. ISBN 80-7084-111-7.
- Podrázský V.: 1998, Těžební činnost z hlediska přírodě blízkého obhospodařování lesů. Lesnická práce, č. 7., s. 262 – 263.
- Poleno Z.: 1976, Provozní cíle a metodika jejich stanovení (závěrečná zpráva). VLÚ VŠZ, Praha, 296 s.
- Poleno Z.: 1993, Ekologicky orientované pěstování lesů 1., Lesnictví – Forestry, č. 39, s. 475-480.
- Poleno Z.: 1998, Způsoby hospodaření ve vysokokmenném lese. Lesnictví –Forestry, 44, 12, s. 561-575.
- Průša E.: 1999, Kde je oprávněný hospodářský výběrný les v našich podmínkách? Lesnická práce 78, s. 550-552.

Petráš, R., Pajtík, J.: 1991, Sústava česko-slovenských objemových tabuliek drevín. Lesnícky časopis, 37, (1), s. 49-56

Remeš J., Kozel J.: 2006, Structure, growth and increament of the stands in the course of stand transformation in the Klokočná forest, JOURNAL OF FOREST SCIENCE, vydání 52, s. 537 - 546

Reininger, H.: 1997, Hospodaření v lesích kláštera Schlägl – Těžba cílových tlouštěk anebo výběr v lese věkových tříd. MZe ČR, Praha, 120 s.

Souček J.: Možnosti použití výběrného hospodaření v ČR, LP [online], Lesnická práce č. 07/03, Rok 2003, Dostupné z: <http://www.lesprace.cz/casopis-lesnicka-prace-archiv/rocnik-82-2003/lesnicka-prace-c-07-03/moznosti-pouziti-vyberneho-hospodareni-v-cr>

Schütz J., Diez Chr.: 1989, Der Plenterbetrieb: Unterlage zur Vorlesung Waldbau III (Waldverjüngung) und zu SANASILVA-Fortbildungskursen, ETH, Fachbereich Waldbau, Zürich, 54 s.

Schütt P.: 1994, Enzyklopadie der Holzenwachse: Handbuch und Atlas der Dendrologie. Ecomed verlagsgesellschaft AG & Co. KG, Landsberg am Lech.

Schütz J.: 2011, Výběrné hospodářství a jeho různé formy, Nakladatelství Lesnické práce s. r. o., Příbram, s. 159, ISBN 978-80-7458011-6

Šálek L.: 2002, Výběrné lesy z pohledu mezinárodních zkušeností. Lesnická práce 81, s. 154-155.

Šálek L.: Výhody a nevýhody hospodářských způsobů (holosečný, násečný, podroštní a výběrný) a tvarů lesa vzhledem k tvorbě přírodě blízkých lesů, In: Význam přírodě blízkých způsobů pěstování lesů pro jejich stabilitu, produkční a mimoprodukční funkce, Kostelec nad Černými lesy, ČZU, 2007, s. 173, ISBN 978-80213-1687-4

Tesař V. in Kolektiv: Lesnický slovník naučný 2. díl. MZe, Praha, 1995, s. 163.

Tesař V., Klimo, E.: 2004, Pěstování smrku se zřetelem k setrvalému hospodaření v lese. Lesu zdar 10, s. 15-17.

Tesař, V. in Korpeľ, Š. et al.: 1991, Pestovanie lesa. Bratislava, Príroda, s. 339-358 a 378-383.

Truhlář J.: 1996, Pěstování lesů v biologickém pojetí. ŠLP Křtiny, 128 s.

Vacek S., Podrázský V.: 2006, Přírodě blízké lesní hospodářství v podmínkách střední Evropy, ČZU, Praha, 74, ISBN 80-213-1561-X

Walter J - M. N.: 2006, Apackage of Programs for the Assessment of Canopy Geometry through Hemispherical Photographs, CIMES, Université Louis Pasteur, Strasbourg, 31s.

11. Přílohy

1. Graf převodu vlhkosti na %

