

Česká zemědělská univerzita v Praze
Fakulta lesnická a dřevařská



Bakalářská práce
Katedra hospodářské úpravy lesů

Vyhodnocení produkce smíšeného a nesmíšeného porostu s hlavní dřevinou smrkem v oblasti lesní správy Františkovy Lázně, PLO 1 – Krušné hory, 5. vegetační stupeň.

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Lubomír Šálek
Autor: Marta Křenková

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma : „Vyhodnocení produkce smíšeného a nesmíšeného porostu s hlavní dřevinou smrkem v oblasti lesní správy Františkovy Lázně“ vypracovala samostatně za použití odborné literatury a pramenů uvedených v seznamu, který je součástí této bakalářské práce.

V Praze dne 30. dubna 2009

Marta Křenková

Poděkování

Chtěla bych poděkovat mému vedoucímu bakalářské práce Ing. Lubomíru Šálkovi za odborné rady a konzultace, Ing. Vilému Urbánkovi za zapůjčení elektronické průměrky, Ing. Romanu Bihušovi a Ing. Martinu Pivoňkovi za pomoc při měření.

Abstrakt

Tato bakalářská práce se zabývá problematikou produkce smíšeného a nesmíšeného porostu a jejich vzájemným porovnáním. Vybrány byly porosty stejné velikosti a shodného lesního vegetačního stupně. Jejich zásoby byly zjištěny pomocí průměrkování naplno. Byly použity elektronická a parabolická průměrka. Následně byly zásoby porovnány s výsledkem, že větší zásobu má porost nesmíšený. Také přesnost obou průměrek byla porovnána. Přesnější je průměrka elektronická.

Abstract

The bachelor's thesis deals with production of mixed and pure stands and with their confrontation. The stands on the same area and within the same vegetation belt were selected. Their timber stocks were determined using the method of full callipering. The digital caliper and the parabolic one were used. Then the stocks were compared with the result that the higher stock is found in the pure stands. The accuracy of both calipers were compared. The digital caliper is more accurate.

Obsah

Obsah	5
1. Úvod	6
2. Přírodní poměry LS Františkovy Lázně.....	7
2.1. Poměry orografické a hydrografické	7
2.2. Poměry klimatické	8
2.3. Poměry geologické	9
2.4. Poměry pedologické.....	10
2.5. Zhodnocení růstových podmínek	11
3. Zdravotní stav	11
3.1. Imise	11
3.2. Vítr	12
3.3. Sníh a námraza.....	12
3.4. Zvěř	13
3.5. Hmyzí škůdci.....	13
3.5.1. Bekyně mniška	13
3.5.2. Lýkožrout smrkový a lesklý.....	14
3.5.3. Klikoroh borový.....	14
3.6. Houby.....	14
3.7. Shrnutí - specifika a zvláštnosti oblasti.....	15
4. Metody zjišťování dřevní zásoby porostu	16
4.1. Metoda celoplošného průměrkování.....	16
4.2. Metoda zkusných ploch	17
4.3. Taxační a růstové tabulky.....	18
4.4. Odhad.....	19
5. Měření výšek	20
6. Měření tloušťky	21
7. Postup měření elektronickou průměrkou.....	23
8. Způsob měření.....	24
9. Porost nesmíšený	25
10. Porost smíšený.....	29
11. Porovnání smíšeného a nesmíšeného porostu	35
12. Porovnání mechanické a elektronické průměrky	38
13. Návrh opatření pro budoucí lesní hospodářství.....	40
14. Porovnání porostů z hlediska funkcí lesa	41
15. Závěr	43
16. Použitá literatura:	44
17. Obrazová příloha	45

1. Úvod

V dnešní době se často hovoří o druhové skladbě lesa. Odsuzují se smrkové monokultury, naopak se vychvalují lesy smíšené. To má jistě své opodstatnění. „Výběrný les se ukazuje jako velmi odolný proti katastrofám, a tudíž jako stabilní.“ (M.Košulič st, 2007)

Tedy se ukazuje, že porosty tvořené několika druhy dřevin různých věkových tříd jsou stabilnější. Dřeviny si dokonce vytvářejí vzájemně podmínky k životu – například jedle a buk: jedle je velmi náročná na vláhu. Po buku stéká velké množství vody, které potřebuje jedle. Buk také velmi cloní ostatní dřeviny, což stínomilné jedli vyhovuje.

Ale je ještě jedno hledisko, na které bychom se mohli podívat, a to, který porost je produktivnější – smíšený nebo nesmíšený? Toto srovnání je tématem této bakalářské práce. Zásobu jsem zjišťovala u dvou porostů, smrkového a smíšeného. Oba mají rozlohu 1,5 ha a nacházejí se v západních Čechách, v Ašském výběžku.



obr.1: smíšený porost – pohled do korun

2. Přírodní poměry LS Františkovy Lázně

2.1. Poměry orografické a hydrografické

Nadmořské výšky na území lesní správy Františkovy Lázně se pohybují v rozmezí 420 až 980 m.n.m. Vodstvo patří převážně do povodí Ohře, jihovýchodní okraj do povodí Mže a část severovýchodního cípu do povodí Weisse Elster v Německu. Celá oblast spadá do pomoří Severního moře.

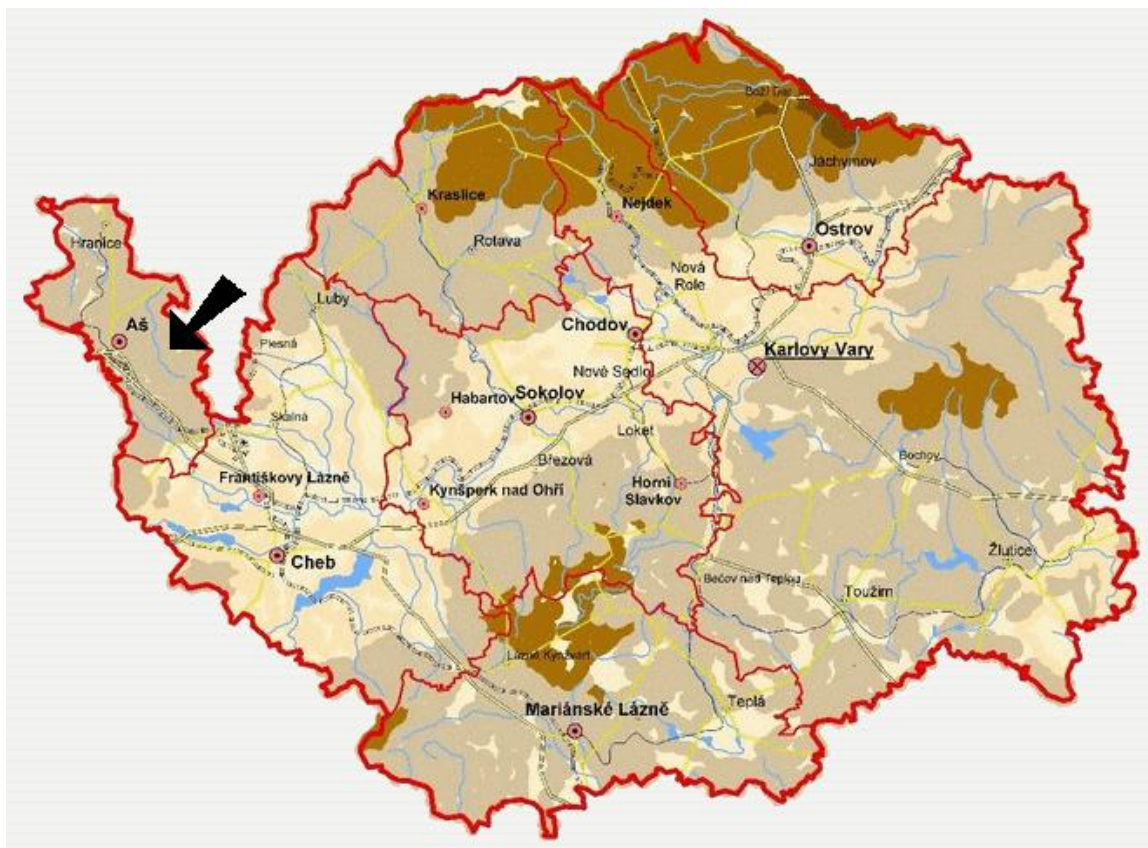
Každá z lesních oblastí, tvořených různými orografickými celky, má svůj specifický charakter v utváření reliéfu. Oblast Chebské pánve je rovinatá, s nevýraznými terénními tvary modelovanými denundačními a erozními pochody. Nejnižšího bodu 420 m n.m. dosahuje u Ohře při Nebanicích a postupně se zdvíhá k okrajům sousedních horských pásem. Průměrná nadmořská výška činí asi 550 m n.m. Ani vodní toky nevytvářejí hlubší zářezy v plochem reliéfu. Třetihorní ani čtvrtohorní vyvřeliny nevytvářejí výraznější terénní dominanty.

Oblast Českého lesa v jihovýchodní části LS s dominantním vrcholem Dyleně se náhle zvedá nad rovinu Chebské pánve. Jeho oblý hřbet s nevýraznými plošinami a většinou mírnými táhlými svahy byl převážně vytvořen pochody erozními, jen výjimečně se zde uplatnilo mrazové zvětrávání. Severní část, oddělená výběžkem Chebské pánve, je výrazně nižší a plošší. Obdobný charakter má i reliéf Halštrovských hor a Smrčín. Přechod z Chebské pánve je zde pozvolnější, ve větší míře jsou zde zastoupeny náhorní roviny a jen výjimečně se zde vytvářejí hlubší zářezy vodních toků. Průměrná výška zde dosahuje 65 m n.m.

Hlavním vodním tokem v oblasti je Ohře se svými přítoky Slatinkou, Vonšovským potokem a Plesnou. V povodí Mže je hlavním tokem Kosový potok. Celé území je vodohospodářsky významnou oblastí s bohatou sítí vodních toků a s četnými podmáčenými a rašelinnými plochami. Tomu odpovídá i výskyt četných studií a vodovodních sítí k zásobování pitnou vodou.

V zájmové oblasti se nacházejí dvě větší nádrže – na Ohři Skalka a na Odřavě Jesenice. V okolí Františkových Lázní je situován systém rybníků, jednotlivě se rybníční nádrže vyskytují i na ostatním území. V okolí Skalné vznikly nové vodní plochy zatopením kaolinových lomů.

V širším okolí Františkových Lázní se nachází výskyt minerálních pramenů a mofet – SOOS. (LHP, 1999-2008)



obr.2: lokalizace na mapě Karlovarského kraje

2.2. Poměry klimatické

Převážná část území klimaticky náleží do oblasti B5 – B10 – okrsku mírně teplého, mírně vlhkého, vrchovinného, pouze nejvyšší polohy okraje území náleží do chladné oblasti C1 – okrsku mírně chladného.

Průměrná roční teplota plošin	6 – 7° C
Průměrná roční teplota nejnižších poloh	5 – 6° C
Průměrná roční teploty nejvyšších poloh	5° C
Průměrná teplota ve vegetačním období	11 – 12° C
Průměrná délka vegetační doby	120 – 140
Průměrná délka vegetační doby V okraje	140 – 150
Průměrná délka vegetační doby nejvyšších p	100 – 120
Průměrný roční úhrn srážek	700 – 800
Průměrný roční úhrn srážek nejvyšších poloh	900 mm
Průměrný úhrn srážek ve vegetačním období	350 – 400

Tabulka 1: Srážkové a teplotní charakteristiky:

Vysoká vzdušná vlhkost území způsobuje tvorbu častých mlh a tím i horizontálních srážek.

Významným faktorem je směr a síla větru. Převládajícím směrem větrů je Z a částečně JZ, výjimečně J a S. Svoji silou jsou nejvíce nebezpečné Z větry, V větry jsou nebezpečné v zimním období při námrazách a jinovatce. Vlivem konfigurace terénu někdy působí větry přepadové nebo v průtažných údolích. Tyto údaje mají značný význam ve vztahu ke stabilitě porostů a navrhovaným směrům postupu obnov, obnovním způsobům a postupům.

Chladnější a vlhčí mezoklima se vyskytuje v souvislých lesních masivech a v údolích, teplejší pak v otevřené krajině a na slunných expozicích. (LHP, 1999-2008)

2.3. Poměry geologické

Nejstarší geologický cyklus je zastoupen horninami algonického, kambrického až ordovického stáří uloženými v nepravidelných pružích a zaujímá největší rozlohu LS.

Jednotlivé horniny jsou diferencovány stupněm intenzity metamorfózy vyvolané horotvornými pochody v závislosti na vzdálenosti od magmatických výlevů. Nejslaběji metamorfované jsou jílovité až fylitické břidlice, jen omezeně zastoupené v okrajových částech území. Dále jsou zastoupeny svory různých typů s přechody do pararul a

metamorfované ruly. Drobné výskyty kvarcitů včetně fylitů a svorů vytvářejí často čočkovité útvary. Okrajově do zájmové oblasti zasahují i žuly karlovarského plutonu z okrajů Slavkovského lesa.

Terciární cyklus je zastoupen výlevy basaltoidních hornin s doprovodnými pyroklastiky a sedimenty vyplňujícími Chebskou pánev. Všechny terciární sedimenty jsou produkty staršího kaolinického zvětrávání okolních žul a starších hornin krystalinika.

Mineralogickou zvláštností je ojedinělý výskyt egeránu v PP U cihelny. Část křemenného valu je chráněnou geologickou lokalitou PP Goethova skalka. (LHP, 1999-2008)

2.4. Poměry pedologické

Půdní poměry se promítají do typologické klasifikace lesních stanovišť. Proto na území LS převládají oligotrofní kambizemě. Chudší podzoly jsou rozšířeny zejména na vrcholech a přilehlých částech svahů, naopak bohatší mezotrofní kambizemě jsou situovány na hlubších profilech spodních částí svahů. Nevyvinuté půdy a rankery jsou řídkým jevem. Asi 12% plochy zaujímají střídavě zamokřující a vysychající půdy oglejených kambizemí a pseudoglejů.

Nepatrný je výskyt půd hlinitých, organických, skalnatých a balvanitých.

Vzrůst porostů je závislý i na dalších půdních vlastnostech – hloubce půdního profilu, vlhkosti, uléhavosti a propustnosti. (LHP, 1999-2008)

Kambizemě jsou půdy s kambickým hnědým horizontem, postrádající jílové povlaky na povrchu pedů. Díky pestré škále substrátů se kambizemě vyznačují velkou rozmanitostí z hlediska trofismu, zrnitosti, chemismu i fyzikálních vlastností. Tvoří se hlavně ve svažitéch podmínkách pahorkatin, vrchovin a hornatin. Směrem k chladnějším a humidnějším oblastem obsah humusu narůstá, jeho kvalita klesá, obsah i kvalita humusu stoupá od zrnitostně nejlehčích k těžším. Výskyt půd v takto širokém rozmezí klimatických a vegetačních podmínek určuje diference v akumulaci humusu a jeho kvalitě, ve vyluhování půdního profilu, zvětrávání, braunifikaci, v interakci s vlastnostmi substrátů.

Podzoly se vytvářejí ve dvou ekologicky odlišných oblastech: na svahovinách přemístěných zvětralin hornin dávajících lehčí zvětralinu (žuly, pískovce apod.), obsahujících nejen hlavní, ale i krycí souvrství a na píscích nižších poloh. Jsou to půdy s nepříznivou formou humusu mórem. Často jsou extrémně kyselé.

2.5. Zhodnocení růstových podmínek

V oblasti převládají území s produkcí průměrnou až podprůměrnou s ohledem na drsné klima na hřebenech a převážně podmáčených náhorních plošinách (dlouhá zima, pozdní i časný mrazy, silné námrazy, ale i letní přísušky) s krátkou vegetační dobou, na inverzní situace v hluboce zaříznutých údolích, na chudší a mělké půdy s vysokým podílem skeletu (převážně oligotrofní kambizem, často podzolovaná, kryptopodzoly až podzoly, podzolové gleje a chudé rašeliny) i na výraznou expozici nepříznivým antropickým vlivům (dlouhodobé imisní zatížení z důlních, energetických a průmyslových provozů na obou stranách státní hranice, intenzivní důlní činnost historickou či recentní spojenou s rozsáhlým odlesňováním, kyselá deště a námrazy (tj. narůstající acidifikaci prostředí) a na postupnou záměnu přirozené dřevinné skladby (tvořenou autochtonními ekotypy) rozsáhlými monokulturami smrku (často nevhodné provenience) resp. v poslední době i náhradních dřevin.

Produkčně příznivější jsou zejména spodní části svahů s příznivou vlhkostí, porosty s vyšším podílem vhodných listnáčů, aluviální náplavy a lokality s bohatším podložím. Převážně nepříznivý zdravotní stav porostů se sníženou stabilitou /ekologickou i mechanickou) bude nutné řešit postupnými změnami druhové skladby (zajištění minimálního podílu melioračních a zpevňujících dřevin, zvláště buku), preferencí přirozené obnovy, postupnou rekonstrukcí porostů náhradních dřevin a striktním dodržováním zásad přenosu genetického materiálu. (OPRL, 1999-2018)

3. Zdravotní stav

3.1. Imise

V západní polovině Krušných hor, tj. od Klínovce po Ašský výběžek, jsou imise činitelem, který ovlivňuje a určuje způsob hospodaření. Dominantní postavení v této

oblasti v současnosti mají zdroje v okrese Sokolov, a to elektrárna Tisová v Březové u Sokolova s produkcí 16183 t SO₂ /rok a Sokolovská uhelná (Vřesová) 12983 t SO₂/rok. Ostatní zdroje v okresech K.Vary, Sokolov a Cheb produkují SO₂ pouze ve stovkách tun za rok. Je důležité zmínit, že v porovnání s rokem 1990 došlo u těchto největších zdrojů k významnému snížení produkce SO₂ (např. Vřesová 21669 t/rok).

Poškození porostů v Krušných horách vykazuje klesající tendenci oproti období let 85 – 90. Pouze zima 1995/96 se projevila opačným způsobem, díky součtu nepříznivě působících faktorů – vysoké koncentrace SO₂, silnějších mrazů, slunných dní, námrazy, dlouhotrvající inverze. (OPRL, 1999-2018)

3.2. Vítr

Vítr je v dané oblasti neškodlivější abiotický činitel, který v kombinaci se sněhem a námrazou způsobuje asi 2/3 nahodilé těžby. Jedná se o cca 90000m³ dřeva ročně, převážně ve smrku. Z hlediska ohrožení porostů se za silně ohrožené považují smrčiny na živné řadě (asi 1010 ha), smrčiny na stanovištích oglejených (asi 2040 ha) a smrčiny na stanovištích podmáčených (asi 3860 ha). Smrkové porosty ohrožené větrem rostou na cca 3910 ha porostní půdy.

Porosty středně ohrožené, tzn. na kyselých stanovištích středních a vyšších poloh zaujímají cca 32340 ha. (OPRL, 1999-2018)

Ohrožení smrčiny stoupá po dosažení výšky nad 15 m, zvláště pak na vodou ovlivněných nebo živných stanovištích, u porostů se štíhlostním koeficientem výrazně přes hodnotu 80, u porostů s kmeny napadenými dřevokaznými houbami a na nově vytvořených porostních stěnách (během obnovy, po mimořádných těžbách, atd.).

3.3. Sníh a námraza

Mezi sněhem nejvíce ohrožované porosty patří porosty v 5. a 6. LVS, tzn. ve výškách asi 550 – 850m.n.m. (cca 38 780 ha). Největší škody působí mokrý, těžký sníh. Nejvyšší ohrožení porostů je do věku v rozmezí asi 30 – 40 let, v přehoustlých, pěstebně zanedbaných mlazinách a v porostech poškozených loupáním nebo ohryzem jelení zvěří s následnou infekcí ran dřevokaznými houbami. Sníh láme kmeny a vršky stromů. Po

regeneraci ulomených vršků dochází k tvorbě „bajonetů“, případně dvojáků a tím ke snížení kvality kmene. Porosty v 7. a 8. LVS jsou spíše ohrožovány námrazou. Jednoznačně rozlišit po zimě škody sněhem od škod námrazou je často obtížné, proto se berou dohromady. (OPRL, 1999-2018)

3.4. Zvěř

V Krušných horách – západ se vlivem drsných přírodních podmínek nedaří zvěři drobné. Vysoké stavy si však udržuje spárkatá zvěř, a to vedle muflonů a srnčí hlavně jelení zvěř. Míra její škodlivosti v lesním hospodářství pramení z nepoměru mezi úživností honiteb na straně jedné a skutečnými kmenovými stavy jelení zvěře na straně druhé. Jelení zvěř v oblasti se vyskytuje především v okresech Karlovy Vary a Sokolov, v okrese Cheb jsou její stavy výrazně nižší.



obr.3 Jelen evropský

3.5. Hmyzí škůdci

3.5.1. Bekyně mniška

V podmínkách ČR se přemnožuje většinou ve stejnověkových, stejnorodých a přehoustlých smrčínách v nadmořských výškách 400 – 700 m.n.n. Lesní oblast Krušné

hory není typickou gradační oblastí bekyně mnišky. V současné době se zde mniška dlouhodobě vyskytuje pouze v základním stavu.

3.5.2. Lýkožrout smrkový a lesklý

Tito kůrovci jsou v Krušných horách – západ v základním, lokálně i ve zvýšeném stavu. Při rozsáhlých polomech, když hmota atraktivní pro kůrovce není včas zpracována a odvezena z lesa, nebo v případě oslabení smrkových porostů imisemi, suchem apod., dochází ke zvyšování stavu těchto kůrovců.

K přemnožení lýkožrouta došlo již počátkem padesátých let. Kalamita tehdy vrcholila v roce 1952. Od tohoto roku se udržoval lýkožrout smrkový ve zvýšeném stavu s většími či menšími výkyvy v jednotlivých obdobích až po rozsáhlou kalamitu, trvajícím od počátku sedmdesátých let do poloviny osmdesátých let, tj. asi 15 let.

V současné době není žádná LS kalamitní a ve všech je plně zajištěn základní stav kůrovce.

Od roku 1985 jsou v lesích nainstalovány feromonové lapače, které nahradily klasické lapáky. (OPRL, 1999-2018)

3.5.3. Klikoroh borový

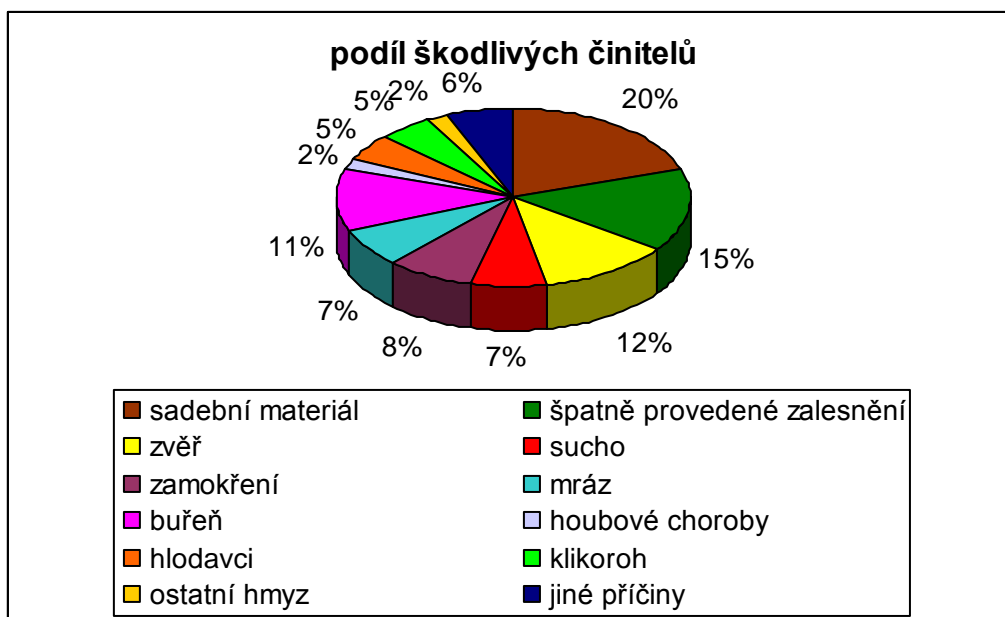
Zvýšené stavy tohoto škůdce jsou pouze občasné a lokální, nízký rozsah těžeb ve smrkových porostech neumožňuje celkový nárůst stavu klikoroha. Může však dojít k lokálnímu namnožení škůdce v místě nových sečí a vzniku škod na mladých výsadbách.

3.6. Houby

V Krušných horách – západ jsou nejrozšířenější dřevokazné houby způsobující hniloby kořenů a oddenků kmenů. Snižují tak statickou stabilitu porostů a zvyšují podíl paliva v nejcennějších oddenkových částech kmenů.

Největší množství hnilob je způsobeno druhotnou infekcí ran po loupání a ohryzu jelení zvěří a po poškození stojícího stromu těžebními, přibližovacími a odvozními prostředky.

Rozsah hnilob dosahuje místy katastrofálních rozměrů a protože se v probírkových porostech nevyskytuje dostatek poškozených jedinců, zůstanou tyto na pařezu shnilé smrky i v mýtných porostech. To znamená, že budoucí smrčiny budou staticky labilní a bude v nich větší zásoba palivového dříví.



graf 1: Podíl škodlivých činitelů

3.7. Shrnutí - specifika a zvláštnosti oblasti

- výškové převýšení mezi 300 a 1243m.n.m. na krátkou vzdálenost, v oblasti LS Františkovy Lázně 420-680m.n.m.
- zastoupení 2. – 8- LVS
- nadprůměrná lesnatost (65%)
- Krušné hory mají z českých hor zřetelně nejméně srážek, jsou výrazně chladnější než Šumava a teplejší než Jizerské hory a Krkonoše
- Vysoký podíl trvale zamokřených (8,1%) a rašelinných (4,2%) půd
- Silné antropické vlivy od středověku (těžba rud), s tím spojená devastace lesů
- V 19. stol. ve velkém rozsahu zavlečen nepůvodní (alpský) ekotyp smrku
- Vysoké imisní zatížení
- Silné poškození porostů jelení zvěří

- Vysoký podíl porostů náhradních dřevin
- Rozsáhlé plochy technologicky degradovaných půd (buldozerová a bagrová příprava půdy)
- 15leté období, kdy byl smrk ztepilý absolutně vyloučen z obnovy
- Chráněná oblast přirozené akumulace vod (CHOPAV), pitná voda pro pánevni města
- Blízkost velkých průmyslových měst – polodenní a krátkodobá rekreace

4. Metody zjišťování dřevní zásoby porostu

Dřevní zásobou se myslí objem všech stromů tvořících porost.

Rozlišujeme tyto metody:

- Metoda celoplošného průměrkování („průměrkování naplno“)
- Metoda zkusných ploch
- Metoda taxačních a růstových tabulek
- Různé varianty odhadu

4.1. Metoda celoplošného průměrkování

Poskytuje nejpodrobnější údaje o stavu porostu. Její princip spočívá v průměrkování všech stromů a měření určitého počtu výšek v porostu. (Korf, 1972) Nevýhodou je velká časová náročnost, proto se používá pro významné porosty, často řídké a rozrůzněné, u nichž by jiné metody nebyly přesné.

Nejprve se měřiči seznámí s porostem. Zjistí se především přibližné zastoupení dřevin, protože se určuje hmota každé dřeviny odděleně. Také se rozhodne, bude-li se měřit porost po částech nebo jako celek.

Poté se změří tloušťky a výšky stromů, následně se vypočítá zásoba porostu.

4.2. Metoda zkusných ploch

Podstata této metody spočívá ve výběru několika menších ploch v porostu tak, aby reprezentovaly celý porost, a v nich se změří tloušťky i výšky a poté spočteme zásobu. (Korf, 1972) Výsledky se získané na zkusných plochách se přepočítávají na 1 ha. Tato metoda je časově méně náročná než průměrkování naplno.

U nás se v praxi nejčastěji používají relaskopické, kruhové a pásové zkusné plochy. Zaměřím se na ty kruhové.

Základními vytyčovacími údaji jsou velikost, počet a odstupová vzdálenost. Určují se pro každý porost individuálně.

Velikost kruhu – volíme optimální velikost podle počtu stromů na ha tak, aby se na ploše nacházelo 15 – 25 stromů. Nejčastější rozlohy jsou 1, 2, 3, 5 nebo 10 ha.

Just a Nymburský v roce 1962 (in Korf, 1972) navrhli používat typizované velikosti kruhů, a to:

Plocha	Počet stromů / ha
1 ar	pod 375
2 ary	375 – 875
5 arů	875 – 1875
10 arů	1875 a víc

tabulka č.2: velikost kruhové plochy podle počtu stromů na ha

Výhodou kruhových ploch je to, že se dají velmi dobře a snadno vytyčit v terénu (např. elektronicky – dálkoměrem - či pásmem). Protože mají menší velikosti, vytyčuje se jich větší množství, čímž se přesněji zjistí rozdíly ve struktuře porostu. Další výhodou je, že při stejné výměře mají v porovnání s ostatními, např. čtvercovými zkusnými plochami, menší obvod a tím i méně hraničních stromů. (Korf, 1972)

Hraniční stromy se označují vodorovnými pruhy, stromy uvnitř plochy jsou popsány číslem. Ke každému stromu se měří tloušťka a výška, hraniční stromy nejsou objektem měření.

Častěji se používají kruhy menší výměry a v porostu se jich vytyčuje vždy větší počet, což má několik výhod: dají se lépe vystihnout rozdíly v hmotnosti porostu, pro výpočet přesnosti a stanovení potřebného rozsahu a intenzity výběru je možné v celém

rozsahu aplikovat matematicko-statistické metody a vhodnou změnou velikosti a hustoty zkusných ploch se může velmi dobře přizpůsobit celková intenzita výběru konkrétní struktury jednotlivých ploch v porostu. Nevýhodou je obtížné a zdlouhavé vytyčování kruhové plochy na strmých svazích a v porostech s podrostem. (Korf, 1972)

Na rovině nebo v mírném svahu se kruhy vytyčují vodorovně, ve strmém svahu se pásmo drží vodorovně a kruhy se vytyčují rovnoběžně s terénem, ale poloměr se zvětšuje o přírážku v závislosti na sklonu terénu. Tím se vlastně vytvoří elipsa s kratší osou ve směru spádu terénu, jejíž plocha se rovná žádané ploše kruhu.

Pásové zkusné plochy jsou pásy o konstantní šířce proložené v určitých vzdálenostech rovnoběžně přes celý porost. Jejich výhodou je snadné a rychlé vytyčení v terénu, nevýhodou pak různá délka pásů, malý počet pásů a omezené možnosti použití optimálně stratifikovaného výběru.

Relaskopická zkusná plocha je zvláštní druh kruhové zkusné plochy. Princip metody relaskopování spočívá v rychlém a poměrně přesně stanovit kruhovou základnu na 1 ha porostu. Charakteristické je vytvoření pomyslného kruhu pro každý strom se společným středem a následně se zjišťuje, zda strom leží vně nebo v kruhu. Takový strom se označuje jako „zaujatý“. Hraniční stromy se počítají za polovinu. Konečný součet s koeficientem rovným jedné je plocha kruhové základny na 1 ha.

4.3. Taxační a růstové tabulky

Taxační tabulky jsou grafické přehledy vyjadřující řadu taxačních veličin (objem v m³ hroubí s kůrou, výčetní kruhová plocha v m² a hektarový počet stromů) pro stejnorodé porosty plně zakmeněné na ploše 1 ha. Tabulkové hodnoty se vyhledávají pro jednotlivé dřeviny na průsečíku střední tloušťky a střední výšky. Používají se pro odvození tabulkových objemů pro výpočet redukovaných ploch, odvození bonit a pro kontrolu výsledků v porostních skupinách s měřenými zásobami. Součástí tabulek jsou

také grafikony k odvození absolutních a relativních výškových bonit na základě věku a střední výšky.

Růstové tabulky jsou grafické a číselné přehledy vyjadřující v časové závislosti řadu taxačních veličin pro porosty stejnověké, stejnorodé a plně zakmeněné na ploše 1 ha. Všechny údaje jsou pro jednotlivé dřeviny v tabulkách uspořádány jako funkce věku a střední výšky. Objem je veden v m³ hroubí s kůrou, výčetní kruhová základna v m².

4.4. Odhad

Metody odhadu slouží pouze k hrubé kontrole výsledků měření. Jejich přesnost závisí na zkušenostech měřičů.

Pro ulehčení odhadu je možné použít odhadní vzorce, které udávají objem s kůrou v m³ na 1 ha:

$$\text{SM: } V = 25 * (h-5) * \rho * z$$

$$\text{BO: } V = 23 * (h-6) * \rho * z$$

$$\text{BK: } V = 25 * (h-8) * \rho * z$$

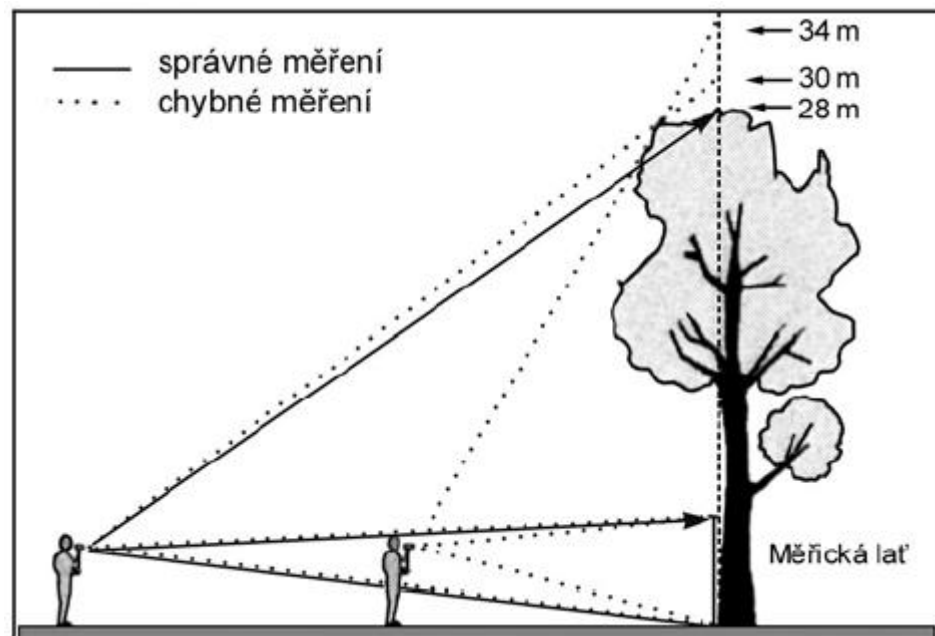
kde h je odhadnutá střední porostní výška,

ρ je odhadnuté zakmenění a z je odhadnuté zastoupení (v případě smíšeného porostu). (Korf, 1972)

5. Měření výšek

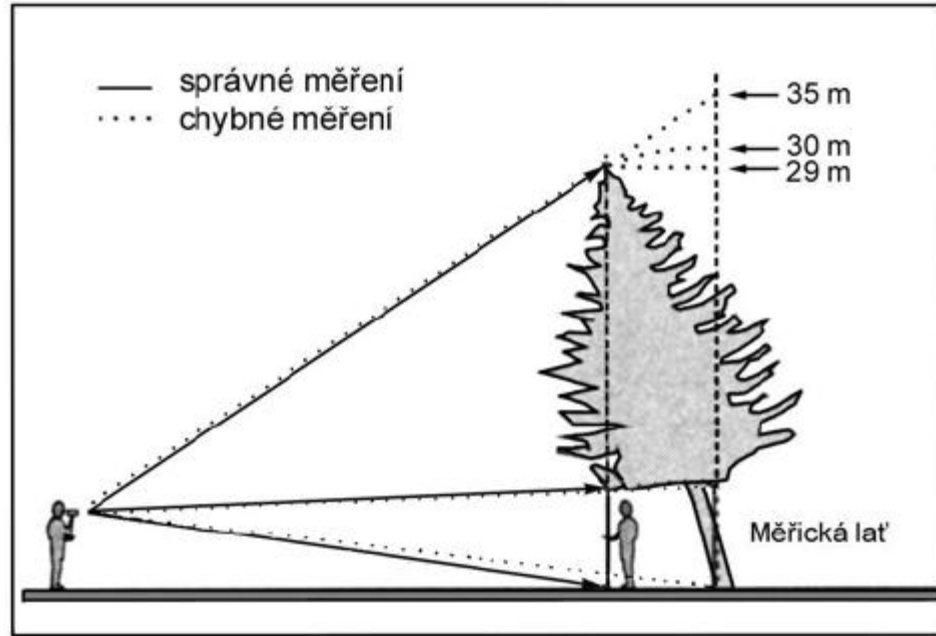
Výškou stromu rozumíme vzdálenost mezi horizontální rovinou protínající nejvyšší vegetační orgán stromu a horizontální rovinou protínající patu kmene.

K jejímu měření používáme výškoměr. Měříme z vhodného místa v porostu, tedy musíme vidět na patu kmene a na špičku, ve vzdálenosti odpovídající výšce stromu. Čím je vzdálenost výškoměru od paty menší, tím větší je chyba změřené výšky. Při měření nakloněných stromů měříme výšku po vrstevnici nebo kolmo na směr vychýlení.



obr.4 Měření výšek listnatých dřevin

(www.uhul.cz)



obr.5 Měření výšky nakloněného stromu

(www.uhul.cz)

6. Měření tloušťky

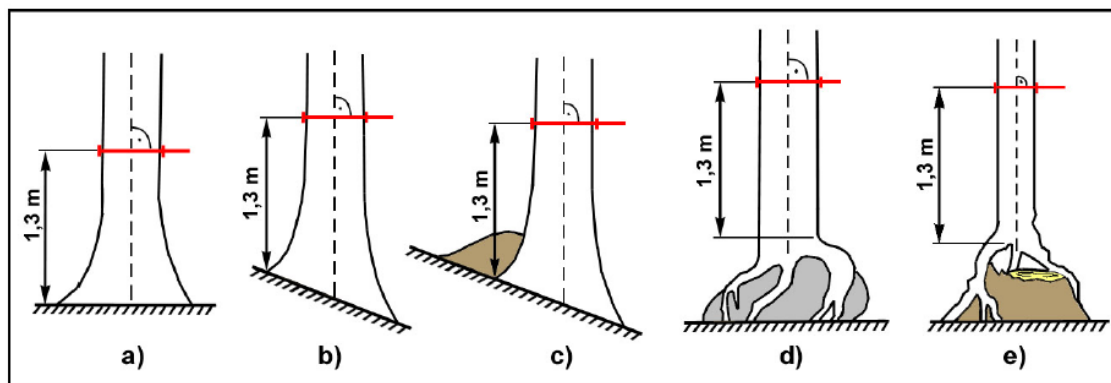
Tloušťkou stromu rozumíme vzdálenost dvou rovnoběžných tečen k obvodu kmene v průřezu kolmém na osu kmene.

Výčetní tloušťku, tj. tloušťku stromu, měříme ve výšce 1,3m. Tu určíme pomocí záměrné latě nebo tyče a místo označíme. K vlastnímu měření tloušťky se používají běžné nebo elektronické průměrky. K měření běžnou průměrkou jsou zapotřebí dva lidé – jeden měří a druhý zapisuje výsledná měření. Elektronickou průměrkou měří jeden člověk, který do ní rovnou může ukládat i příslušné výšky. Po změření porostu se data přetáhnou do počítače. Tato metoda poměrně výrazně usnadňuje práci.

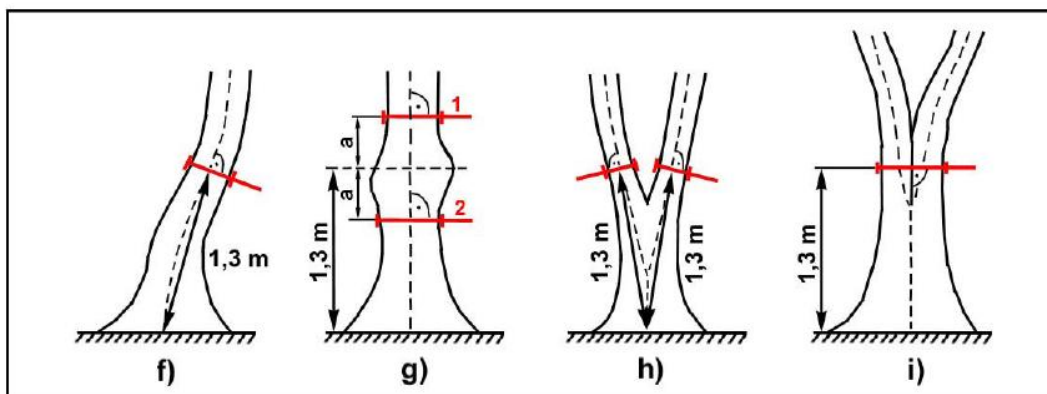
Tloušťky měříme vždy ve vodorovné poloze. Pro větší přesnost můžeme použít tzv. křížové měření – změříme dvě tloušťky, které jsou na sebe kolmé a spočítáme jejich průměr. (Korf, 1972)

Pokud máme danou plochu ve svahu do 10° , umístíme měřiče na tu stranu stromu, která je přivrácena do středu plochy. Pokud je sklon terénu větší než 10° , umístíme měřiče na tu stranu, která je přivrácena ke svahu.

V případě, že ve výšce 1,3 m je nějaké poškození, které by zkreslovalo výsledek měření, změříme tloušťky ve stejné vzdálenosti směrem nahoru a dolů. Jejich zprůměrováním dostaneme výslednou hodnotu.



- a) měření rovného stromu na rovině a mírném svahu se sklonem do 10°
- b) měření rovného stromu ve svahu se sklonem 10° a výše
- c) měření ve svahu, kdy u paty stromu je hromada klestu nebo nánosy jehličí a listů
- d) měření stromu s chůdovitými kořeny na kameni
- e) měření stromu s chůdovitými kořeny na pařezu



- f) měření nakloněného stromu
- g) měření stromu s boulí v měřišti – kde $a > 10$ cm – tj. dvě měřiště
- h) měření dvojáku, kde rozdvojení je pod 1,3 m nad zemí, oba kmeny jsou měřitelné
- i) měření stromu rozdvojeného nad 1,3 m nad zemí a nelze ve výčetní výšce 1,3 m měřit kmeny samostatně

obr.6 Určení místa měřiště a způsoby měření výčetní tloušťky (www.uhul.cz)

7. Postup měření elektronickou průměrkou

Před zahájením samotných měření je potřeba zajistit, aby v průměrce nebyla uložena žádná data. Poté se pomocí volby „ulož“ měří jednotlivé tloušťky. Každé dřevině přísluší jeden kód, který je možno podle potřeby měnit. Celkem může být měřeno až sedm dřevin. Pod kódem 8 se zpravidla ukládá výška. Pokud se měří několik porostů, oddělují se od sebe třemi nulami pod kódem osm. Výsledné hodnoty jsou potom zobrazeny ve dvou sestavách.

Po změření porostu jsou data přenesena do počítače, kde se snadno spočítá střední tloušťka nebo zásoba. Program také nabízí možnost vyexportování dat v excelové tabulce nebo v tabulce s rozdělením podle tloušťkových tříd. Pro urychlení práce se může měřit několika průměrkami a výsledné hodnoty potom propojit.



obr.7: elektronická průměrka

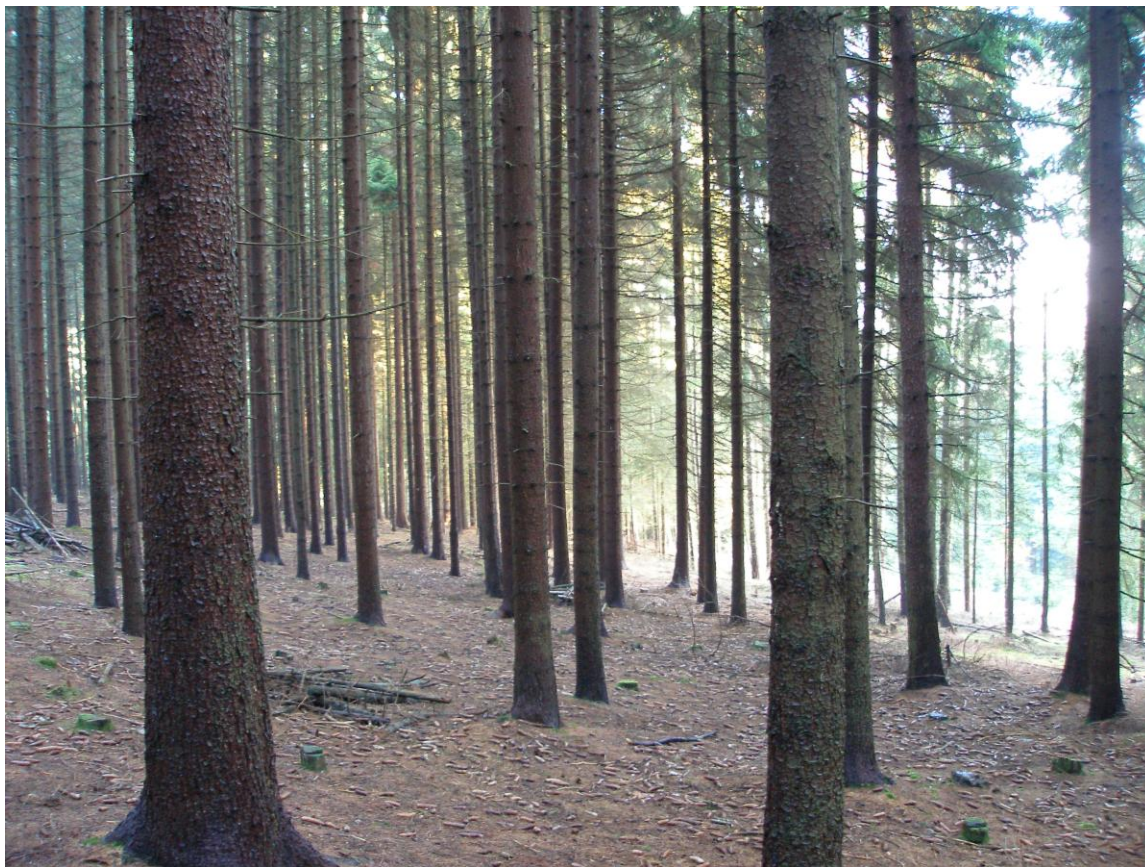
8. Způsob měření

Úkolem měření bylo zjištění výškové a tloušťkové struktury dvou porostů a následné porovnání přesnosti průměrek.

Oba porosty se změřily metodou průměrkování naplno. Byla použita průměrka parabolická s přesností na 2 cm a elektronická průměrka Mantax DigiTech V 1.6 s přesností na milimetry. Stromy byly měřeny ve výčetní výšce 1,3 m.

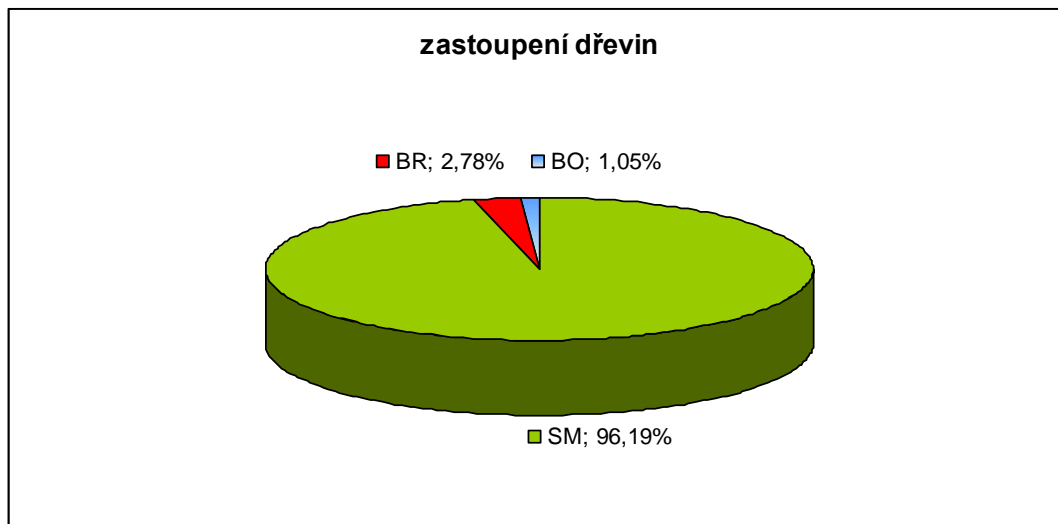
Výšky byly měřeny elektronickým výškoměrem Vertex s přesností na 0,1 m. Odstupová vzdálenost pro měření víceméně odpovídala výšce stromu, byla určována odhadem. Naměřené výšky byly pro lepší přehlednost vyrovnány do výškového grafikonu. Zastoupení bylo spočítáno podle počtu jedinců v porostu. Zařazení do tloušťkových stupňů bylo provedeno klasickým způsobem do intervalů s rozpětím 2 cm.

9. Porost nesmíšený



obr.8 pohled na nesmíšený porost

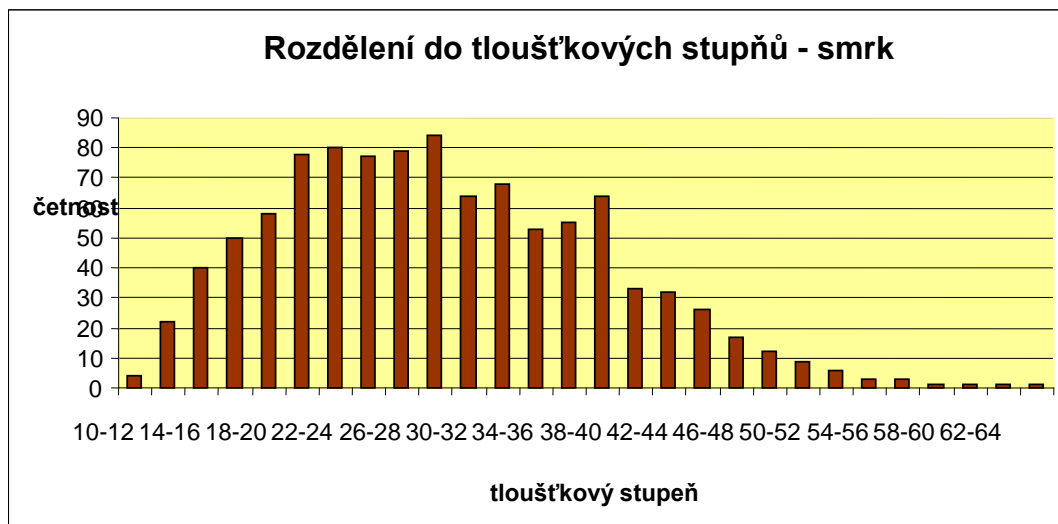
Porost se nachází nedaleko obce Dolní Paseky v Ašském výběžku. Je to les zvláštního určení, spadá do ochranného pásma léčivých a minerálních vod. Zvláštní statut je 28, tedy ochranné pásmo léčivých a minerálních vod III.stupně. Jedná se o porostní skupinu 9 ve věku 88 let se zakmeněním 9. Lesní typ je 5K1, hospodářský soubor 2521. Plocha porostní skupiny je 1,52 ha. Pásmo ohrožení imisemi je D, tedy se jedná o lokalitu s životností porostů nad 60 let.



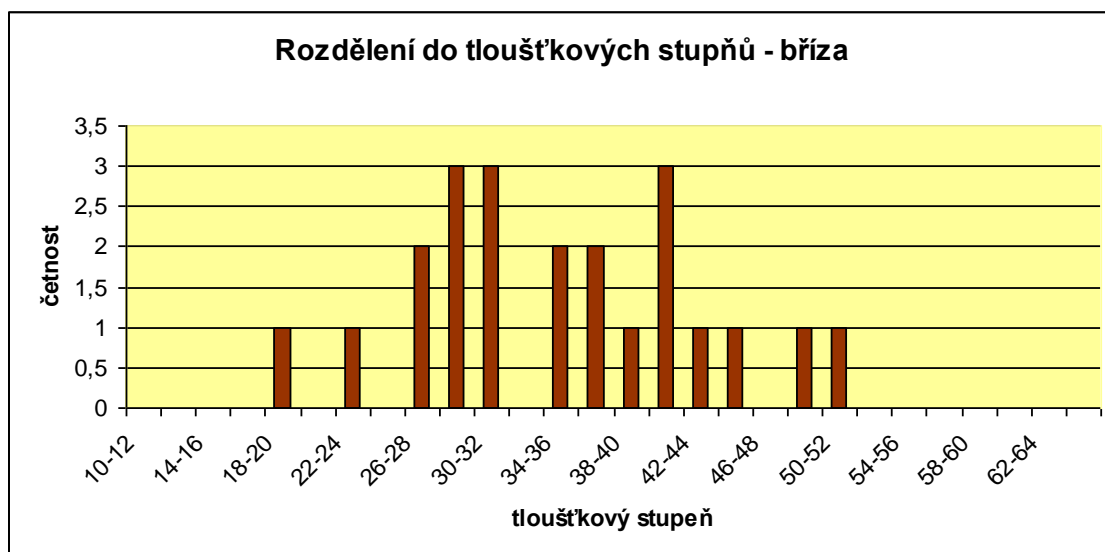
graf 2: Zastoupení dřevin v nesmíšeném porostu

Tento graf vyjadřuje zastoupení jednotlivých dřevin porostu. Pro měření bylo zapotřebí smrkového porostu. Ten jsme našli, ovšem s malým podílem borovice a břízy. Jelikož je však zastoupení těchto dvou dřevin velice malé, mohl být porost do výzkumu zařazen.

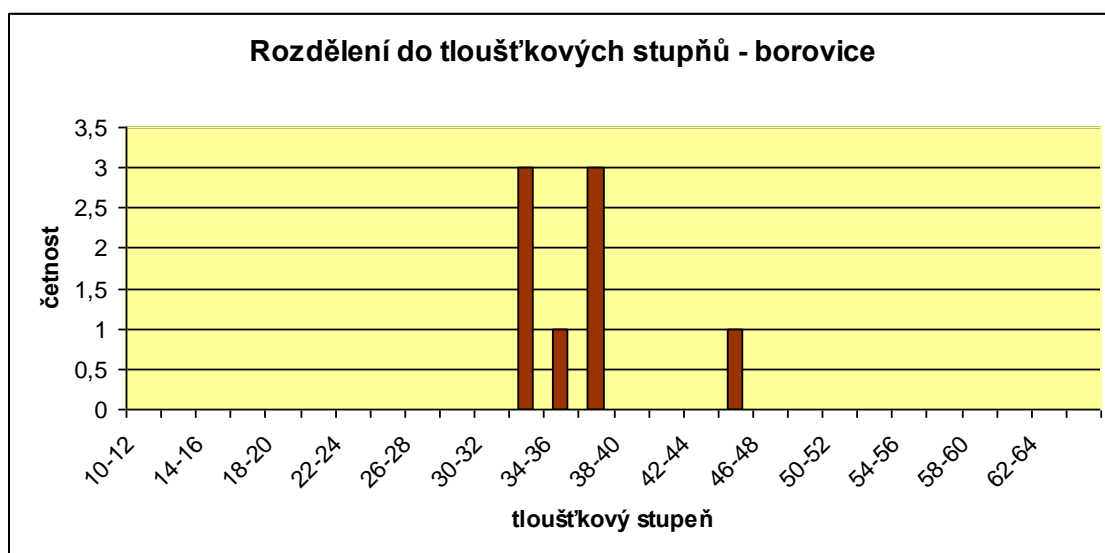
Pro lepší přehlednost jsem naměřené hodnoty rozdělila do tloušťkových tříd a znázornila do grafu:



graf 3: rozdělení do tloušťkových stupňů - smrk



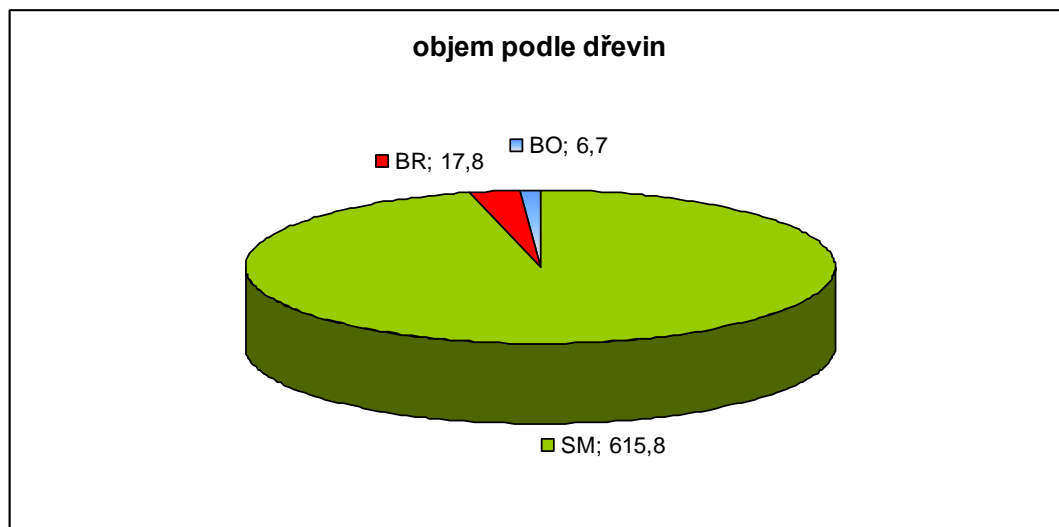
graf 4: rozdělení do tloušťkových stupňů – bříza



graf 5: rozdělení do tloušťkových stupňů - borovice

Na smrkovém grafu jsou patrné určité chyby ve výchově porostu. Napovídají tomu chybějící tloušťkové stupně a rozpětí tlouštěk od 12 do 70 cm. U některých tlouštěk je menší četnost, než by odpovídal přirozenému průběhu.

Následující graf vyjadřuje podíl jednotlivých dřevin na celkové zásobě porostu. Zásoba je uvedena v m³.



graf 6: objem podle dřevin

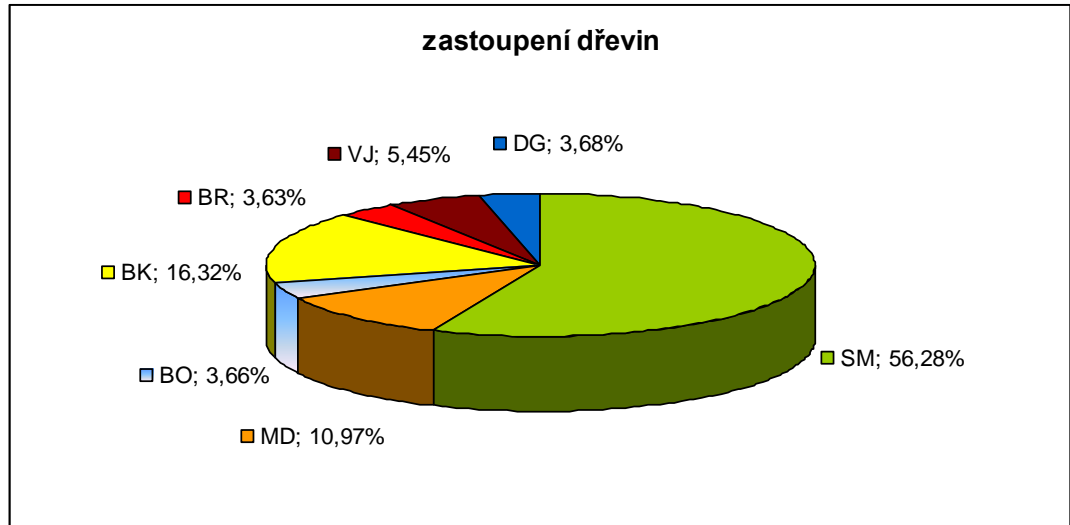
Zásoba odpovídá zastoupení dřevin, největší je u smrku. Je to také jedna z dřevin s nejlepší produkcí. Malou zásobu mají bříza a borovice, což jsou v tomto případě náletové dřeviny.

10. Porost smíšený



obr. 9 Pohled na smíšený porost

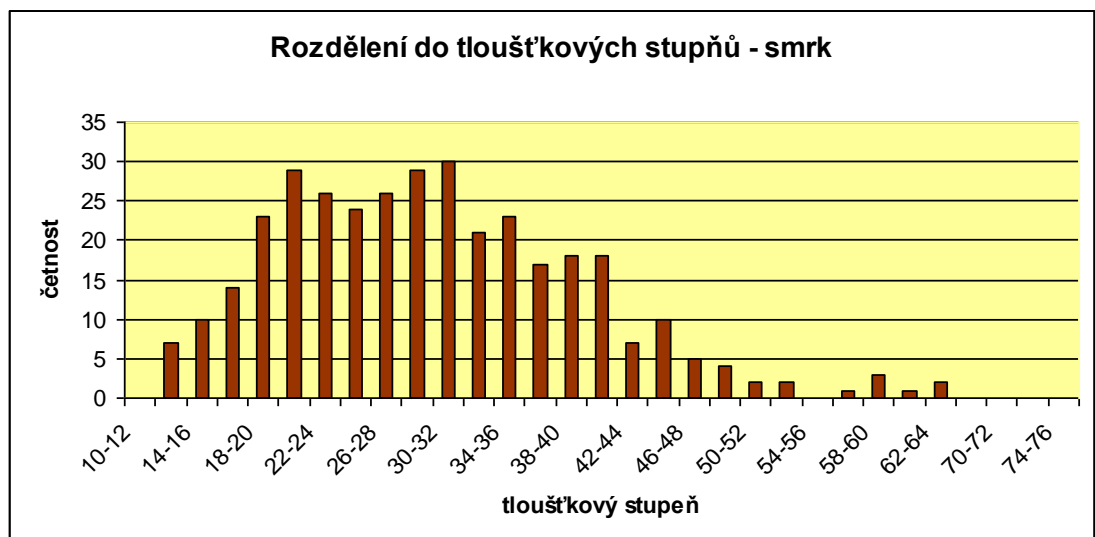
Tento porost se nachází poblíž obce Výhledy, okres Cheb. Také tady se jedná o les zvláštního určení – ochranné pásmo zdrojů přírodních léčivých a stolních minerálních vod. Zvláštní status je také 28, tj. ochranné pásmo léčivých a minerálních vod III. stupně. I tento porost je v pásmu ohrožení imisemi D – životnost porostu je nad 60 let. Rozkládá se na ploše 4,91 ha. Jeho věk je 86 let, tedy porostní skupina je 9. Zakmenění je poměrně vysoké - 8. Přísluší k hospodářskému souboru 2521. Lesní typ je 5K1.



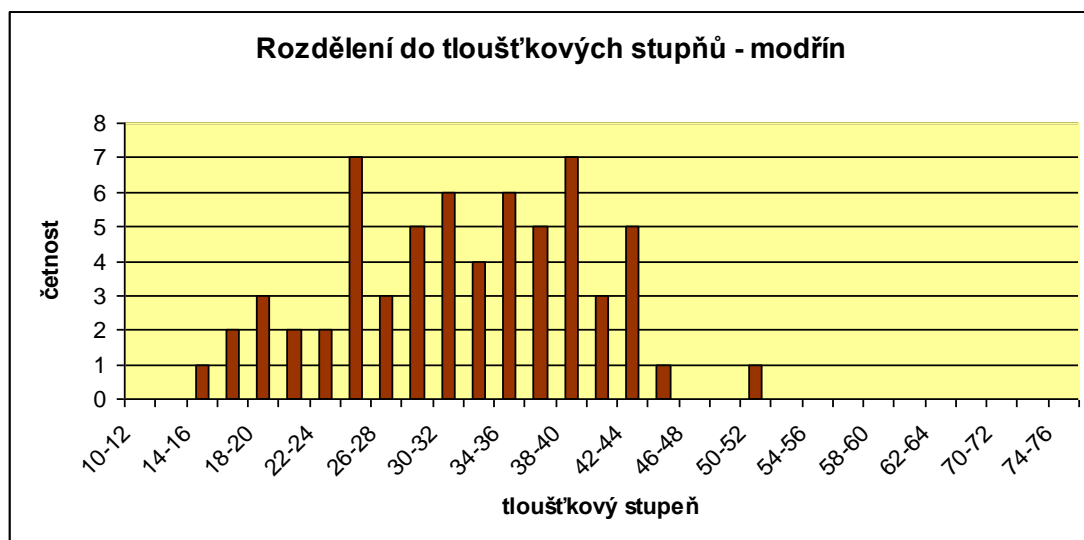
graf 7: Zastoupení dřevin smíšeného porostu

Na grafu je vidět, že převládá smrk. Za povšimnutí stojí poměrně vysoké zastoupení dřevin, jako je vejmutovka (5,45%) a douglaska (3,68%). Vysoký podíl má také buk (16,32%), který eliminuje okyselení půdy. Také tady je vidět nálet břízy (3,63%). Poslední jehličnatou dřevinou je modřín, který má 10,97%, což je také poměrně dost.

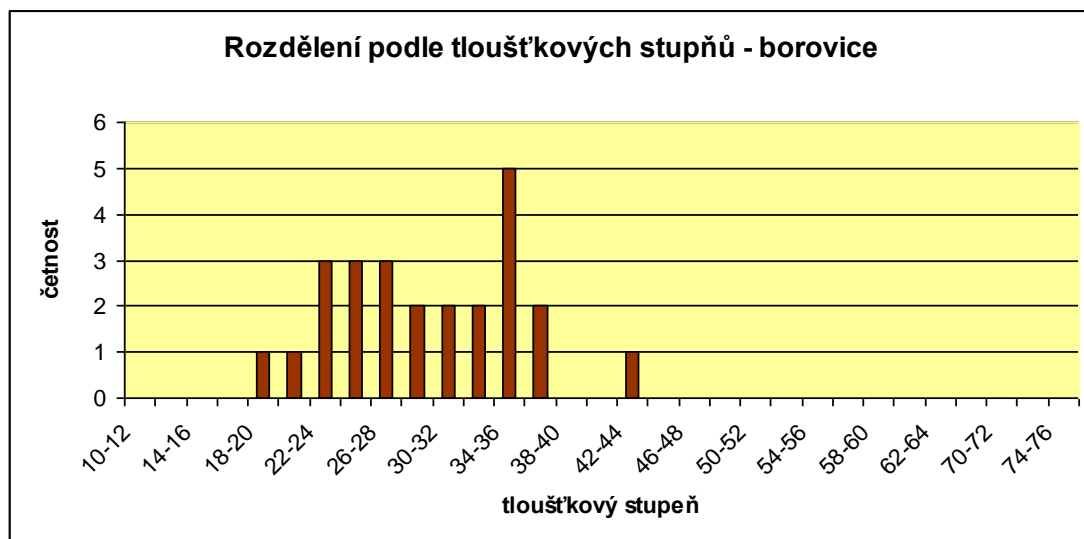
Charakteristiky jednotlivých dřevin vyjadřují následující grafy:



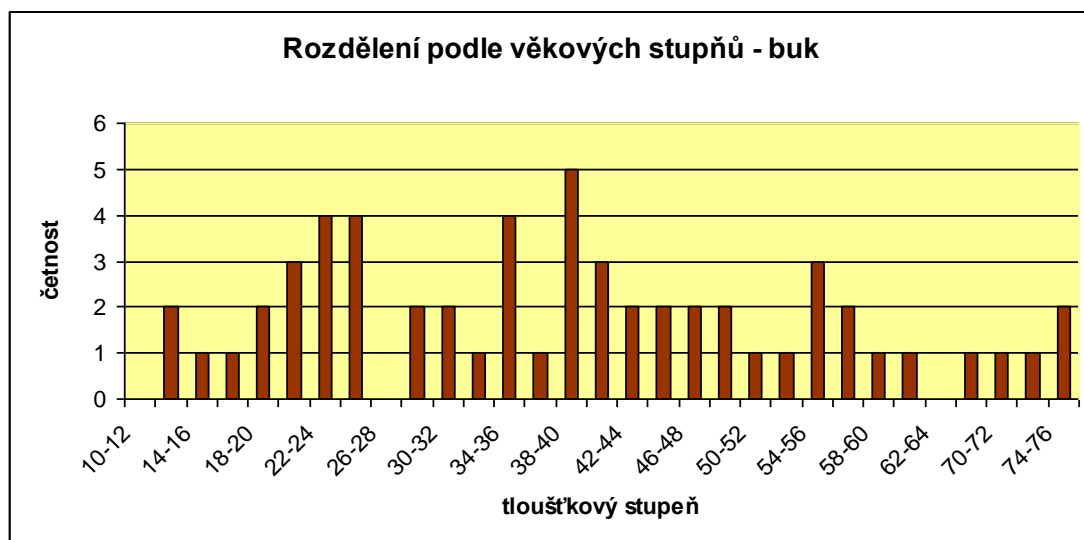
graf 8: rozdělení do tloušťkových stupňů – smrk



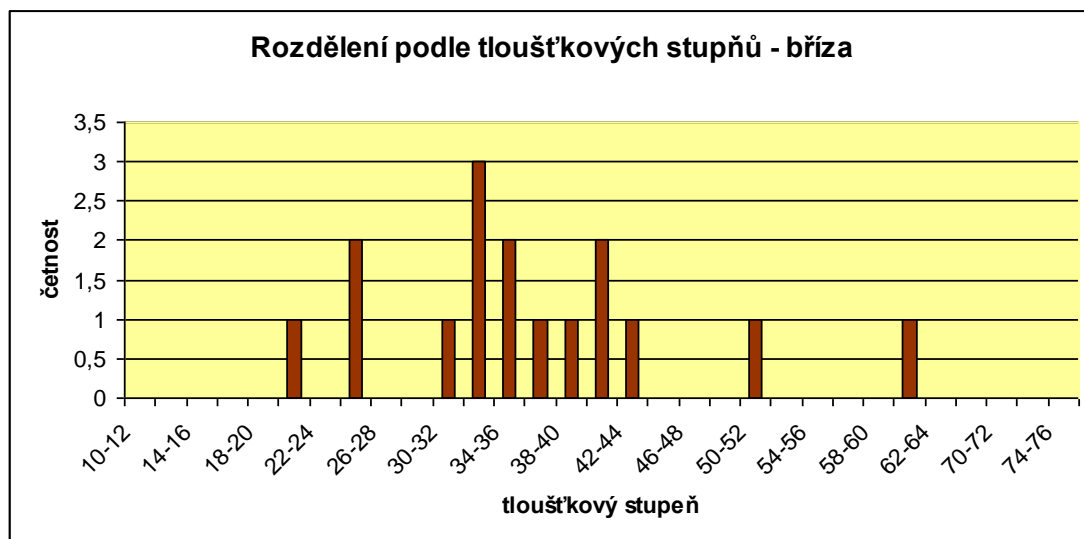
graf 9: rozdělení do tloušťkových stupňů - modřín



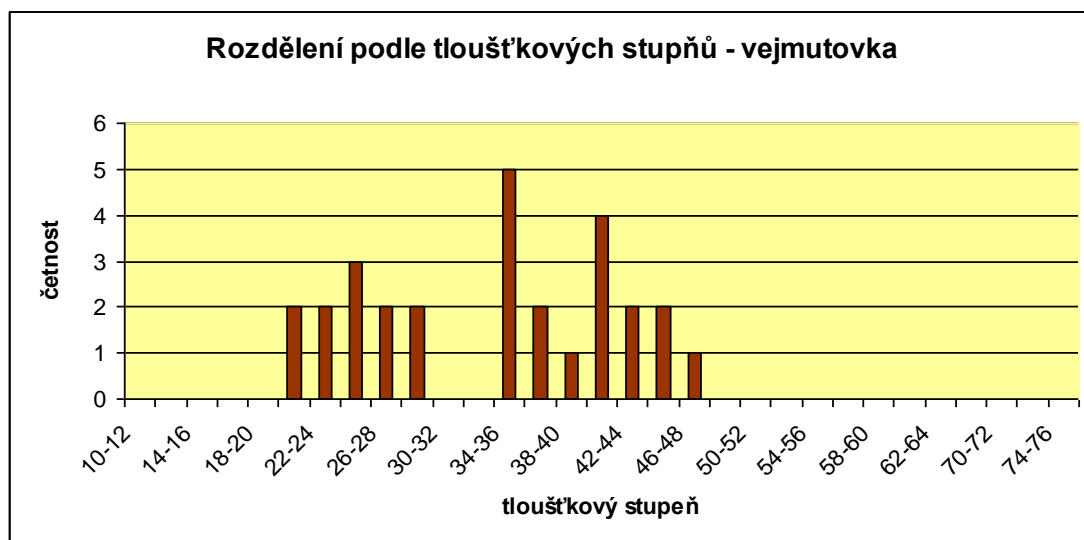
graf 10: rozdělení do tloušťkových stupňů - borovice



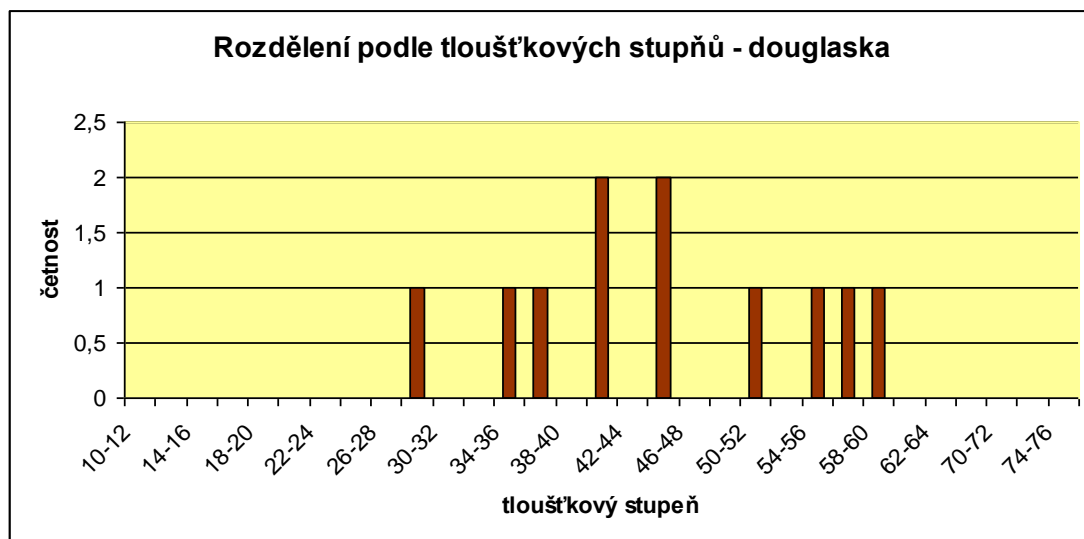
graf 11: rozdělení do tloušťkových stupňů - buk



graf 12: rozdělení do tloušťkových stupňů - bříza



graf 13: rozdělení do tloušťkových stupňů - vejmutovka

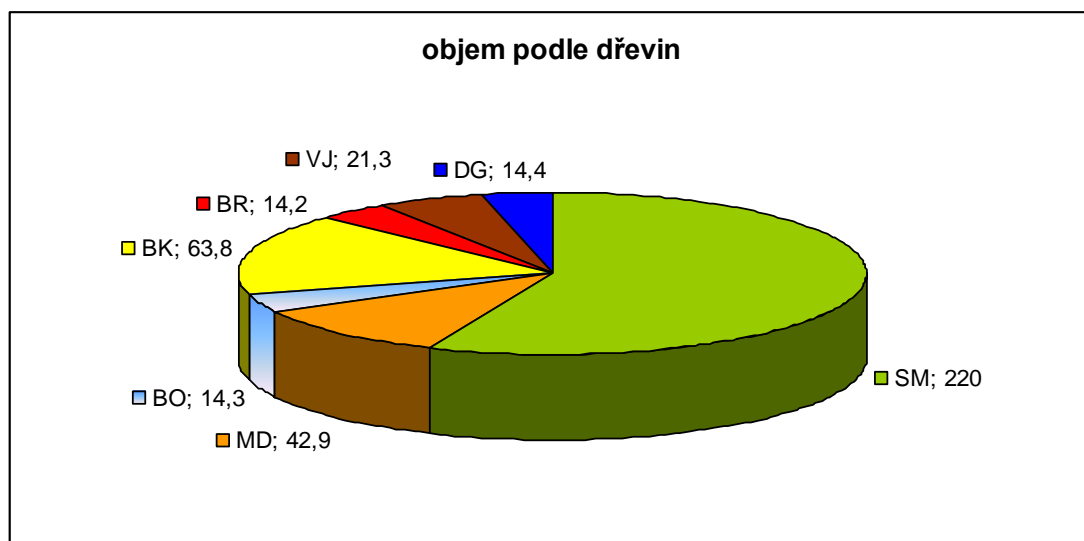


graf 14: rozdělení do tloušťkových stupňů - douglaska

Z grafů vyplývá, že ve výchově porostů jsou určité rezervy a ještě je co zlepšovat. Můžeme vyčistit zanedbání výchovy a také vytěžení určitých sortimentů. U buku je vidět

také velké rozpětí tloušťek – od 12 do 76 cm. Některé tloušťkové stupně chybí úplně, některých je vzhledem k ostatním mnohem méně.

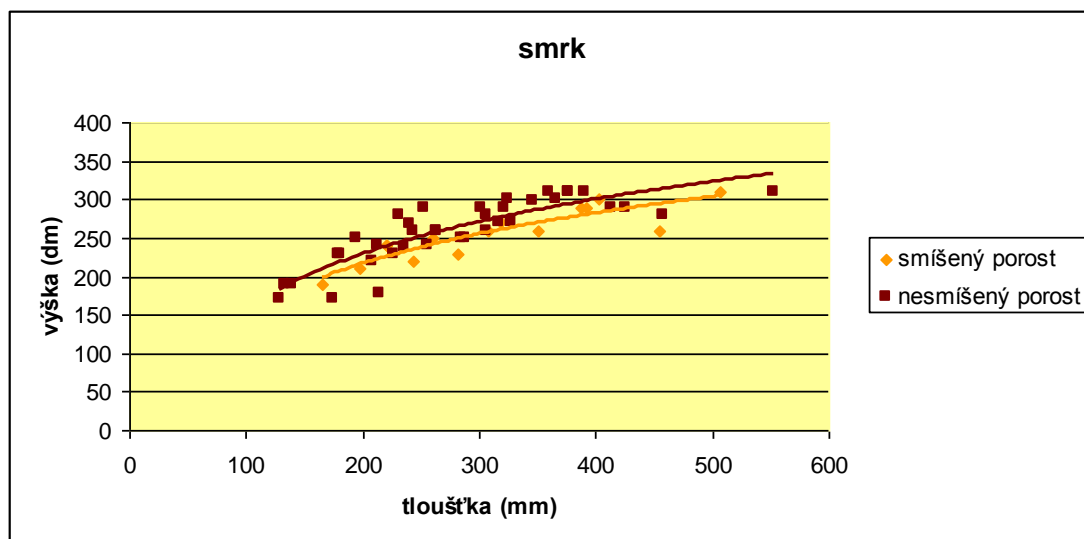
Následující graf vyjadřuje podíl jednotlivých dřevin na celkové zásobě. Zásoba je opět uvedena v m³.



graf 15: objem podle dřevin

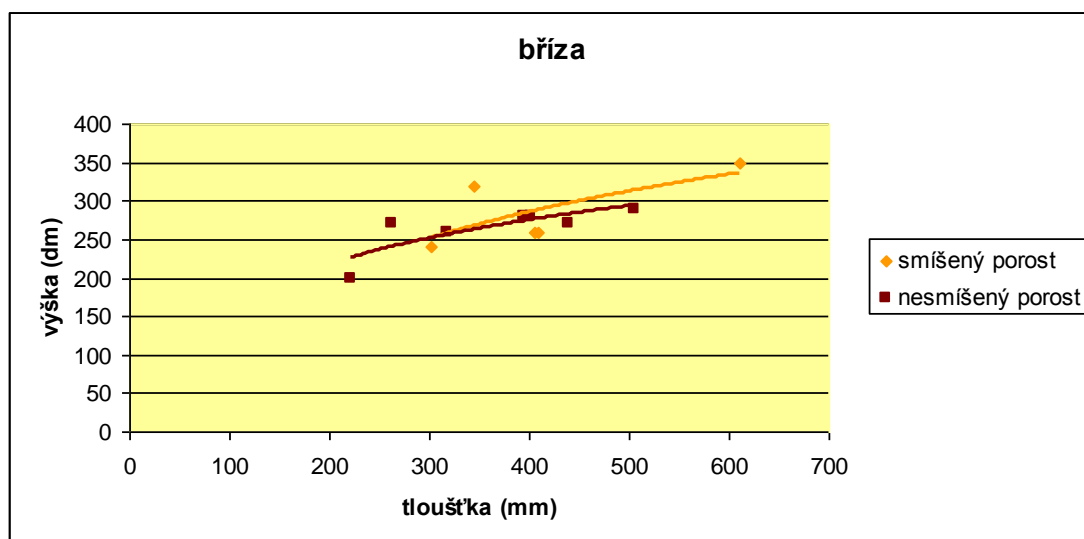
Z grafu je zřejmé, že největší podíl objemu má smrk, což je ostatně dáno také tím, že je v porostu nejčetnější. Naopak nejmenší podíl má bříza, která má také velice malé zastoupení. Poměrně velký podíl má také buk a modřín.

11. Porovnání smíšeného a nesmíšeného porostu



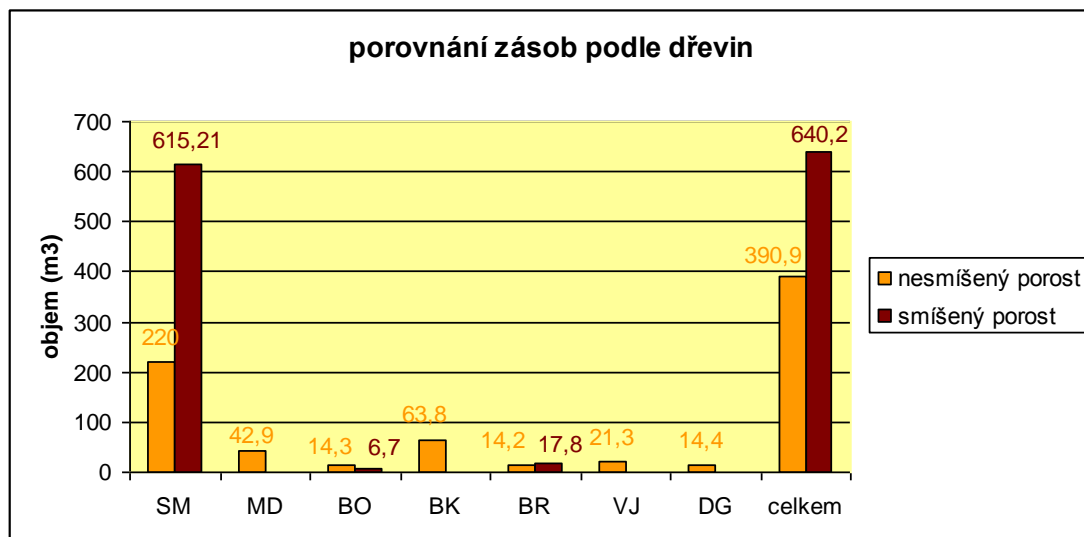
graf 16: závislost výšky na tloušťce – smrk

Závislost výšky na tloušťce se v porostech nijak neliší. Oba grafy jsou téměř shodné. V tomto případě se tedy dá říci, že mezi smrky ve smíšených a nesmíšených porostech není žádný velký rozdíl.



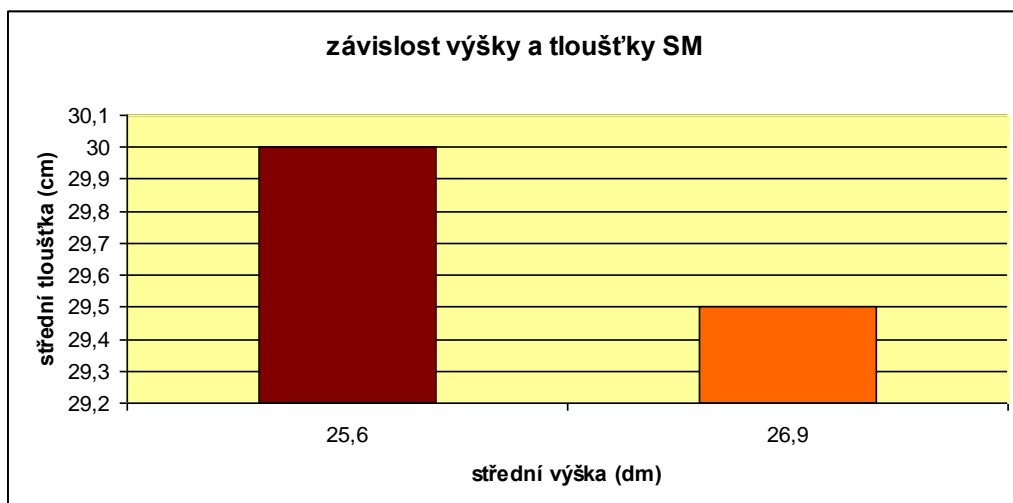
graf 17: závislost výšky na tloušťce - břıza

porovnání zásob podle dřevin:



graf 18: porovnání zásob podle dřevin

Porovnat se dají pouze dřeviny společné pro oba porosty, tedy smrk, borovice a břıza. Největší zásobu má smrk, což je způsobeno jeho největším zastoupením. Celkové zásoby porostů se liší o 250 m³, což je způsobeno rozdílným zastoupením smrku, dřeviny s velmi dobrou produkcí.

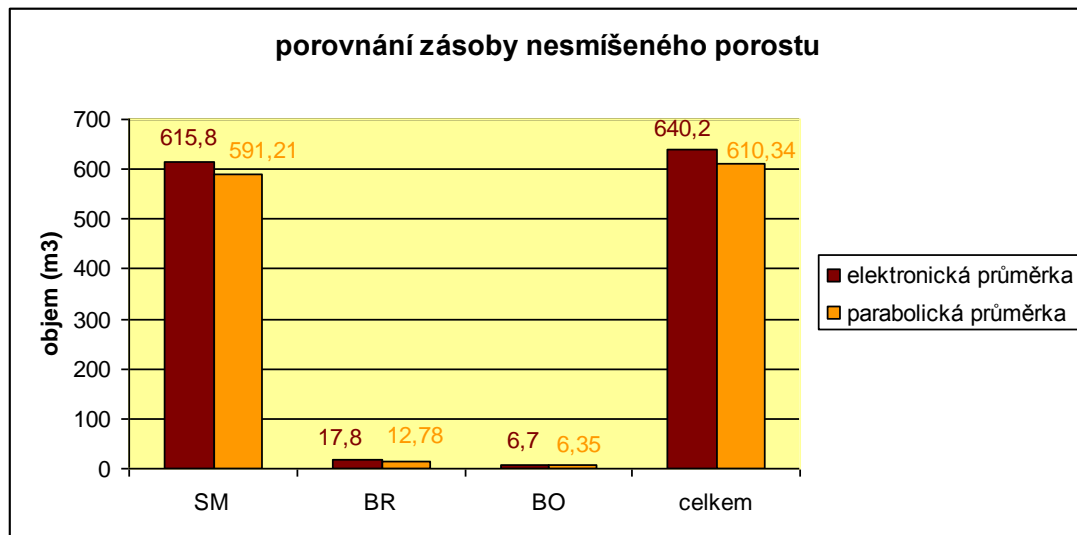


graf 19: závislost výšky a tloušťky smrku

Z hlediska zásoby vypadá lépe smrkový porost. Nicméně při porovnání porostů při závislosti střední tloušťky na střední výšce vypadá lépe porost smíšený. Při téměř shodných tloušťkách má smrk ze smíšeného porostu menší výšky, tedy lepší štíhlostní koeficient.

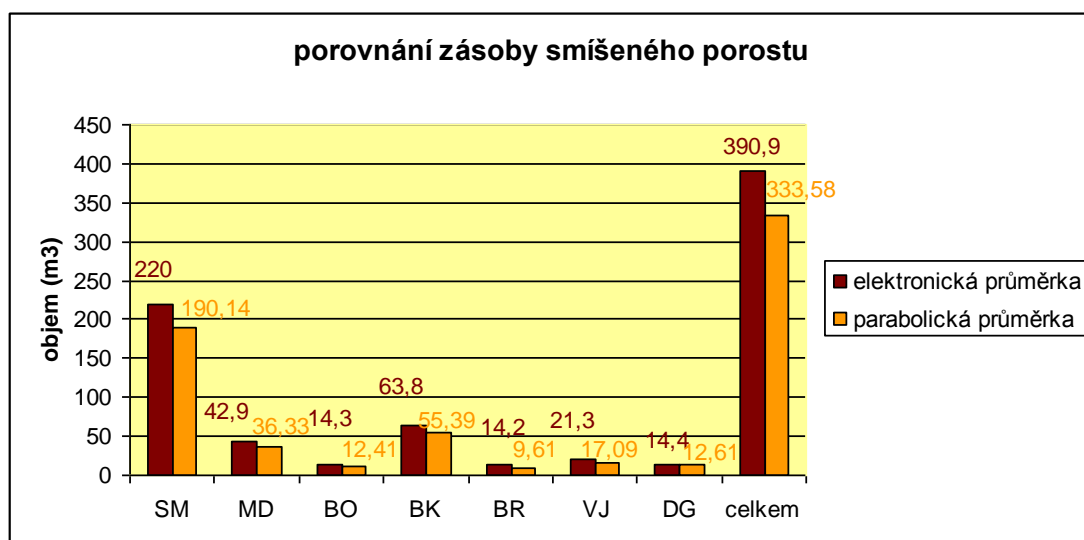
12. Porovnání mechanické a elektronické průměrky

Vypočtené zásoby obou porostů jsem znázornila do grafů:



graf 20: porovnání zásoby nesmíšeného porostu

Zásoby se liší poměrně málo, celkově o 30 m³. Rozdíly v zásobách jednotlivých dřevin jsou nepatrné, největší jsou u smrku (6 m³), nejmenší u borovice (méně než 1 m³).



graf 21: porovnání zásoby smíšeného porostu

Ve smíšeném porostu se zásoby liší více než v nesmíšeném. Rozdíly jsou patrné u jednotlivých dřevin. Největší rozdíl je u smrku (30 m^3), u ostatních dřevin nepřesahuje 10 m^3 . Celkově se liší o téměř 60 m^3 .

Na grafech je vidět, že je dost podstatný rozdíl v přesnosti při měření elektronickou a mechanickou průměrkou.

Čím je to způsobeno?

Nejprve chyby při měření elektronickou průměrkou: k chybě může dojít při nastavování kódu dřeviny nebo při určení druhu dřeviny. Tyto chyby jsou subjektivní a lze je eliminovat. Další chyba může vzniknout, když se nedodrží měření v prsní výšce, ale „jak to přijde pod ruku“. Při průměrkování naplno se musí prsní výška odhadovat, není možné ji značit na všech stromech v porostu. Dva lidé nikdy neměří v přesně stejném místě, čímž vzniká rozdíl v naměřených hodnotách. Toto se projevilo i v mém měření, je to tedy jeden z důvodů, proč se zásoby tolik liší.

Chyby při měření manuální průměrkou:

První chybou je špatné zařazení do tloušťkových stupňů při diktování zapisovateli, hlavně z nepozornosti, když si měřiči při práci povídají. V závislosti na zmíněných tloušťkových třídách se zmíním o nepřesnosti při počítání zásoby. Tloušťkové třídy jsou v intervalech po dvou centimetrech, tedy počítají nikoliv s naměřenou hodnotou s přesností na milimetry, ale s danou tloušťkovou třídou. Mezi těmito hodnotami může být rozdíl jeden centimetr. Pokud máme takových stromů s kladnou (zápornou) chybou více, rozdíl se nasčítá. Oproti tomu elektronická průměrka počítá s přesností na milimetry. Rozdíl je poměrně značný, jak je vidět z grafu.

Tento problém vymizí při měření parabolickou průměrkou – tloušťkové stupně jsou na ní již zobrazeny. Nicméně tady je nové nebezpečí - špatný úhel při odečítání tloušťkového stupně z průměrky. A rozdíl jednoho stupně je nezanedbatelný.

Zásoba smrkového porostu se neliší tolik jako zásoba smíšeného porostu. V tomto případě se tedy dá říct, že čím víc dřevin, tím větší chyba způsobená nepřesností manuální nebo parabolické průměrky.

Celkově tedy můžeme říct, že měření elektronickou průměrkou je určitě přesnější. Hlavně z toho důvodu, že počítá s přesností na milimetry, nikoliv s tloušťkovými stupni.

Jako druhou velkou výhodou elektronické průměrky bych viděla usnadnění práce – je to rychlejší i v terénu a doma se jen data přetáhnou do počítače, program už sám spočítá střední tloušťku, výšku i zásobu na ha.

13. Návrh opatření pro budoucí lesní hospodářství

Ačkoliv je v zásobách porostů veliký rozdíl a lépe vychází čistě smrkový porost, přiklání se ke smíšeným porostům. A to z několika důvodů. Jedním z nich je větší stabilita porostu. Strukturně bohaté lesy se v porovnání se strukturně chudými lesy zpravidla vyznačují výrazně vyšší odolností proti působení biotických a abiotických poruch. (Vacek, 2007)

Výběrný les každého typu disponuje velkou různorodostí struktury, zejména různými růstovými fázemi. Přitom je každá z nich vůči různým škodlivým činitelům specificky odolná; mladší, tedy nižší hloučky a skupiny jsou odolné proti větru; proti sněhu jsou víceméně chráněné horní vrstvou stromů. Starší, vyšší stromy jsou sice více vystavené účinkům větru, ale většinou jim rovněž úspěšně odolávají svou solitérní povahou; jsou však více napadány biogenními škůdci. Mezernatější porostní struktura a trvalé zastoupení staticky odolnějších nižších stromů střední porostní vrstvy, a také přítomnost odolnějších stromů horní vrstvy, to jsou kardinální body vyšší celkové stability výběrného lesa, a to i smrkového. I když dojde téměř k úplnému zničení horní porostní vrstvy, přežívá většina jedinců střední a dolní vrstvy. To obvykle stačí pro regeneraci porostního zbytku v nový kompaktní výběrný les. (Košulič st, 2007) V tomto případě se nejedná o výběrný les, ale o podrostní způsob s tvorbou jednotlivě smíšených porostů.

Smrk je vysoce produktivní dřevina, nicméně je vhodné ji zkombinovat ještě s něčím pro posílení odolnosti. Na výběr máme z několika dřevin – jedle, douglasku, buk, javor klen, lípu a dub. Na základě podmínek v dané oblasti bych zvolila smíšený porost ve složení smrk, jedle obrovská (nebo douglaska), a lípa a buk.

Pokud by hlavní funkcí porostu měla být funkce produkční, určitě je vhodné dát tam smrk. Jedle obrovská je jednou z nejproduktivnějších dřevin, proto bych jí nechala také poměrně velké zastoupení. Jedle má velké nároky na vláhu, špatně snáší přímé

ozáření sluncem; dobře se obnovuje jen pod clonou. Výborně se doplňuje s bukem, po jehož kmeni stéká velké množství vody. Alternativou jedle je douglaska, která patří mezi rychle rostoucí dřeviny. V mládí preferuje zastínění, později je spíše světlomilná. Lípa snáší i extrémní výkyvy teplot, tedy jí nebude tolik vadit chladnější podnebí. Také upřednostňuje stinné lokality s vyššími srážkami. Všechny tyto dřeviny vyžadují vyšší vzdušnou vlhkost. Dané stanoviště tuto podmínku splňuje. Tedy zastoupení dřevin v budoucím porostu bude SM 50%, JD 40%, LP 5% a BK 5%.

14. Porovnání porostů z hlediska funkcí lesa

Porosty se nachází poblíž Františkových Lázní, které jsou oblíbeným rekreačním a lázeňským městem. Za tímto účelem byly vybudovány turistické trasy, které vedou k památkám, jako je hrad Seeberg, Kladské rašeliny, národní přírodní rezervace SOOS nebo Pramen Elster Quelle. Z hlediska vizuálního vjemu je více ceněný les tvořený jehličnany a listnáči neboť vykazuje pestřejší škálu barev ve všech ročních obdobích. Z hlediska estetického je tedy lepší porost smíšený.

Z hlediska produkční funkce je jednoznačně lepší nesmíšený smrkový porost, jak vyplývá z grafů v kapitole 11 –Porovnání smíšeného a nesmíšeného porostu.

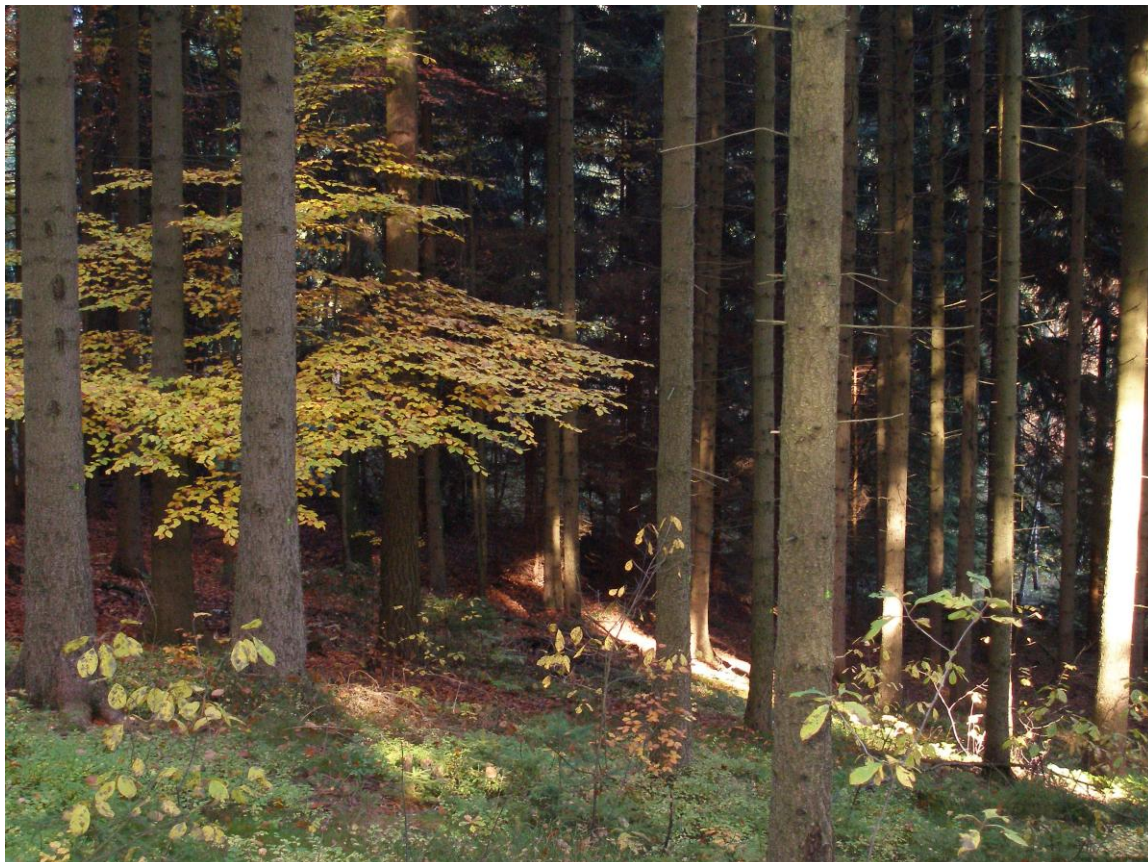
Různé typy kořenových systémů se vzájemně prorůstají a proplétají. Tím se zpevňuje půda a nedochází k erozi. Více kořenových systémů najdeme ve smíšeném porostu, tedy z pohledu meliorační a retenční funkce vychází lépe porost smíšený.

Opad jehličnanů způsobuje okyselování půdy. Listnatý opad udržuje pH na stejné hodnotě, k okyselování nedochází. To je z hlediska ochranného pásma léčivých a minerálních vod velmi důležité. Tedy i z tohoto důvodu je lepší smíšený porost.

Dalším hlediskem může být ochrana před houbami a hmyzem. Hmyz je většinou monofágní, houby taktéž. Smíšením, nejlépe jednotlivým, se dá zabránit velkému šíření těchto organismů.

Výhodou smíšeného lesa je diferenciací produktu. Nikdo neví, které dřevo bude žádaným artiklem na trhu v horizontu příštích let. Tímto postupem bude zajištěna možnost vyhovění možné poptávce a eliminace dopadů tržních výkyvů na sortimenty jednotlivých dřevin.

Celkově se tedy dá říct, že z pohledu různých funkcí lesa je lepší porost smíšený, a to i přes skoro dvojnásobně lepší produkci čistě smrkového lesa. Proto je nejlepším řešením smíšený porost s určitým zastoupením smrku právě kvůli produkční funkci.



obr.10 Smíšený porost

15. Závěr

Hlavním cílem této práce bylo porovnání produkce smíšeného a nesmíšeného porostu. Zjištění zásob bylo provedeno průměrkováním naplno, a to parabolickou a elektronickou průměrkou. Výsledné hodnoty ukazují, že zásoba čistě smrkového porostu je téměř dvojnásobkem zásoby smíšeného porostu.

Druhým cílem bylo srovnání přesnosti parabolické a elektronické průměrky. V nesmíšeném porostu se zásoby z naměřených hodnot liší jen málo, v smíšeném je vidět podstatný rozdíl. Dá se tedy říct, že elektronická průměrka je mnohem přesnější, už z toho důvodu, že počítá s tloušťkami s přesností na milimetry, zatímco u parabolické jsou tloušťky rozděleny do tloušťkových tříd s přesností na 2 centimetry.

Na základě porovnání produkce smíšeného a nesmíšeného porostu můžeme říci, že pro porosty je důležitá řádná výchova, a to jehličnanů i listnáčů. Při obnovách by také měl být zachován podíl melioračních a zpevňujících dřevin, ideálně v jednotlivém smíšení. Tím se dodrží diference produktu (dříví) do dalších let a nikoho nepřekvapí změna poptávky.

16. Použitá literatura:

Lesní hospodářské plány LS Františkovy Lázně (1999 – 2008)

Oblastní plány rozvoje lesů PLO 1 – Krušné hory (1999 – 2018)

Lesní zákon 289/1995 Sb.

Vyhlášky 83/1996 Sb., 84/1996 Sb.

V. Korf: Dendrometrie, 1972, SZN, Praha

G.Aas, A.Riedmiller: Stromy, 1997, Slovart s.r.o., Praha

www.uhul.cz

M.Mikeska, S.Vacek: Struktura porostů a trvale udržitelné hospodaření v lese, Lesnická práce 11/2007

M.Košulič st.: Ochrana smrkového lesa proti větrným kalamitám, Lesnická práce 6/2007

17. Obrazová příloha

Škodlivé vlivy



Obr. 1 Poškození větrem



Obr.2 Sníh a námraza



Obr.3 Jelen evropský (*Cervus elaphus*)

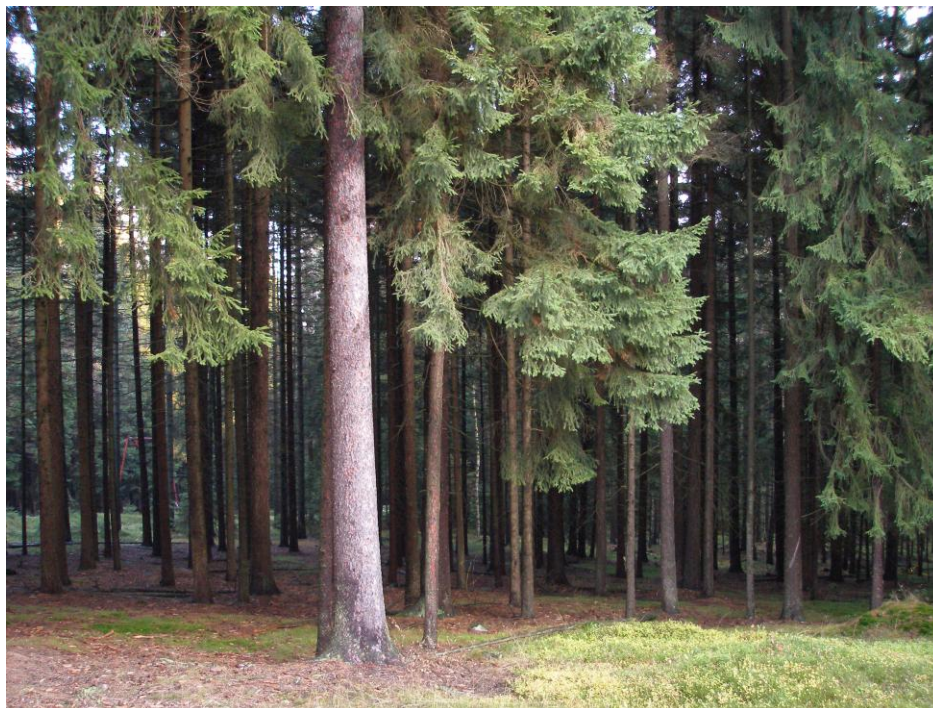


Obr.4 Klikoroh borový
(*Hylobius abietis*)



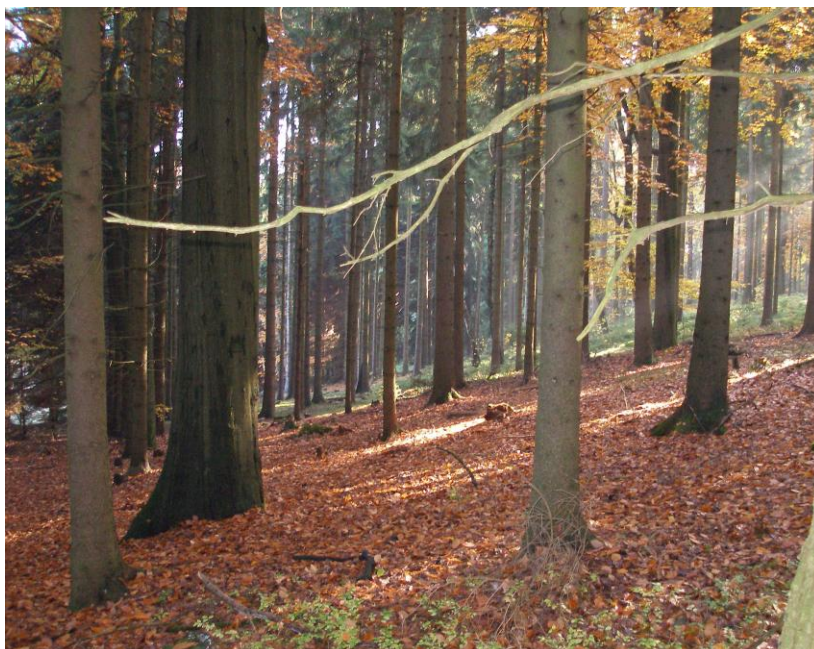
Obr.5 Bekyně mniška (*Lymantria monacha*)

Porost nesmíšený



Obr. 6 Pohled na porostní stěnu nesmíšeného porostu

Porost smíšený



Obr.7 Pohled na smíšený porost



Obr.8 Přirozené zmlazení dřevin ve smíšeném porostu