

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

FAKULTA LESNICKÁ A DŘEVAŘSKÁ

Katedra hospodářské úpravy lesů



**Porovnání produkce a kvality jednoetážových a
dvouetážových borových porostů na kyselých
půdách 3. vegetačního stupně**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Autor: Jan Sýkora

Vedoucí práce: Ing. Lubomír Šálek, Ph.D.

2016

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta lesnická a dřevařská

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Jan Sýkora

Lesní inženýrství

Název práce

Porovnání produkce a kvality jednoetážových a dvouetážových borových porostů na kyselých půdách 3. vegetačního stupně

Název anglicky

Comparison of production and quality of one-story and two-story pine stands on acid soils on 3rd vegetation belt

Cíle práce

Cílem práce je zjištění rozdílů mezi produkcí a kvalitou borovic, které rostou ve stejných podmínkách (kyselé půdy 3. vegetačního stupně) v jednoetážových a dvouetážových porostech. Ve dvouetážových porostech borovice tvoří horní etáž.

Metodika

Zjištění přírodních poměrů o příslušném území, vybrání vzorových porostů, vymezení zkušních ploch, terénní sběr dat objemů, vyhodnocení dat.

Doporučený rozsah práce

60 stran včetně grafů tabulek a obrázků

Klíčová slova

borovice, dvouetážové porosty, kyselá půdy, produkce, kvalita

Doporučené zdroje informací

Lesní hospodářský plán zájmového území

Oblastní plán rozvoje lesů příslušné PLO

Plíva K. (2000): Trvale udržitelné obhospodařování lesů podle souborů lesních typů. ÚHÚL, Brandýs nad Labem.

Simon J, Vacek S. (2008): Výkladový slovník hospodářské úpravy lesů. MZLU, Brno, 126.

Šmelko Š. (2000): Dendrometria. Technická universita, Zvolen, 399.

Předběžný termín obhajoby

2015/16 LS – FLD

Vedoucí práce

Ing. Lubomír Šálek, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra hospodářské úpravy lesů

Elektronicky schváleno dne 2. 12. 2015

Ing. Peter Surový, PhD.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 19. 12. 2015

prof. Ing. Marek Turčáni, PhD.

Děkan

V Praze dne 07. 02. 2016

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma **Porovnání produkce a kvality jednoetážových a dvouetážových borových porostů na kyselých půdách 3. vegetačního stupně** vypracoval samostatně pod vedením Ing. Lubomíra Šálka, Ph.D. a použil jen prameny, které uvádím v seznamu použitých zdrojů.

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

V Chotusicích dne.....

Podpis autora

Touto cestou bych rád poděkoval vedoucímu mé diplomové práce panu Ing. Lubomíru Šálkovi, Ph.D., za ochotu a odborné konzultace k dané problematice. Děkuji zaměstnancům Vojenských lesů a statků ČR s.p., divize Hořovice, Lesní správy Nouzov, za poskytnutí veškerých potřebných údajů. Dále Beatě Juříčkové a rodině za trpělivost a podporu při studiu.

ABSTRAKT

Diplomová práce se zabývá porovnáním produkce a kvality jednoetážových a dvouetážových borových porostů na kyselých půdách ve 3. vegetačním stupni. Práce svými výsledky poskytuje porovnání mezi dvěma rozdílnými způsoby pěstování borovice lesní (*Pinus sylvestris* L.).

Zájmové území se nacházelo ve středních Čechách, v PLO Křivoklátska. Zkoumané lesní porosty byly ve správě Vojenských lesů a statků ČR, s.p., divize Hořovice, lesní správy Nouzov.

Pomocí metody kruhových zkusných ploch byly v jednotlivých porostních skupinách změřeny a vypočteny požadované porostní veličiny a zásoba. Vyhodnocená porostní data jednoetážových a dvouetážových porostů byla mezi sebou porovnána.

Jedním z důležitých výsledků výzkumu je poznatek, že borovice lesní (*Pinus sylvestris* L.) dosahuje vyšší produkce i kvality dřevní hmoty v dvouetážových porostech.

Klíčová slova: borovice, dvouetážové porosty, kyselá půda, produkce, kvalita

ABSTRACT

The diploma thesis deals with comparison of production of one-story and two-story pine stands on acid soils on 3rd vegetation belt. The thesis provides comparison between two different silvicultural methods for Scotch pine (*Pinus sylvestris* L.).

The study area was located in central Bohemia, in the Forest Natural Area Křivoklátsko. Investigated forest stands belong to the military forests run by Vojenské lesy a statky, s.p., division Hořovice, forestry office Nouzov.

Using circular sample plots the stock volume and mensuration characteristics were measured and calculated in individual stands. Evaluated characteristics of one-story and two-story stands were compared.

The most important result of the research is the fact that Scotch pine (*Pinus sylvestris* L.) reaches higher production and higher timber quality in the two-story stands.

Key words: pine, two-story stands, acid soils, production, quality

OBSAH

1.	ÚVOD	1
2.	CÍL PRÁCE	2
3.	LITERÁRNÍ REŠERŠE	3
3.1	Historie lesů Křivoklátska	3
3.2	Lesy v ČR	5
3.3	Vojenské lesy a statky ČR, s.p.	6
3.4	Charakteristika PLO 8 – Křivoklátsko a Český kras	7
3.4.1	Klimatické podmínky	8
3.4.2	Pedologické poměry	8
3.4.3	Geologie oblasti	9
3.4.4	Dřevinná skladba	10
3.5	Typologické zařazení	11
3.5.1	Lesní vegetační stupně	11
3.5.2	Lesní vegetační stupeň 3. dubo-bukový	12
3.5.3	Soubor lesních typů - SLT	12
3.5.4	Kyselá řada - K	13
3.5.5	Charakteristika SLT 3K – kyselá dubová bučina	13
3.6	Etážový porost	14
3.7	Charakteristika hlavních dřevin	16
3.7.1	Borovice lesní (<i>Pinus sylvestris</i> L.)	16
3.7.2	Dub zimní (<i>Quercus petraea</i> Liebl.)	18
3.7.3	Habr obecný (<i>Carpinus betulus</i> L.)	19
3.7.4	Buk lesní (<i>Fagus sylvatica</i> L.)	20
3.7.5	Lípa srdčitá (<i>Tilia cordata</i> Mill.)	22
4.	METODIKA	24
5.	VÝSLEDKY	26

5.1	Zjištěné údaje pro porostní skupinu 157B010	26
5.2	Zjištěné údaje pro porostní skupinu 267B010	31
5.3	Kvalitativní znaky borovice lesní (<i>Pinus sylvestris</i> L.)	33
5.3.1	Porostní skupina 157B010	33
5.3.2	Porostní skupina 267B010	34
5.4	Porovnání údajů borovice v porostních skupinách	36
6	DISKUSE.....	39
7	ZÁVĚR	41
8	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	42
9	PŘÍLOHY	48

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1: Tloušťková četnost borovice	26
Graf 2: Výškový grafikon borovice	27
Graf 3: Tloušťková četnost habru	27
Graf 4: Výškový grafikon habru	28
Graf 5: Tloušťková četnost buku	28
Graf 6: Výškový grafikon buku	29
Graf 7: Tloušťková četnost dubu	29
Graf 8: Výškový grafikon dubu	30
Graf 9: Tloušťková četnost lípy	30
Graf 10: Výškový grafikon lípy	31
Graf 11: Tloušťková četnost borovice	31
Graf 12: Výškový grafikon borovice	32
Graf 13: Kvalitativní znaky borovice 157B010.....	33
Graf 14: Výškový grafikon 1. suché větve borovice 157B010.....	33
Graf 15: Výškový grafikon 1. zelené větve borovice 157B010	34
Graf 16: Kvalitativní znaky borovice 267B010.....	34
Graf 17: Výškový grafikon 1. suché větve borovice 267B010.....	35
Graf 18: Výškový grafikon 1. zelené větve borovice 267B010	35
Graf 19: Porovnání objemu stř. kmene	36
Graf 20: Porovnání výčetní tloušťky	36
Graf 21: Porovnání střední výšky	37
Graf 22: Porovnání výšky 1. suché větve	37
Graf 23: Porovnání 1. zelené větve.....	38

SEZNAM TABULEK A OBRÁZKŮ

Tabulka 1: Celkové výsledky 157B010.....	32
Tabulka 2: Celkové výsledky 267B010.....	32
Tabulka 3: Vypočtené výsledky borovice lesní (<i>Pinus sylvestris</i> L.).....	38
Obrázek 1: Mapa PLO se zvýrazněním zájmové oblasti (zdroj: ÚHUL).....	7
Obrázek 2: Porostní mapa 157B010	48
Obrázek 3: Porostní mapa 267B010	49
Obrázek 4: Porostní skupina 157B010	50
Obrázek 5: Porostní skupina 157B010	50
Obrázek 6: Porostní skupina 267B010	51
Obrázek 7: Porostní skupina 267B010	51

1. ÚVOD

Borovice lesní (*Pinus sylvestris* L.) je se svým 18 % zastoupením v České republice druhou nejrozšířenější dřevinou hned po smrku. Můžeme se s ní proto setkat téměř po celé zemi a měla by se jí proto věnovat dostatečně velká pozornost.

Borovice je pěstována v České republice převážně v jednoetážových porostech a pokud se jedná o dominantní dřevinu, tak často jako monokultura. Někdy je ale borovice pěstována ve víceetážových porostech ve směsi s listnáči, zejména stín snášejiícími, kde vytváří horní nebo hlavní etáž. Listnaté dřeviny také mohou být původem ze semen nebo výmladků. V době mého působení u VLS ČR, s.p., divize Hořovice, lesní správy Nouzov jsem se několikrát pozastavil nad rozdílnou produkcí a kvalitou borových porostů rostoucích v podobných přírodních podmínkách. Jestliže je borovice ve směsi s listnatými dřevinami, které se vyskytují v podúrovni, měla by mít lepší kvalitu z hlediska lepšího přirozeného vyvětvění a vyšší objem středního kmene, neboť listnaté dřeviny vytvářejí příznivější půdní podmínky díky svému snadno rozložitelnému opadu v porovnání s borovým jehličím. Tato hypotéza by měla být ověřena, což je cíl této studie.

Metodologie pro zpracování tématu je zaměřena na zjištění kvalitativních a produkčních rozdílů mezi dvěma vybranými borovými porosty. Oba rostou ve stejných přírodních podmínkách (kyselé půdy 3. vegetačního stupně), ale jeden je bez podrostu a hlavní etáž tvoří borovice lesní (*Pinus sylvestris* L.). Druhý porost je dvouetážový a borovice lesní (*Pinus sylvestris* L.) zde tvoří také hlavní etáž. Podrost se skládá z habru obecného (*Carpinus betulus* L.), buku lesního (*Fagus sylvatica* L.), lípy srdčité (*Tilia cordata* Mill.) a dubu zimního (*Quercus petraea* Liebl.).

Výsledky výzkumu mohou mít do budoucna doporučující charakter pro pěstování borových porostů za účelem vysoké a kvalitní produkce. Práce také může napomoci v rozhodování, zda je výhodné v těchto porostech podporovat podrost, a uplatnit tak dvouetážový způsob hospodaření.

2. CÍL PRÁCE

Cílem práce je zjištění rozdílu mezi kvalitou a produkcí borovic rostoucích ve stejných podmínkách (kyselé půdy 3. vegetačního stupně) v jednoetážových a dvouetážových porostech, přičemž u dvouetážových porostů tvoří borovice horní etáž. Těchto cílů bude dosaženo měřením ve vhodných porostech. Naměřené údaje budou zpracovány do tabulek a grafů tak, aby z vyobrazení výsledků byl zřejmý rozdíl mezi porosty.

3. LITERÁRNÍ REŠERŠE

3.1 Historie lesů Křivoklátska

Oblast Křivoklátska je rozprostřena na území, které kdysi v historii zaujímal rozsáhlý a neprostupný prales. V současné době je zalesněná část území asi 62 %. Na území v průběhu dějin vznikla dvě samostatná správní střediska Křivoklát a Zbiroh, kde osídlování probíhalo z důvodu neúrodné půdy a nepřístupného terénu, převážně na rozkaz panovníka (Kolbek 2003).

Území bylo prokazatelně už od 11. století nejprve využíváno pražskými knížaty, později králi jako honební místo. Tato činnost nebyla v této době jen kratochvílí, ale především sloužila k zásobování panské kuchyně zvěřinou a dávala také práci koželuhům, kteří dodávali ve středověku tolik potřebné kůže. Tehdy to bylo ještě hospodářskou nutností a tedy nežádoucí, aby bylo území hustě osídleno. Obyvatelé by si „ukrajovali“ kusy lesa pro zemědělskou činnost a pasoucí se dobytek by rušil tolik potřebnou zvěř. Toto tvrzení si můžeme ověřit i na historických mapách, neboť zde les dlouho neubýval na rozdíl od jiných panských pozemků (Kolbek 2003).

Území pralesních pustín bylo jen místy protkáno tzv. dvorci, kde sídlili z vůle panovníka „loveční mani“ se svou rodinou a čeledí. Ti zastávali úlohu pozdějších lovčích, kteří měli za úkol o zvěř pečovat, chránit ji a při lovu nahánět. Tyto dvorce sloužily i šlechtě k ubytování při vícedenních lovech. V místních lesích byla kromě funkce loveckých manů zřízena také pozice svobodných manů. Ti se starali a také bránili lovecké hrádky. Tyto objekty stávaly zpravidla mimo hustý porost a později právě v jejich okolí vznikaly první vesnice Křivoklátska (Kolbek 2003).

Tento královský komorní majetek býval už od 14. století často a opakovaně zastavován solventním feudálům, kteří půjčovali králům potřebné finance.

Vždy si ale hlídali, aby splatili dluh včas a nedošlo tak k narušení celistvosti panství koruny české. Křivoklát s Krušovicemi byly poprvé jako celek zastaveny hraběti Janu Adolfovi Schwarzenbergovi za postoupení pohledávky vůči Braniborsku. Ten měl na rozdíl od jiných panovníků úmysl les zvelebit a udržet v jeho původní kráse a divokosti. Zavedl například omezení pastvy dobytka, zavedl systém v milřeni a uvedl do praxe několik zásad ochrany a obnovy lesa (Kolbek 2003).

Ke zcizení Křivokláta došlo roku 1685, kdy jej Leopold I prodal hrabatům z Valdštejna. Panovník si pouze vymanil právo lovu, které mu i zůstalo. Zájem myslivosti byl i nadále v křivoklátských lesích v popředí a převládal nad lesním hospodářstvím. Tím se narušil plán Valdštejnů, kteří měli v úmyslu z lesa dostat vynaložené finanční prostředky zpět. Kompenzovali si to tak alespoň zpoplatněním naturálního výtěžku, rozšiřováním zemědělské půdy na úkor lesa a pronájmem lesních parcel. Majetek se díky sňatku předal do rodiny Furstenbergů, ale hospodaření s majetkem se ubíralo tutéž cestou. Zlom nastal v roce 1795, kdy pominula podřízenost lesů vrchnímu úřadu a na Křivoklát byl povolán lesmistr Alster. Ten ve spolupráci s taxátorem Bohumínským a ředitelem nižborských železáren Nittingerem vytvořil výbornou lesnickou trojici, která dala nový směr lesnické činnosti (Kolbek 2003).

V průběhu dalších let změnil majetek několik majitelů, kteří jeho rozlohu přikupováním sousedních pozemků často zvětšovali. Přes celou řadu majitelů se Křivoklátsko dostalo téměř po dvou stech letech opět do majetku rodu Furstenbergů, kterým vydrželo až do počátku 20. století. V roce 1921 ho odkoupil, včetně tří sousedních revírů a zámku Lány, nově vzniklý Československý stát za částku 25 milionů Kč (Kolbek 2003).

3.2 Lesy v ČR

Největší vlastnický podíl lesů má v České republice stát (59,62 %) a obhospodařuje plochu o rozloze 1 551 441 ha. Z toho největší podíl vlastní LČR, s.p. (50,16 %), dalším významným vlastníkem jsou Vojenské lesy a statky ČR, s.p. s 4,76 % a MŽP (NP) s 3,65 %. Druhý největší vlastnický podíl jsou lesy ve vlastnictví fyzických osob s 19,25 % a Obecní a městské lesy s 16,92 %. Zbytek vlastnictví je rozdělen mezi Lesy církevní, Lesní družstva, Lesy ve vlastnictví právnických osob a ostatní nezařazené lesy (ÚHÚL, 2015).

Nejvíce zastoupeným druhem na území ČR je z jehličnatých dřevin smrk ztepilý (*Picea abies* L.) - 50,7 % a hned na druhém místě se nachází borovice lesní (*Pinus sylvestris* L.) - 16,5 %. Celkem jehličnaté dřeviny zaujímají plochu 1 886 124 ha s jejich celkovým podílem 72,5 %. Z listnatých dřevin má největší zastoupení buk lení (*Fagus sylvatica* L.) - 8 % a hned za ním je dub (*Quercus*) - 7,1 %. Listnaté dřeviny na území České republiky zabírají plochu 683 178 ha a procentický podíl je 26,3 (ÚHÚL, 2015).

Vlastníkem lesa, ve kterém je zpracovaná tato diplomová práce jsou Vojenské lesy a statky, s.p. Tento podnik hospodaří na lesní půdě o rozloze 126 000 ha a na 6 000 ha zemědělské půdy (ÚHÚL, 2015).

Vlastník je povinen hospodařit na lesních pozemcích dle platných právních předpisů, které jsou zakotveny v zákoně č. 289/1995 Sb. v platném znění o lesích a dále ve Vyhlášce o lesním hospodářském plánování (MZe ČR č. 84/1996 Sb.). Součástí tohoto zákona jsou Lesní hospodářské plány, které se zpracovávají na deset let a podle nichž se pak dále hospodaří na určitých plochách v porostech. V LHP se nachází jak řada pěstebních doporučení, tak i závazná ustanovení. Mezi závazná ustanovení LHP patří maximální výše těžeb, minimální plošný rozsah výchovných zásahů do 40 let věku a minimální podíl melioračních a zpevňujících dřevin (Jiráček 2011).

3.3 Vojenské lesy a statky ČR, s.p.

Podnik Vojenské lesy a statky ČR, s.p. (VLS) je účelová organizace, která hospodaří s majetkem armády ve výcvikových prostorech. V dnešní době hospodaří na 126 000 ha lesní půdy a 6000 ha zemědělské půdy (VLS 2014). Již z doby Rakouska-Uherska, kdy bylo založeno vojenské cvičiště u Milovic roku 1905, jsou datovány první zmínky. První právní norma, která se konkrétně věnuje existenci této instituce, a která může být považována za předchůdce VL,S bylo nařízení Československé vlády č. 206 ze dne 25. září 1924. Na základě tohoto nařízení vznikl Vojenský dřevařský podnik ve Velkých Levárech. Tehdy se však jednalo o záležitost lokální (VLS 2016).

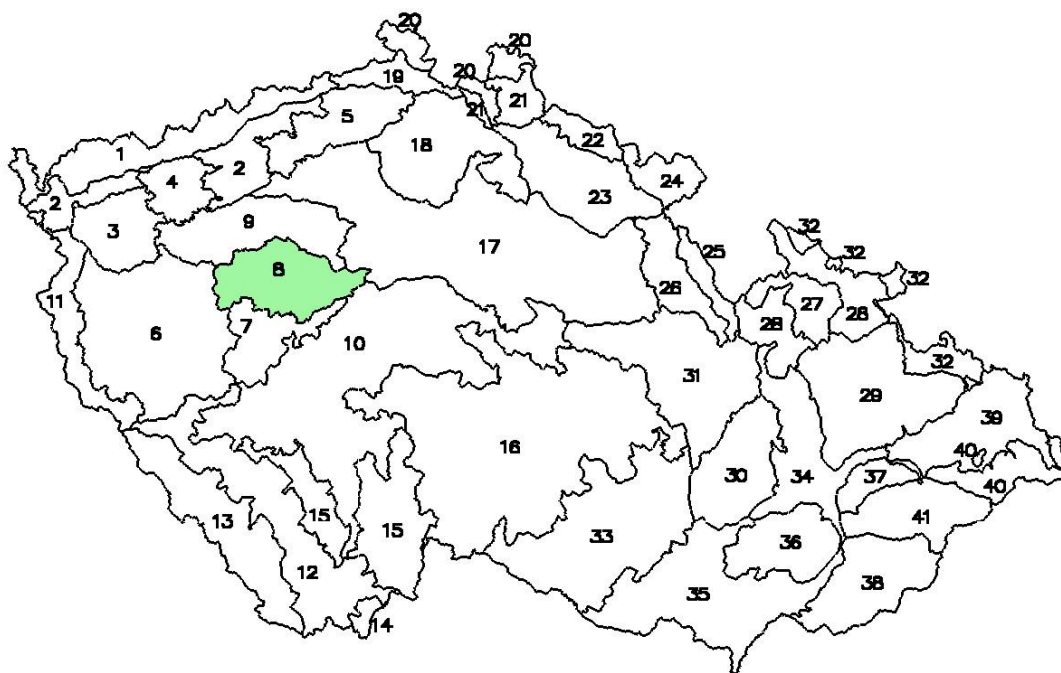
Během trvání 1. republiky (1918 – 1939) došlo k výraznému rozšíření vojenských a výcvikových prostorů např. Brdy, Dědice, Malacky, nebo Kamenica nad Círochou. Roku 1928 se Vojenské dřevařské podniky legislativně mění na Vojenské lesní podniky. Ty hospodářsky zajišťují přibývající vojenské prostory. V poválečných letech (1946 – 1953) došlo k největšímu rozvoji vojenského majetku a bylo ustanoveno 12 vojenských prostorů, které prakticky v nezměněné podobě fungovaly až do 90. let. Při rozpadu federace roku 1989 došlo k největší organizační změně. Vojenské lesní podniky byly rozděleny na Vojenské lesy a statky ČR a na Vojenské lesy a majetky SR. Dále se podniku dotkla ta změna, že k 1. 1. 1994 byl zřízen Šumavský národní park, kdy také došlo ke zrušení závodu Sušice a podstatné změně v závodu Horní Planá (VLS 2016).

Kromě organizačních změn, které u podniku probíhaly, tak od poválečných dob zde existovala samostatná jednotka Projektový ústav (dříve Ústav pro hospodářskou úpravu vojenských lesů a statků). Ten byl však ke konci roku 2002 zrušen a převeden pod ředitelství státního podniku. Dnes je celý podnik řízen z ředitelství státního podniku, který sídlí v Praze (VLS 2016).

3.4 Charakteristika PLO 8 – Křivoklátsko a Český kras

Přírodní oblast Křivoklátska má výměru 62 792 ha a patří mezi velkoplošná chráněná území. Podle geomorfologického členění je zařazena do několika celků. Křivoklátská vrchovina tvoří centrum této oblasti (AOPK 2016). V severozápadní části se rozkládá Plaská pahorkatina se svým podcelkem zvaným Kralovická pahorkatina. Jihovýchodně se rozkládá Hořovická pahorkatina s podcelkem Hořovická brázda a Karlštejnské vrchoviny.

Východní část zauímají pražské plošiny. Křivoklátsko je od svých sousedních oblastí odděleno málo výrazně a hranici tvoří až rozdílná geologická podloží. Pro oblast jsou typická kaňonovitá údolí Berounky s jejími přítoky (Plíva, Žlábek 1986).



Obrázek 1: Mapa PLO se zvýrazněním zájmové oblasti (zdroj: ÚHUL)

V rozsáhlých lesních komplexech se hojně zachovala přirozená dřevinná skladba, což je v hercynských pahorkatinách poměrně vzácný úkaz (Plíva, Žlábek 1986).

Díky řídkému středověkému osídlení a vyhrazenému královskému lovišti nedocházelo k rozdrobování lesních komplexů, ale vznikl naopak prostor k přirozenému vývoji porostů. Sledu historických událostí se však neubránily ani zdejší lesy, a jako jinde i tady došlo k částečné přeměně druhové skladby a zdravotního stavu porostů (Plíva, Žlábek 1986).

3.4.1 Klimatické podmínky

Pro oblast jsou typické nízké srážky a vysoké průměrné teploty – 7,5 – 8,5 °C. Tyto skutečnosti v kombinaci s „teplým“ vápencovým podložím vytváří netypické podmínky pro místní nadmořskou výšku. To je způsobeno hlavně fenoménem řeky Berounky, která se zde projevuje na mezoklimatu a to hlavně v zimních měsících. Nízká srážkovitost, která ročně činí 530 mm, je způsobena srážkovým stínem nedalekých Krušných hor. Ve vegetačním období je srážkový úhrn pouze 350 mm, z čehož 80 mm připadá na červenec a největší srážková minima jsou v únoru, pouhých 27 mm (AOPK 2016).

Celá Křivoklátská oblast je mírně teplá a mírně suchá. Charakteristické je pro ni teplé, suché léto, krátká přechodová období s mírně teplým jarem a podzimem a suchá, mírně teplá zima (Simon a kol. 2002).

Sníh se zde drží také poměrně krátce, průměrně 50 dní s 20 cm vrstvou. Tyto okolnosti silně ovlivňují i místní vegetaci, ve které převládají mezofilní společenstva a prvky (Simon a kol. 2002).

3.4.2 Pedologické poměry

Půdy Křivoklátska vzniklé na místních horninách se řadí k hnědozemním půdně vývojovým sériím. Vyzrálým půdním typem je středoevropská hnědozem vzniklá na proterozoických břidlicích a plošinách, nacházející se na mírných, uléhavých a špatně provzdušněných svazích (Kolbek 2003).

Parahnědozemě se vyvinuly na sprašových a podlahových hlínách. Mírně modelovaný reliéf oblasti je kryt soliflukčními hlínami s výskytem polygenetických a vícevrstevných půd. Mělké deprese denudačních plošin pokrývají pseudogleje. Půdní typy ranker, které představují stádium hnědozemní série, jsou k nalezení nejčastěji na skalních výchozech. Horniny, které jsou obohaceny CaCO_3 jsou pokryty pararendziny a mocnější zvětraliny přechází v eutrofní hnědozemě (Simon a kol. 2002).

Území je bohaté i na podmáčené plochy na dnech údolí. Jsou to okolí menších vodních toků s půdním typem glej. V místech, kde se hladina vody drží po většinu roku na půdním povrchu, jsou k nalezení půdy typu anmór. Ve zvýšených částech náplavů a údolních nivách řeky Berounky se vyvinuly hnědé vegy (Simon a kol. 2002).

3.4.3 Geologie oblasti

Křivoklátsko je geologicky velmi staré a z velké části jej tvoří droby a permokarbonské sedimenty. Do oblasti zasahuje Křivoklátská vrchovina a Lánská a Kralovická pahorkatina. Místy na povrch vystupují i buližníkové a spilitové skály. V části vrchoviny, která přiléhá k Hořovické brázdě, se na algonických břidlicích vytvořil mírně zvlněný, reliéf denudačních plošin s mírnými svahy. V oblasti kambických porfyrů a porfyrítů zase vznikaly velmi zvlněné reliéfy s hlubokými údolími (Plíva, Žlábek 1986).

Severně od Berounky má terén více plošinový charakter. Více na jih je členitější a převažují buližníkové hřbety s příměsí spilitu. Údolní zářezy, které mají příkré, skalnaté svahy jsou většinou tvořeny suťovými osypy. V jižní části se nachází také dvě pásma ordoviku a mezi nimi také buližníkové pískovce, křemence, slepence a opuky. Celé oblast má výškové rozpětí od 220 – 616 m n. m (Kolbek 2003).

3.4.4 Dřevinná skladba

Díky pestrosti geologického podloží a rozmanitému reliéfu je Křivoklátsko floristicky bohatá oblast. Svou pestrostí vynikají společenstva rostoucí na sutích, například jasanové javořiny nebo teplomilné habrové javořiny s příměsí babyky. V lesních společenstvech jsou v převaze dubové bučiny, méně bukové doubravy (Kolbek 2003).

Je historicky doloženo, že až do konce 18. století, se zde jako hlavní dřeviny vyskytovaly borovice, jedle, duby, buky a habry. Smrk se dal nalézt pouze v roklicích, údolích nebo stinných expozicích, kde byl i přirozeně rozšířen. Začátkem 19. století byl do oblasti introdukován modřín, který pocházel převážně z oblasti Jeseníků. Za necelých dvě stě let zde vytvořil křivoklátskou formu vynikající kvality. Přelom 18. a 19. století přinesl velké odlednění a byl tím i zredukován buk. Cenné původní porosty pralesového typu se proto dochovaly pouze v nepřístupných oblastech na polesí Kouřimec, Bušohrad, Dřevíč nebo Tři stoly (Plíva, Žlábek 1986).

V současné době převládá v zastoupení smrk nad borovicí a to v poměru 2:3. Významně se na složení lesa podílí dub, místy i buk. Charakteristické zastoupení modřínu je ve středočeském obvodu. Smrky v celé oblasti dosahují výborné kvality a nacházíme ho převážně ve 3., někdy i vyšším vegetačním stupni. Pouze o jeden vegetační stupeň níže, tedy ve 2., trpí smrky na prísušky, hniloby, škůdce, má nízkou vitalitu a přírůsty. Po pravém břehu Berounky trpí smrkové porosty silným loupáním jelení a mufloní zvěří. V údolních polohách (polesí Chříč a Buková) velmi silně odumírají jedle. Bukové porosty, které se nacházejí hlavně ve střední části území, jsou místní provenience, vzniklé z přirozené nebo umělé obnovy. V poslední době je ale velmi ohrožena fruktifikace těchto porostů, neboť přirozené zmlazení je velmi poškozováno zvěří (Plíva, Žlábek 1986).

OPRL 2002 uvádí, že v oblasti Křivoklátska je podíl jehličnatých lesů 59,6 %, listnáče jsou zastoupeny ze 40,4 %. Průměrná zásoba na ha porostní půdy činí 191 m³ b.k. Zakmenění porostů je zde průměrně 0,87 a doba obmýti současných hospodářských souborů je 130 let (Simon a kol. 2002).

Nejvyšší zastoupení zde má smrk ztepilý (*Picea abies* L.) – 27,9 %, po něm následuje borovice lesní (*Pinus sylvestris* L.) – 23,4 %, dále dub zimní (*Quercus petraea* Liebl.) – 18,2 %, buk lesní (*Fagus sylvatica* L.), modřín opadavý (*Larix decidua* Mill.) – 7,2 %, habr obecný (*Carpinus betulus* L.) a jiné (Simon a kol. 2002).

3.5 Typologické zařazení

3.5.1 Lesní vegetační stupně

Vegetační stupňovitost je vyjádřena na základě vztahů a rozdílů výškového a expozičního klimatu. Podle Prof. A. Zlatníka bylo na území Československa rozlišeno 10 těchto vegetačních stupňů:

1. dubový
2. bukodubový
3. dubobukový
4. bukový
5. jedlobukový
6. smrkojedlobukový
7. smrkový
8. klečový
9. alpský
10. subnivální

Každá vegetační oblast je charakteristická určitou teplotou ovzduší, druhu půdy a na množství atmosférických srážek za určitý čas (včetně horizontálních). Hranice mezi jednotlivými vegetačními stupni jsou obvykle difúzního charakteru a jen málokdy mají ostrou hranici (Viewegh 2003). Některé vegetační stupně mají mezi sebou oblast mezoklimatu, kterou nelze jednoznačně charakterizovat vegetačním stupněm. Zdárným příkladem jsou hluboké říční zářezy ovlivněné klimatickou inverzí, která vede k inverzím vegetačního stupně. Významný je také

vliv expozičního klimatu, který se často projevuje v členitém reliéfu pahorkatin a nižších vrchovin. Značné rozdíly jsou i mezi jižně a severně exponovanými svahy (Plíva 1984).

3.5.2 Lesní vegetační stupeň 3. dubo-bukový

Tento lesní vegetační stupeň se vyskytuje na lokalitách, kde se roční teplota pohybuje mezi 6,5-7,5 °C, roční úhrn srážek je 650-700 mm a vegetační doba trvá 150-160 dní. Z dřevin převažuje buk lesní s přimíšeným dubem zimním a habrem obecným. Tyto druhy dřevin zde mají také produkční optimum. V lesích, kde se hospodaří výmladkových způsobem, bývají ve vzniklých pařezinách potlačeny buky lesní a duby zimní habrem obecným. Vodou ovlivněná stanoviště osídlil dub letní s jedlí bělokorou. Borovici lesní nacházíme obecně na živinově chudších stanovištích (Viewegh 2003).

Na našem území zabírá asi polovinu plochy 3. lesního vegetačního stupně orná půda (47,3 %), podíl trvalých travních porostů je dvojnásobně velký, než u nižších vegetačních stupňů, a to 9,9 %. Zahrady a sady tady mají v rámci republiky nadprůměrné zastoupení – 4,5 %. Plošné zastoupení lesa činí 28,5 %, což je oproti nižším vegetačním stupňům téměř dvojnásobek. Trvalé vegetační formace zaujímají 40 % a vodní plochy 2,4 %. Ve srovnání s jinými lesními vegetačními stupni je nadprůměrná i hustota sídel (4,3 %) a zalidnění – 180 obyvatel/km² (Dudík, Lišková 2013).

3.5.3 Soubor lesních typů - SLT

Od tzv. jednotného typologického systému (JTS) se odvozují symboly pro označování jednotlivých lesních typů. Z tohoto jednotného typologického systému (např. 4F1, nebo 4F₁) se odvozuje i pojmenování lesního typu (svahová bučina kaprad'ová), která je ještě u podoblastních variant dále rozlišována podle diferenciálního znaku stanoviště (roklínová). Vyšší typologická jednotka je soubor

lesních typů, které dělí lesní typy podle ekologické příbuznosti. Tato příbuznost je vyjádřena hospodářsky významnými vlastnostmi stanovišť (4F-svahová bučina).

Ekologická síť souboru lesních typů obsahuje soubory lesních typů vymezené půdními kategoriemi (horizontálně) a lesními vegetačními stupni (vertikálně). Kategorie, které jsou příbuzné vegetací, lesními společenstvy, nebo stanovišti, tvoří ekologické řady.(živná, kyselá, extrémní aj.) (Viewegh 2003).

3.5.4 Kyselá řada - K

Kyselá řada je plošně nejvýznamnější řadou na půdách minerálně chudých a kyselých. Ty jsou geneticky vyvinuty, často dobře provzdušněny, ale mají zhoršenou humifikaci (surový moder – surový humus, výjimečně moder). Špatné vázání vody a snadné vysychání se projevuje zhoršeným vodním režimem, špatnými chemickými vlastnostmi, nízkou sorpční kapacitou a nenasycením půdních koloidů. V převaze jsou acidofilní druhy, např. *Luzula luzuloides*, (Lam.), *Carex pilulifera* L., *Calamagrostis arundinacea* L., *Vaccinium vitis – idaea* L., *Festuca ovina* L. aj. (Plíva 1984).

Společnými hospodářskými znaky pro celou řadu jsou: snížená produkce (průměrná až podprůměrná), poměrně nízké zahuštění, čímž je zvýšena možnost přirozené obnovy a bezpečnost vzhledem k vyvinutějšímu kořenovému systému v poměru ke koruně. Snížen je také kritický stupeň zakmenění (Průša 2001).

3.5.5 Charakteristika SLT 3K – kyselá dubová bučina

Kyselé dubové bučiny, latinsky *Querceto-Fagetum acidophilum*, jsou společenstva převažující v hercynských pahorkatinách na různých svazích (Plíva 1984). Ve vyšších polohách jsem k nalezení jen na slunných svazích, převážně na chudých podložích (horninách) na plošinách se vyskytují méně často (Viewegh 2003).

Vyskytuje se často na půdách, které jsou čerstvé až vysýchavé, středně hluboké. Typickým půdním typem je oligotrofní kambizem. Na místech, kde je písčný substrát mohou být kambizemě arenické oligotrofní (Kovář 2002).

Pro velmi chudá podloží jsou typické podzoly – kambické, pro písčité podloží také podzoly, ale arenické. (Průša 2001). Tento SLT lze v terénu identifikovat podle významných, mnohdy dominantních druhů, jako jsou *Calamagrostis arundinacea* L., *Carex pilulifera* L., *Oxalis acetosella* L., *Vaccinium myrtillus* L., nebo *Veronica officinalis* Gilib (Viewegh 2003).

U dubových bučin můžeme rozlišit také několik lesních typů fytocenóz:

- 1) metlicový (*Deschampsia flexuosa*)
- 2) s ostřicí kulkonosnou (*Carex pilulifera*)
- 3) bikový (*Luzula luzuloides*)
- 4) kostřavový (*Festuca ovina*)
- 5) borůvkový (*Vaccinium myrtillus*) – nejchudší podloží
- 6) mechový (*musci*) - nejchudší podloží
- 7) s bikou chlupatou (*Luzula pilosa*)
- 8) se třtinou rákosovitou (*Calamagrostis arundinacea*)
- 9) svahový

V kyselé dubové bučině je obecná skladba dřevin taková, buk lesní je zastoupen z 60 %, dub zimní 30 %, jedle bělokorá 10 % a borovice s břízou pouze vtroušena (Kovář 2002).

3.6 Etážový porost

Etážový porost je porost, ve kterém je zastoupeno několik věkových stupňů (alespoň dva) a jsou v nadřazeném uspořádání. Etáže vzniklé při obnově porostů se nazývají etážové obnovované porosty. Kromě těchto typů porostů jsou velmi časté porosty, v nichž zůstávají etáže trvale nad sebou. Ty nazýváme neobnovované etážové (Vacek, Simon 2007).

Etážovitost je způsobena buď různověkostí, nebo rozdílnou růstovou dynamikou dřevin u smíšených porostů. Určitou měrou se podílí jak vliv prostředí (stanoviště), tak rozdílný původ etáží (les střední).

V přírodních lesích je vyplnění prostoru od půdy až po vrcholky korun nejsilnějších stromů téměř dokonalé tam, kde mají dřeviny mnoho živin a vody (Polák a kol. 2015).

Zástupci jsou nízké stromy, keře, nebo dominantní vysoké druhy dřevin – v republice jsou to například zbytky lužních lesů. Jsou také dřeviny, které tvoří pouze dvouvrstvé (dvouetážové) porosty (Šebík a kol. 1990). Typickým zástupcem je v našich podmínkách borovice lesní (*Pinus silvestris* L.) v horní etáži a dub letní (*Quercus robur* L.) ve spodní a to hlavně tam, kde jsou suché, kyselé půdy. Dub letní (*Quercus robur* L.) se na tomto typu půd vyskytuje také v horní etáži a javor babyka (*Acer campestre* L.) s habrem obecným (*Carpinus betulus* L.) tvoří zástupce ve spodní etáži. V přirozených lesních porostech tvoří na kyselých půdách jednoetážové porosty nejčastěji bučiny a bory (Vacek, Simon 2007).

V hospodářských lesích se nejčastěji hospodaří s jednoetážovými porosty, ale setkat se můžeme i s dvouetážovými. Při pěstování a výchově lesa těmito způsoby se musí vycházet jak z biologických nároků dřevin, tak hlavně ze světlostních nároků každého druhu dřeviny (Poleno, Vacek 2009).

3.7 Charakteristika hlavních dřevin

3.7.1 Borovice lesní (*Pinus sylvestris* L.)

Charakteristika

Borovice je velmi odolná a rychle rostoucí dřevina. Na příznivém stanovišti dosahuje dle Úradníčka (1998) a Koblížek, Riedmiller (2006) výšky až 40 m a Banfi a kol. (2001) uvádí výšku 30 m a průměr kmene až 1 m. Borka je rezavě červená, jemně šupinatá v horní části kmene kde se v tenkých šupinách odlupuje (Aas, Riedmiller 1994). Ve spodní části je borka deskovitě rozpukaná a černavá (Koblížek, Riedmiller 2006). Borovice má vysoko nasazenou pravidelnou, kuželovitou korunu s přeslenitými větvemi, někdy kopulovitou až deštníkovitou. U borovic, které rostou v horách je koruna špičatá, úzká s tenkými větvemi (Aas, Riedmiller 1994).

Borovice na volném prostranství plodí dle Úradníčka (1998) již od 15. roku, v zápoji až mezi 30. – 40. rokem, zatímco Koblížek a Riedmiller (2006) uvádí plodnost až od 20. roku. Podle obou autorů na dobrém světle plodí každý rok. Jehlice vyrůstají po dvou ve svazečcích na brachyblastech, kde vytrvávají 3 léta. Jehlice jsou modravě nebo šedě zelené 3 – 7 cm dlouhé, špičaté a 1,5 mm široké (Aas, Riedmiller 1994). Šišky bývají krátce stopkaté, vejcovité s plochými štítky, dozrávají druhým rokem a okřídlená semena vylétají na jaře příštího roku (Úradníček, Riedmiller 2009). Semena jsou různého zbarvení od bílé až po černou a jsou 3 – 4 mm dlouhé s dobrou klíčivostí. Plodní šupiny mají světle hnědý štít (Větvička 2005).

Borovice má kulový kořen s bočními kořeny, které pod povrchem dosahují značné hloubky. Je to také důvod, proč tento druh dřeviny netrpí vývraty a je velmi dobře v půdě zakotven (Úradníček, Riedmiller 2009). Mezi 15. až 25. rokem vrcholí výškový přírůst. Ukončen je asi ve 100 letech (Větvička 2005).

Rozšíření a ekologie:

Borovice vytváří lesní komplexy, které jsou rozsáhlé a zabírají téměř celou Evropu a část Asie se Sibiří (Banfi a kol. 2001). Borovice roste v nížinách, ale i na horách a to až do výšky 2100 m n. m. Patří mezi nenáročné dřeviny, je odolná proti mrazu a suchu. Nemá také žádné zvláštní nároky na půdu. (Aas, Riedmiller 1994). Je neschopná růstu v zástínu, patří mezi světlomilné dřeviny, a proto se hodí do porostů zakládaných na holé ploše. Díky svým kořenům dokáže pokrýt potřebu vody, oproti jiným dřevinám, i z větší hloubky. Borovice roste také na extrémních suchých stanovištích, například ve šterbinách skal (Úradníček, Riedmiller 2009).

Borovice není náročná na množství srážek, dokáže přežít i v suchých oblastech s úhrnem srážek do 400 mm, ale zvládá i horské a podhorské oblasti, kde je úhrn srážek cca 1000 mm. Negativně reaguje na znečištěné ovzduší opadem jehličí a následným odumíráním, proto není vhodná k výsadbám do průmyslových oblastí a velkých měst (Úradníček, Riedmiller 2009).

Z abiotických činitelů je pro křehké dřevo borovice největší hrozbou sníh s jinovatkou, proto dochází tak často k vrcholovým zlomům. Borovice bývá poškozována zvěří pouze v mládí, kdy má ještě hladkou kůru. Dřevina má spoustu škůdců, k největším škodám dochází v monokulturách, kde vznikají kalamity (klikoroh borový (*Hylobius abietis* L.), václavka (*Armillaria*), nebo v mládí sypavka borová (*Lophodermium pinastri*) (Úradníček, Riedmiller 2009).

Použití:

V lesním hospodářství je borovice nejvýznamnějším jehličnanem hned po smrku. Její dřevo se využívá ve stavebnictví, truhlářství, zpracovává se na pražce a telegrafní tyče. Také se díky své trvanlivosti dřeva používá ve vodním stavitelství (Banfi a kol. 2001). Stále větší oblibu má také jako vánoční stromek (Úradníček, Riedmiller 2009).

3.7.2 Dub zimní (*Quercus petraea* Liebl.)

Charakteristika:

Dub zimní v příznivých klimatických podmínkách dorůstá výšky 30 m (Úradníček, Riedmiller 2009). Banfi (2001) uvádí výšku až 30 – 40 metrů a průměr kmene do 1 metru stejně jako autoři Aas (2005) a Větvička (2005). Koruna dubů je široce vejčitá, pravidelná a ve stáří roste spíše do šířky (Koblížek, Riedmiller 2006; Aas 2005). Kmen bývá většinou rovný, ve stáří může být hrbolatý a točený s hladkou šedohnědou kůrou, která je později podélně brázditá (Banfi 2001). Všichni zmiňovaní autoři se shodují na postavení listů dubu, které je střídavé, listy jsou 8-12 cm dlouhé, obvejčité na každé straně s 5 až 8 laloky. Podobně jako letorosty jsou listy chloupkaté později je svrchní strana hladká (Banfi 2001). Řapík bývá 2-3 cm dlouhý. Plodem jsou žaludy, číška objímá jenom dolní třetinu a jsou menší než u dubu letního ((Koblížek, Riedmiller 2006).

Dub má všestranně rozvinutý kořenový systém a krátké kořeny, které se silně větví. V důsledku toho na mělkých půdách trpí vývraty (Úradníček, Riedmiller 2009). Tato dřevina je světlomilná, poměrně dobře snáší kyselou půdu, ale je citlivější k mrazu (Koblížek, Riedmiller 2006).

Dub pochází z jižní oblasti východní a střední Evropy. Je rozšířen v oblastech s nižšími srážkami a s nízkou relativní vlhkostí vzduchu. Duby mají dobrou pařezovou výmladnost, proto se porosty obhospodařovaly jako pařezina. Dub patří mezi naše nejvýznamnější dřeviny. Je odolný ke znečištěnému prostředí a je tak vhodný pro výsadby i do městských alejí (Úradníček, Riedmiller 2009).

3.7.3 Habr obecný (*Carpinus betulus* L.)

Charakteristika

Habr je dřevina, která dorůstá výšky 25 metrů a průměr kmene má do 60 cm jak uvádí Úradníček a Raedmiller (1998). Kmen bývá pokryt hladkou šedo zelenou kůrou a větve v ostrém úhlu odstávají. Listy jsou střídavě postavené podlouhle oválné, široké 3-5 cm a dlouhé 5- 11 cm, pupeny má vejčité zašpičatělé, dlouhé pouze 8 – 12 mm. Květy habru jsou nahloučené v převislých jehnědách a rozkvétají v průběhu dubna a května. Plodenství visí v převislých klasech, které jsou 6-12 cm dlouhé (Koblížek, Riedmiller 2006), plodem je oříšek, který má trojlaločný létací aparát (Větvička 2005). Úradníček a Riedmiller (1998) uvádí, že plodí na volném prostranství již ve 20 letech, v porostu od 40 let a mívá velké množství semen každý rok. Habr má v hlubší půdě srdčitý kořenový systém, kořeny jsou silné nejprve rostoucí při povrchu, později se stácejí dolů. Na mělkých půdách dochází k vývrátům. Habr je teplomilná dřevina, která se nachází v Evropě do výšky 600 m n. m, na severu namrzá (Koblížek, Riedmiller 2006). Banfi (2001) uvádí, že se vyskytuje až do výšky 1000 m n. m a Aas (2005) uvádí výskyt v nížinách s teplým létem a na horách do 800 m n. m. Snáší zastínění a roste v těsném zápoji, čímž omezuje růst dřevin ve spodní etáži. Dává přednost vlhčím stanovištím, daří se mu na dnech údolí, na okrajích luhů a na stinných svazích. Roste ovšem i na slunných a suchých podkladech. Habr nemá zvláštní nároky na půdu, pouze se vyhýbá chudým, kyselým podložím a nesnáší rašelinu. Klimatické výkyvy snáší dobře, netrpí suchem ani mrazem. Habr je poměrně citlivý na znečištěné ovzduší (Úradníček, Riedmiller1998).

Habr bývá využíván jako meliorační lesní dřevina, která se pěstuje především samoobnovou. Dobře snáší seřezávání, a proto je hojně využíván na stříhané živé ploty (Větvička 2005). Dřevo habru je málo trvanlivé, ale je pevné a tvrdé. Všichni autoři se shodují, že habrové dřevo se převážně používá jako palivo, pro svou výbornou výhřevnost.

Rozšíření

K původnímu areálu habru patří střední a jihovýchodní Evropa, Kavkaz a Írán (Banfi 2001; Větvička 2005). Na chladném severu a severovýchodě kontinentu neroste. Chybí také na Pyrenejském poloostrově. Zasahuje do Pobaltí a do části Švédska (Úradníček, Riedmiller 2009). Habr se vyskytuje od Francie po Itálii, Ukrajinu, Kavkaz a Malou Asii (Banfi 2001). Roste převážně ve smíšených lesích s dubem, na sutích ve směsi s jilmy, lípou a javory (Koblížek, Riedmiller 2006).

3.7.4 Buk lesní (*Fagus sylvatica* L.)

Charakteristika

Buk má rovný, štíhlý válcovitý kmen s kůrou šedou a hladkou. Dorůstá výšky 35 metrů dle Úradníčka (2004), ale Klika (1947) uvádí výšku až 50 metrů s průměrem kmene až 1,5 m.

Dle Úradníčka (2004) plodí buk na volném prostranství již mezi 20. a 40. rokem, Klika (1947) uvádí 40–50 let. Oba autoři se shodují na tom, že plodnost v porostu nastupuje v 60 letech ve víceletých intervalech. Listy jsou 10 – 15 cm dlouhé, střídavé oválné s lehce obloukovitými okraji. Při rašení bývají načervenalé (Banfi a kol. 2001). Větvička (1998) popisuje listy jako leskle zelené, celokrajné nebo vlnkovité. Mladé listy jsou hedvábně chlupaté, později jsou listy dlouze a řídko chlupaté pouze na obvodu čepele. Plodem jsou zdřevnatělé tobolky 1-2 cm dlouhé „bukvice“, dozrávající na podzim se 4 pukajícími chlopněmi. Dřeviny mívají na počátku růstu výbornou klíčivost (Aas 2005).

Kořenový systém buku je srdčitý, vytvářející pod povrchem silné kořeny, které rostou všemi směry. Díky kořenovému systému je v půdě dobře zakotven a proto netrpí vývraty (Mráček 1989).

Rozšíření a ekologie

Areál přirozeného výskytu této dřeviny zaujímá střední, západní a jihovýchodní Evropu. Buk jako dřevina je charakterizovaná oblastí výskytu, které vyhovuje mírné atlantické podnebí. Vyhýbá se mrazovým polohám, zejména pak mrazovým kotlinám (Aas 2005).

Buk nemá v oblastech klimaticky mu vyhovujících velké nároky na půdu, vyhýbá se písčitém a suchým půdám a také bažinám (Aas 2005).

Během dvou až tří let se opadané bukové listí rozkládá, čímž příznivě ovlivňuje humusovou vrstvu bučin. Buk se proto používá při přeměně jehličnatých monokultur jako meliorační dřevina (Mráček, 1989). Buk patří mezi stinné dřeviny, spolu s jedlí a tisem snáší zastínění (Aas 2005).

Hecker, Consolino (2003) uvádí délku vegetačního období více než 5 měsíců. Buku vyhovují teploty okolo cca 15–25 °C. Tato dřevina potřebuje minimálně 26 letních dnů s teplotami přes 20,5 °C a snese nejvíce 120 zimních dnů (Mráček, 1989). Minimální srážky se liší dle autorů, například Musil a kol. (2002) uvádí v Německu 500 mm při východní kontinentální hranici a Hecker, Consolino (2003) udává 600 mm. V polohách, pro buk optimálních, Uradníček (2004) uvádí, že srážky dosahují i 1000 mm ročně.

Buk je do značné míry odolný vůči sněhu, větru, námraze. Hmyzími škůdci bývá málo ohrožen. K vážnějším škůdcům buku patří bekyně mniška (*Lymantria monacha*), bekyně velkohlavá (*Lymantria dispar*) a štetconoš bukový (*Calliteara pudibunda* L.). Z chorob je u nás nebezpečná nekróza bukové kůry. Často dochází k úhynu jednotlivých stromů, nebo i celých porostů. Mladé bukové kultury jsou často napadány žírem myšovitých. Jako ochrana se používá nátěr (Morzuvin), který chrání celé kmínky. Největší škody na kulturách buku způsobuje lesní zvěř (Mráček 1989).

Buk byl nejvýznamnější dřevinou na přelomu 18. a 19. století. V této době byla značná poptávka po bukovém palivu, která záhy poklesla, a tím i zájem o pěstování buku (Mráček 1989).

Použití bukového dřeva je rozsáhlé, využívá se například jako cenná surovina k pilařské výrobě. Dále pak na výrobu železničních pražců, beden, sudů, hraček a dalších předmětů (Úradníček 2004).

3.7.5 Lípa srdčitá (*Tilia cordata* Mill.)

Charakteristika

Lípa je strom dorůstající velkých rozměrů, má silný, přímý válcovitý kmen a košatou korunu. Úradníček (1998) a Koblížek, Riedmiller 2006 uvádí, že v zápoji dorůstá výšky přes 25–30 metrů, Větvička (2005) ve své publikaci uvádí, že dorůstá až 40 metrů s průměrem kmene až 4 metry. Starší stromy, které rostou volně, mají kmeny často vykotlané a boulovité (Úradníček, Riedmiller 2009). Letorosty jsou zprvu chlupaté, později lesklé a olýsávající (Aas 2005). Lípa srdčitá má listy dlouze řapíkaté s nesouměrně okrouhlou srdčitou čepelí, velké 4–7 cm (Větvička 2005). Listy bývají na lici lysé, tmavozelené, na rubu jsou modrozelené a v úhlech nervů mají rezavé chloupky (Koblížek, Riedmiller 2006). Dle Koblížka a Riedmiller (2009) má lípa srdčitá 5-7 květů ve vidlanu, Větvička (2005) uvádí 3-16 květů. Plodem jsou kulovité oříšky o průměru 4-6 mm s tenkou skořápkou (Koblížek, Riedmiller 2006). Kořenový systém má lípa všestranně vyvinutý, s nápadnými hrboly při povrchu. Dřevina je dobře v půdě zakotvena a proto netrpí vývraty (Úradníček, Riedmiller 2009).

Lípa dobře snáší stín, vyskytuje se proto ve spodních patrech smíšených porostů, často jen jako keř. Má střední nároky na půdu a u nás se vyskytuje ve středně hluboké, až mělké dusíkaté obohacené půdy, nevydrží na zasolených půdách. Lípa snáší projevy kontinentálního klimatu, časně a pozdní mrazy ji nepoškozují (Úradníček, Riedmiller 2009). Zakouřené ovzduší však lípa snáší špatně, proto se v průmyslových oblastech nahrazuje jinými druhy lip (Koblížek, Riedmiller 2006).

Rozšíření

Rozšířená je především v Evropě, přední Asii a západní Sibiři (Aas 2005). Banfi (2001) uvádí rozšíření od Španělska až po Irsko, dále pak ve Skandinávii, Řecku, Rusku a na Kavkazu. Lípa se vyskytuje v celé jižní a střední Evropě. Na severu dosahuje její výskyt téměř až k Baltskému moři, na východ až k Uralu. Roste spíše v nižších polohách, především v lužních lesích a doubravách. Vyskytuje se do nadmořské výšky 800 m n. m., na Balkánském poloostrově a v Alpách vystupuje až do výšky 1300 m n. m. (Koblížek, Riedmiller 2006).

Opad listí příznivě ovlivňuje půdu, proto je často používána jako meliorační dřevina. Dřevo lip je tvrdé a nachází uplatnění v řezbářství, při výrobě tužek a dřevěného uhlí (Úradníček, Riedmiller 2009). Lípy dobře snášejí stín, proto se hodí k výsadbám do alejí, ale také se z nich často v parcích vytvářejí vysoké stěny (Koblížek, Riedmiller 2006). Využívá se i lipové lýko na výrobu rohožek. Největší upotřebení má však jako medonosná dřevina (Úradníček, Riedmiller 2009).

4. METODIKA

Cílem práce je zjištění produkčních a kvalitativních rozdílů jednoetážových a dvouetážových porostů borovice lesní (*Pinus sylvestris* L.), které se nachází na SLT 3K – kyselé dubobučiny. U dvouetážových porostů je borovice lesní (*Pinus sylvestris* L.) horní etáží.

Samotnému sběru dat předcházela výběr zájmových porostů, jejichž požadavky byly specifikovány v zadávacím listu práce. V lesnickém softwaru PDS_ProPla, který je k dispozici na lesních správách Vojenských lesů a statku ČR, s.p., byly vyhledány porosty borovice lesní (*Pinus sylvestris* L.) s minimálním zastoupením dřeviny v porostu 80%. Dalšími požadavky bylo, aby se porosty nacházely na lesním typu 3K – kyselé dubobučiny a byly ve věku od 8. věkového stupně. Na základě specifického požadavku, který se vztahoval k hlavní dřevině, byla dále terénním průzkumem ověřována vhodnost porostů a přítomnost podrostu.

Při venkovním šetření byly dva porosty vyhodnoceny jako pro výzkum vhodné. V prvním porostu 157B010 se nacházel podrost, druhý 267B010 byl bez podrostu. Před začátkem měření bylo v každém z porostů po celé jejich ploše pravidelně rozvrženo deset zkusných ploch o velikosti 5 arů, tedy o poloměru 12,62 m. Dále byl určen střed každé z dvaceti zkusných ploch a to za pomoci výškoměru Laser Vertex s využitím mikrovln pro měření vzdálenosti. Střed plochy byl fixován a na střed umístěna odrazka mikrovln, zatímco výškoměr byl přikládán k ose kmene. Poté následovalo samotné měření stromů hlavní etáže, v našem případě borovice lesní (*Pinus sylvestris* L.) a spodní etáže. Měřeny byly všechny stromy s výčetní tloušťkou větší než 7 cm. Do připraveného zápisníku byly zaznamenány výšky stromů, u kterých měření probíhalo za pomoci již zmíněného typu výškoměru. Nejdříve se zamířilo z vyhovující odstupové vzdálenosti na patu stromu, poté na špičku a nakonec byla výsledná zobrazená hodnota zapsána. Měření tloušťek stromů se provádělo za pomoci průměrky. Kmen byl měřen ve výčetní tloušťce (130 cm), dvakrát kolmo k sobě. Po zprůměrování hodnot byla vypočtena tloušťka stromu, která se uvedla do připraveného zápisníku.

Pro kvalitativní vyhodnocení borovice jako dřeviny hlavní etáže, byla měření zjištěna výška nasazení první suché a zelené větve.

Údaje naměřené v terénu se přepsaly a vyhodnocovaly za pomoci Microsoft Office Excel. Vypočetla se z nich tloušťka středního kmene z jednotlivých kruhových základů. Z naměřených výšek a výčetních tloušťek byl sestaven výškový grafikon, jímž se proložila logaritmická spojnice trendu. Po dosazení střední tloušťky do její regresní rovnice byla odečtena střední výška porostu. Změřené výčetní tloušťky byly zařazeny do tloušťkových stupňů a následně opět proloženy regresní rovnicí. Tímto způsobem byly zjištěny odpovídající výšky. Pro výpočet objemů bylo využito objemových ÚLT tabulek. Hmotová čísla, která odpovídala tloušťkovým stupňům, byla vynásobena pro jednotlivé stupně počtem stromů v jednotlivých porostech a sečtena. Tímto způsobem byly zjištěny zásoby v jednotlivých zkusných plochách a dále převedeny na 1 ha. Za pomoci taxačních tabulek došlo k určení redukovaných ploch všech dřevin. V nich byla za pomoci střední tloušťky a výšky určena tabulková zásoba. Dále byla vydělena skutečná tabulková zásoba na jeden ha s kůrou, čímž se vypočetla pro každý druh dřeviny redukovaná plocha. Součtem jednotlivých redukovaných ploch byla zjištěna redukovaná plocha porostu. Zakmenění bylo vypočteno podílem redukované plochy porostu a skutečné plochy porostu.

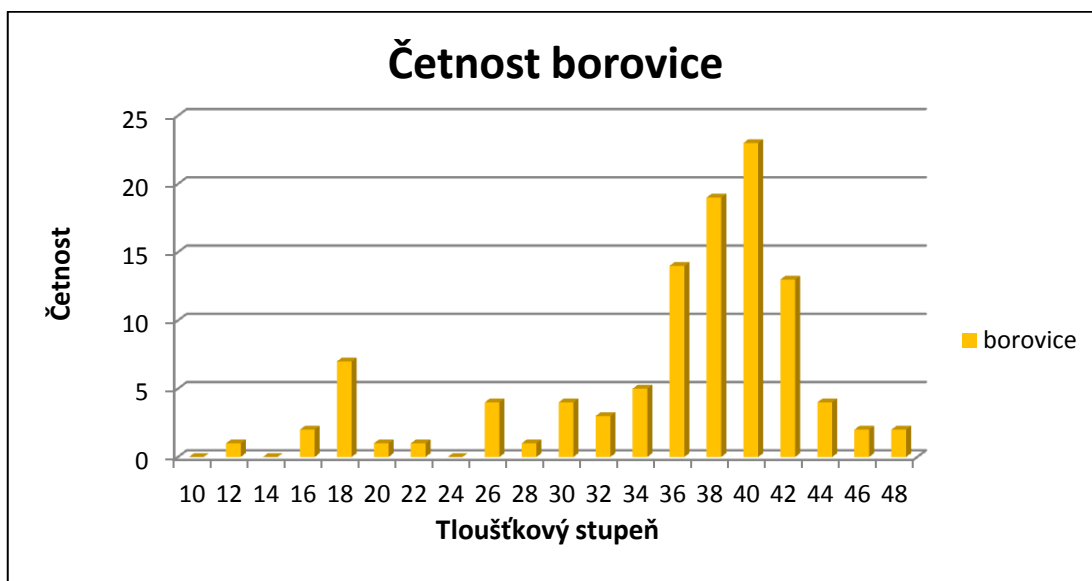
Naměřené výšky nasazení první suché a zelené větve byly společně s výčetními tloušťkami zaneseny do výškového grafikonu. Ten byl proložen logaritmickou spojnici trendu a doplněn regresní rovnicí. Pomocí tloušťkových stupňů a regresní rovnice byly zjištěny vyrovnané výšky pro nasazení první suché a zelené větve. Tyto údaje byly zaneseny do grafu.

5. VÝSLEDKY

5.1 Zjištěné údaje pro porostní skupinu 157B010

V porostní skupině 157B010 byla borovice lesní (*Pinus sylvestris* L.) v horní etáži se zastoupením 80 %. Dolní etáž tvořil převážně habr obecný (*Carpinus betulus* L.) zastoupený 11 %, buk lesní (*Fagus sylvatica* L.) zastoupený 5 %, dub zimní (*Quercus petraea* Liebl.) zastoupený 3 % a lípa srdčitá (*Tilia cordata* Mill.) zastoupena 1 %. Do výsledků byly zahrnuty stromy s výčetní tloušťkou větší jak 7 cm.

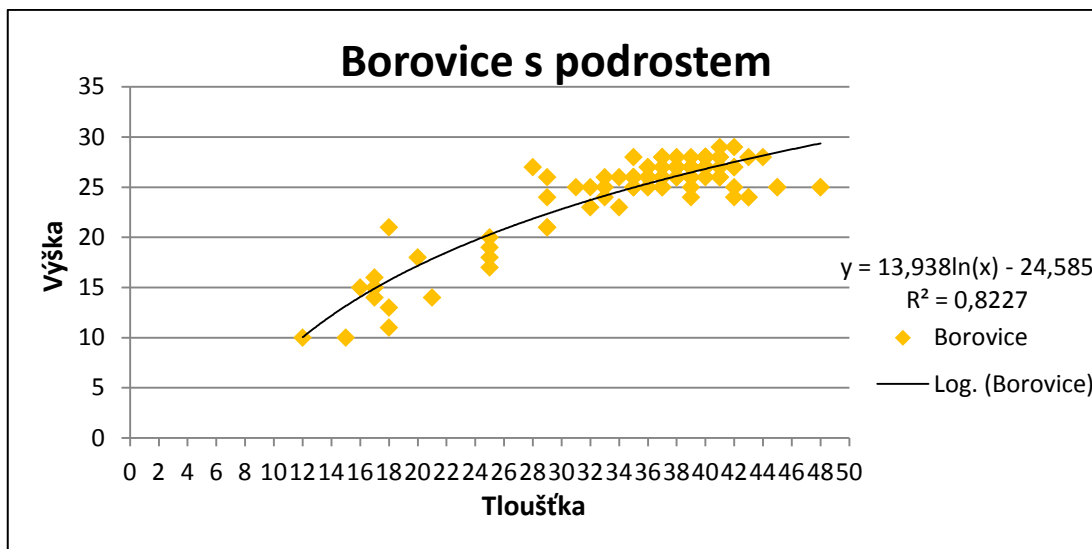
Borovice lesní (*Pinus sylvestris* L.)



Graf 1: Tloušťková četnost borovice

Střední tloušťka borovice = 36 cm

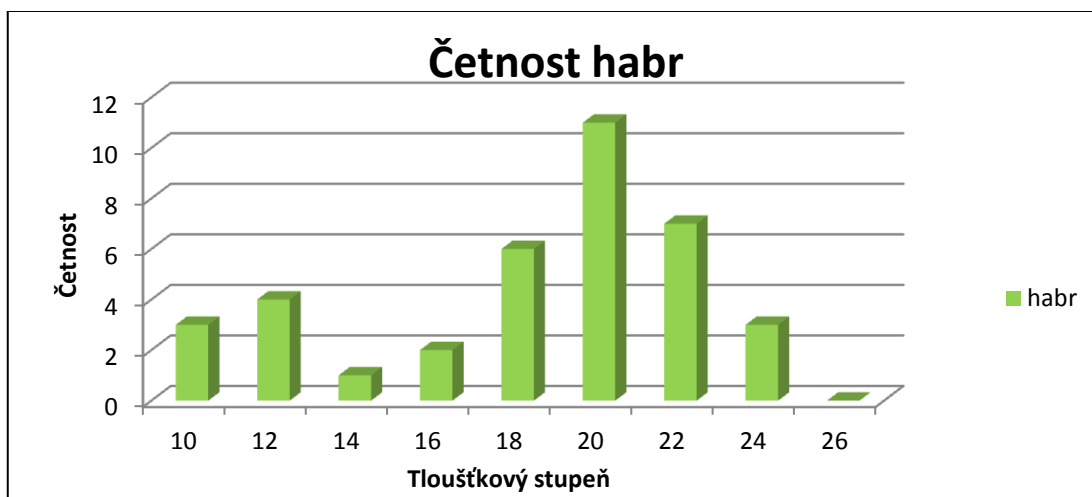
Četnost borovice ve vyšších tloušťkových stupních vypovídá o vychovávaném porostu. Největší četnost byla v tloušťkovém stupni 40 cm.



Graf 2: Výškový grafikon borovice

Střední výška borovice byla vypočtena 25 m. Kumulovaný počet jedinců ve vyšších tloušťkových stupních a průměrné výšce 25 m je ukazatelem odborné výchovy porostu.

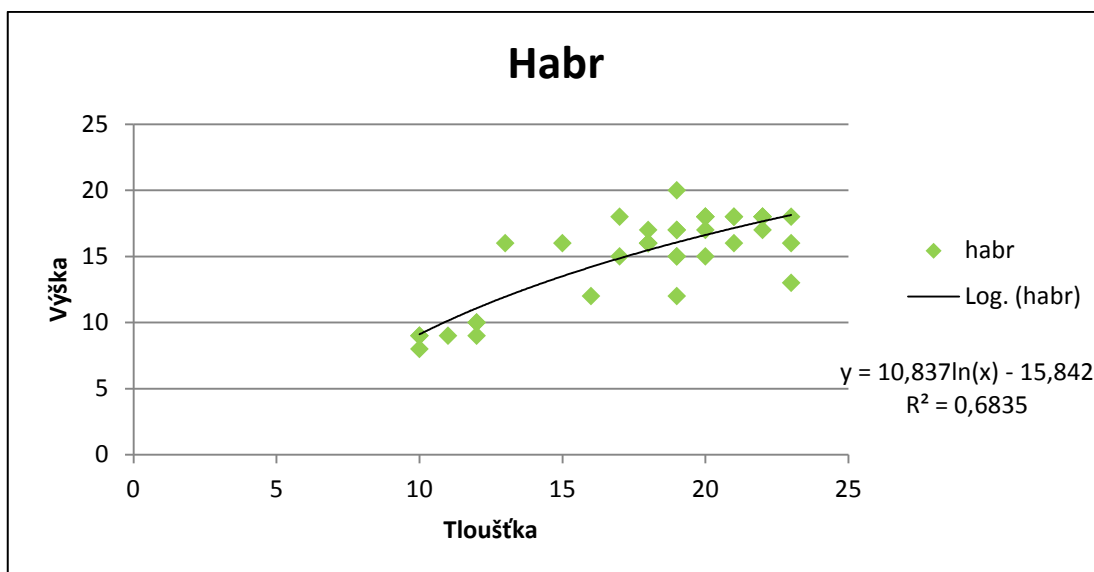
Habr obecný (*Carpinus betulus* L.)



Graf 3: Tloušťková četnost habru

Střední tloušťka habru = 18 cm

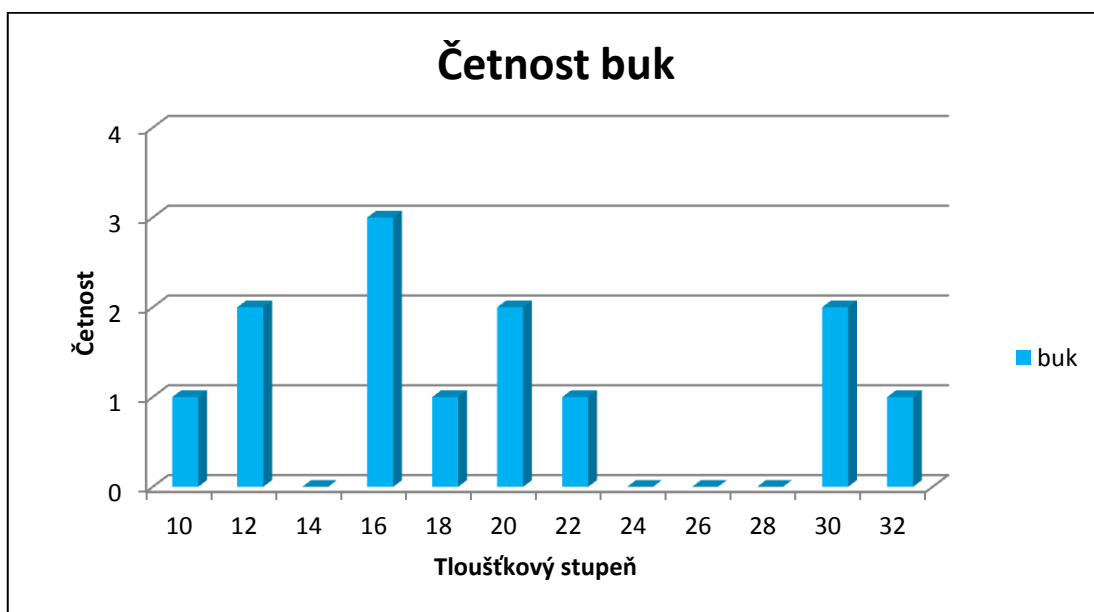
Habr byl dřevinou nejvíce zastoupenou ve spodní etáži, která pozitivně přispívá svým opadem k humifikaci, kvalitativní produkci borovice (vyvětvování) a jejímu tloušťkovému přírůstu.



Graf 4: Výškový grafikon habru

Střední výška habru je 15 m, která dále koresponduje s kvalitativním znakem borovice v horní etáži.

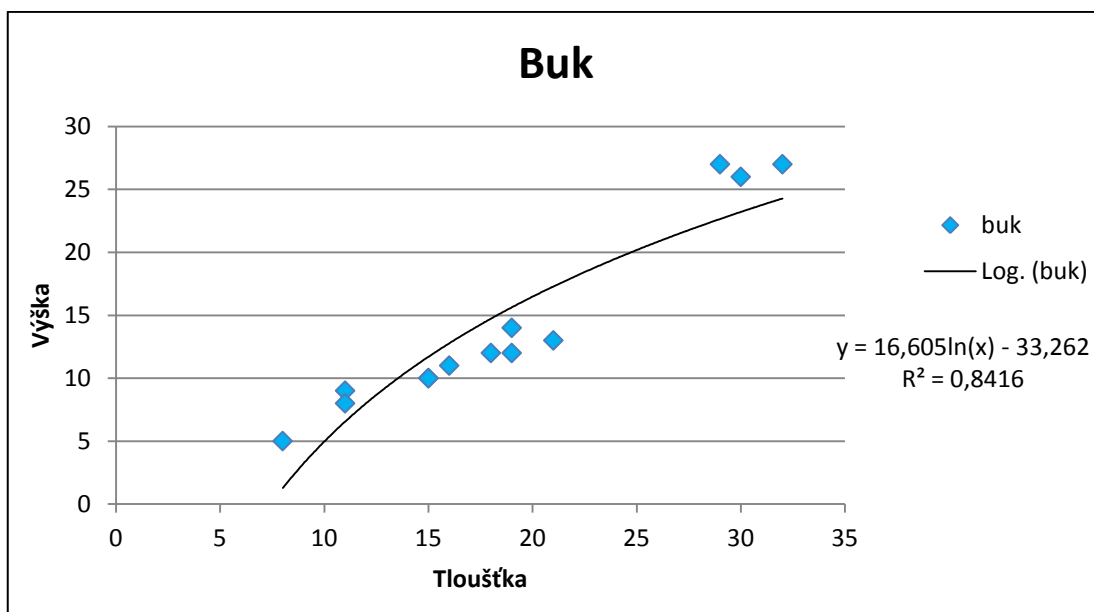
Buk lesní (*Fagus sylvatica* L.)



Graf 5: Tloušťková četnost buku

Střední tloušťka buku = 20 cm

Četnost buku je v porostu pouze sporadická. Jeho zastoupení bylo 5 %. Buk je v porostní skupině 157B010 vtroušenou dřevinou.

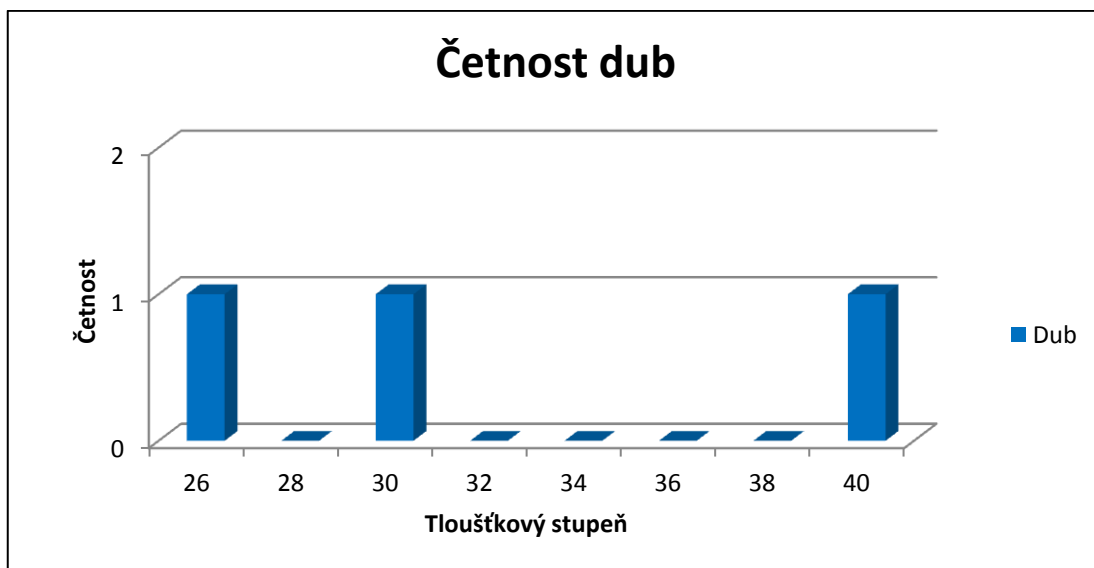


Graf 6: Výškový grafikon buku

Střední výška buku = 16 m

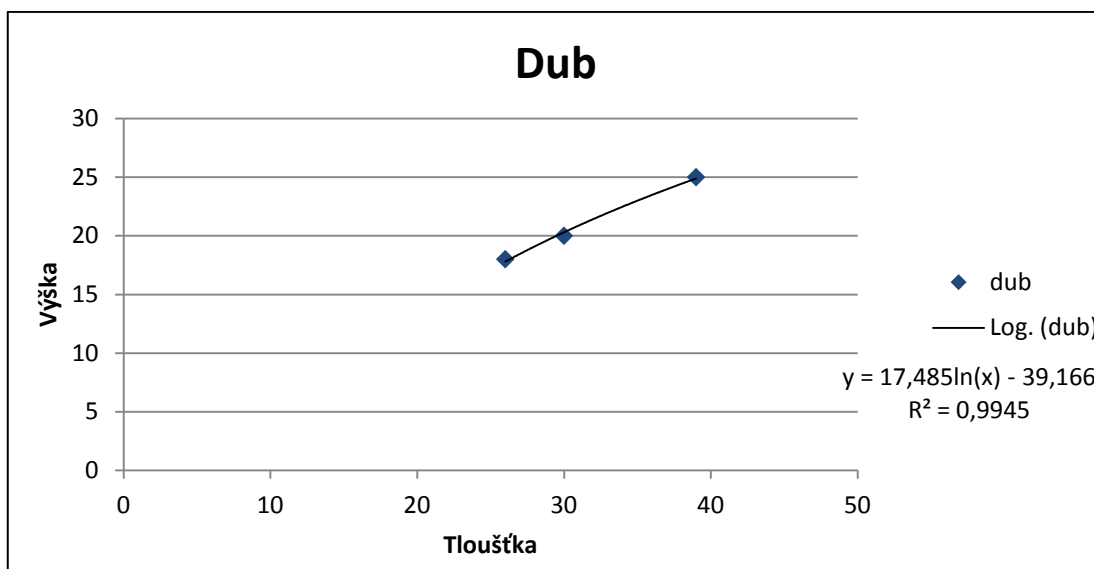
Výška buku koresponduje s výškou habru. Obě dřeviny svými růstovými schopnostmi vyplňují spodní etáž.

Dub zimní (*Quercus petraea* Liebl.)



Graf 7: Tloušťková četnost dubu

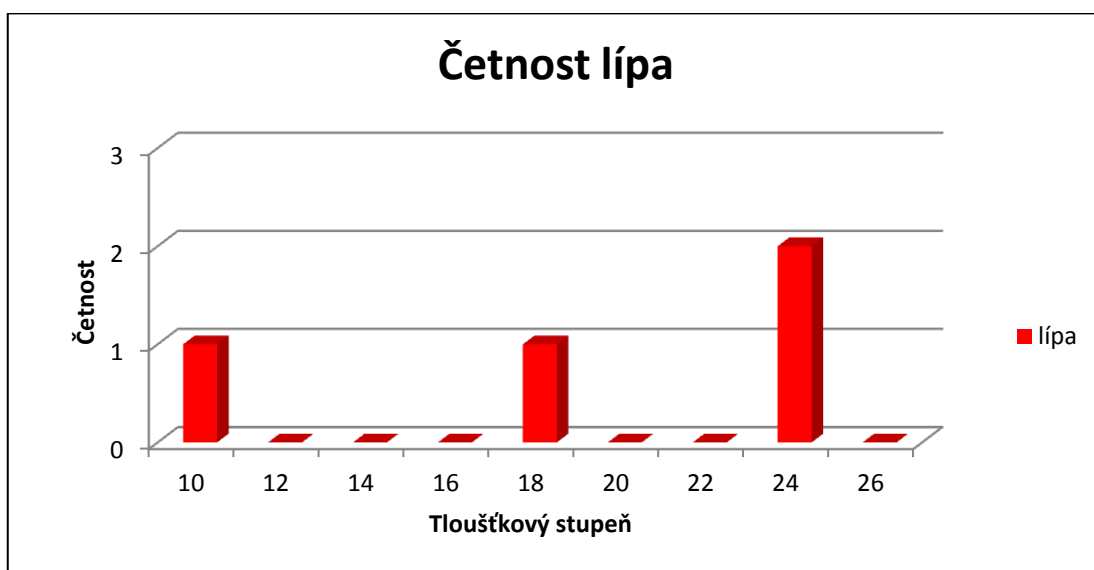
Střední tloušťka dubu = 32 cm



Graf 8: Výškový grafikon dubu

Střední výška dubu = 21 m

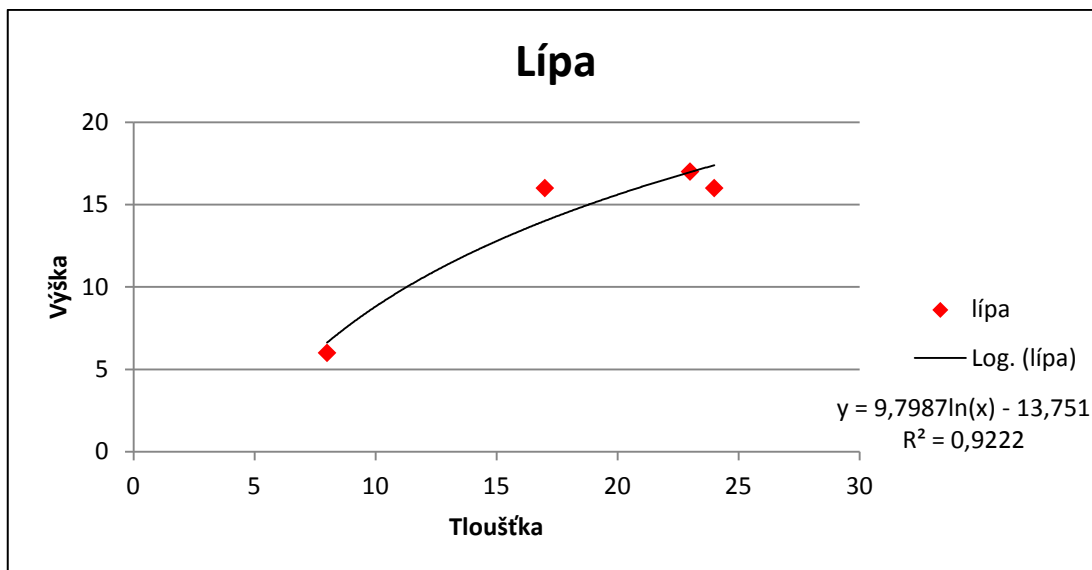
Lípa srdčitá (*Tilia cordata* Mill.)



Graf 9: Tloušťková četnost lípy

Střední tloušťka lípy = 19 cm

Zastoupení lípy je v porostu 1 % a její výskyt je z pařezové výmladnosti po předchozí obnově porostu.

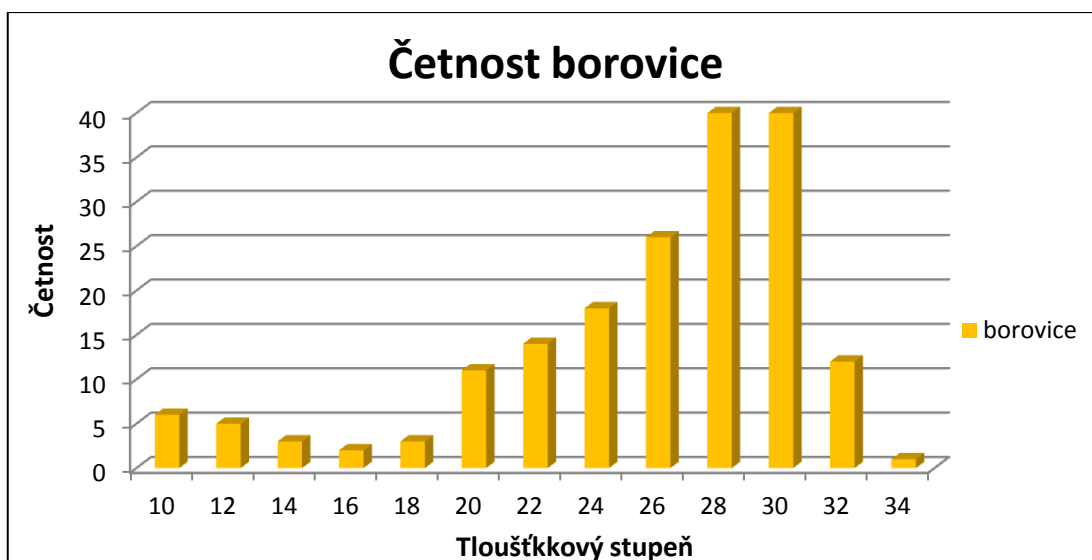


Graf 10: Výškový grafikon lípy

Střední výška lípy = 15 m

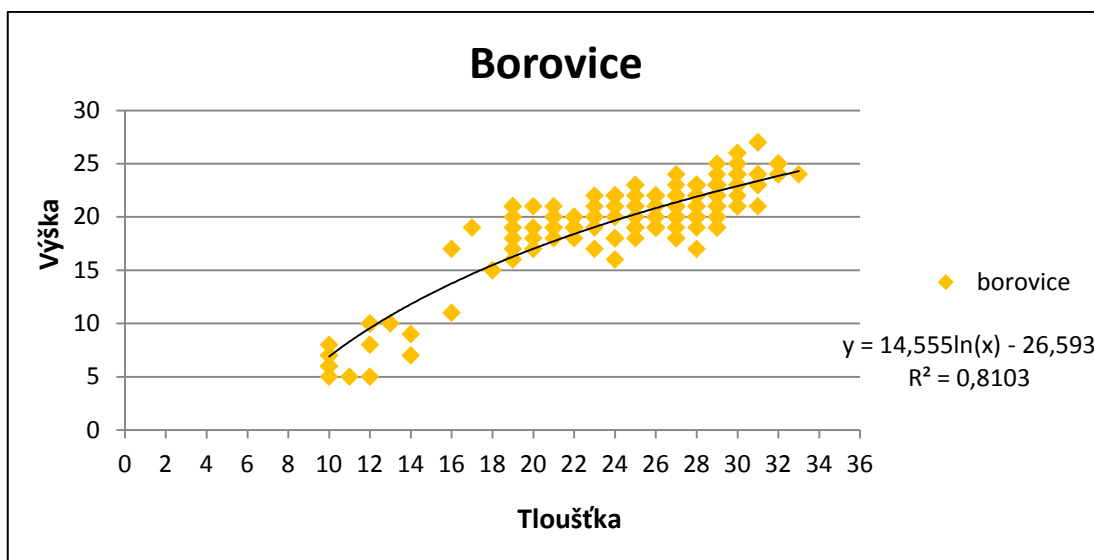
5.2 Zjištěné údaje pro porostní skupinu 267B010

V porostní skupině 267B010 byla borovice zastoupena 100%.



Graf 11: Tloušťková četnost borovice

Střední tloušťka byla 20 cm. Z grafu tloušťkových četností vyplývá, že se jedná o vychovávaný porost. V porovnání s porostní skupinou 157B010 nedosahoval porost větších tloušťkových stupňů.



Graf 12: Výškový grafikon borovice

Střední výška borovice dosahovala 16 m

Celkové výsledky porostní skupiny 157B010

DŘEVINA	Zakmenění	Zastoupení %	Výč. tloušťka (cm)	Výška (m)	Zásoba v m3/ha		
					V sk s.k.	V sk. b.k.	V tab
BO	7	80	36	25	256	233	440
HB		11	18	15	14	13	180
BK		5	20	16	8	7	220
DB		3	32	21	6	5	300
LP		1	19	15	2	1,7	200

Tabulka 1: Celkové výsledky 157B010

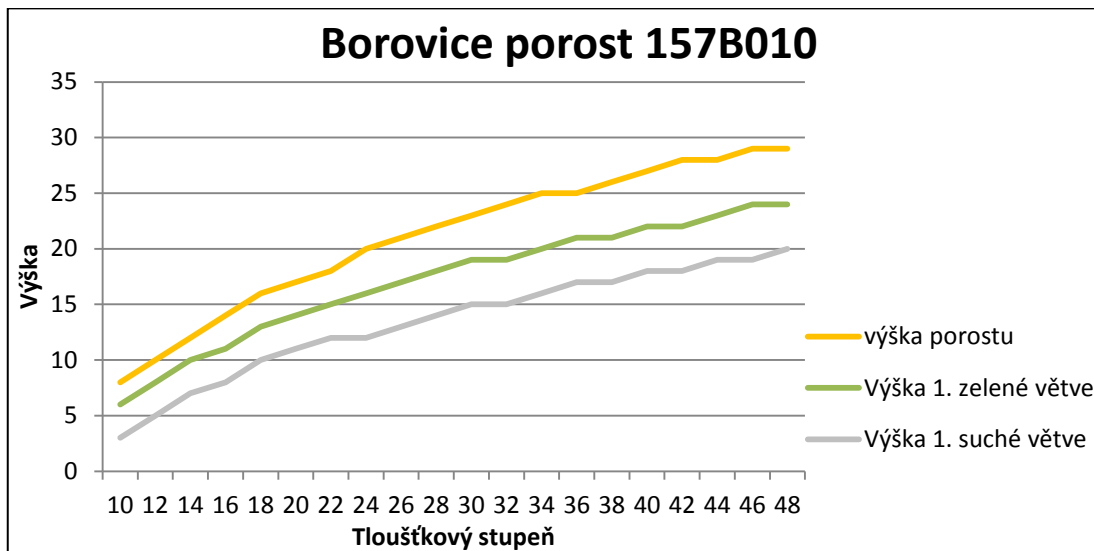
Celkové výsledky porostní skupiny 267B010

DŘEVINA	Zakmenění	Zastoupení %	Výč. tloušťka (cm)	Výška (m)	Zásoba v m3/ha		
					V sk s.k.	V sk. b.k.	V tab
BO	6	100	26	21	186	169	340

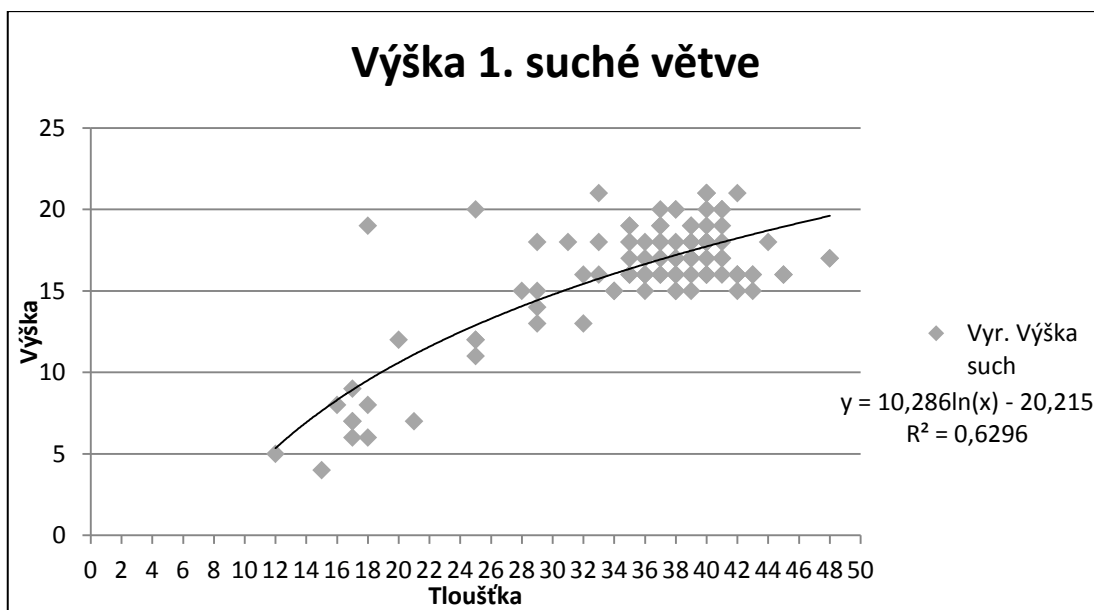
Tabulka 2: Celkové výsledky 267B010

5.3 Kvalitativní znaky borovice lesní (*Pinus sylvestris* L.)

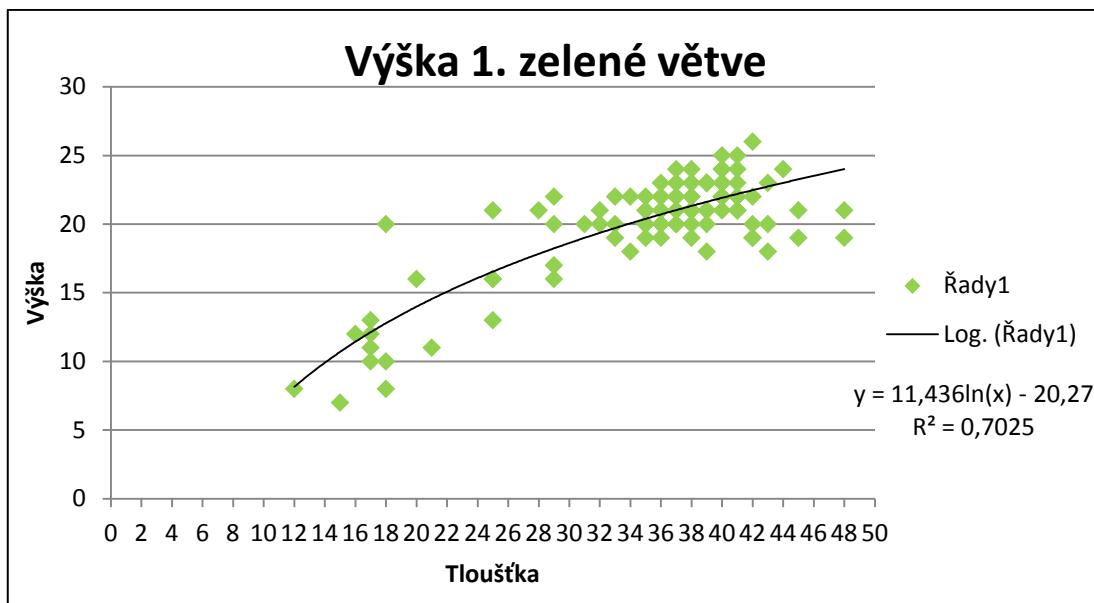
5.3.1 Porostní skupina 157B010



Graf 13: Kvalitativní znaky borovice 157B010

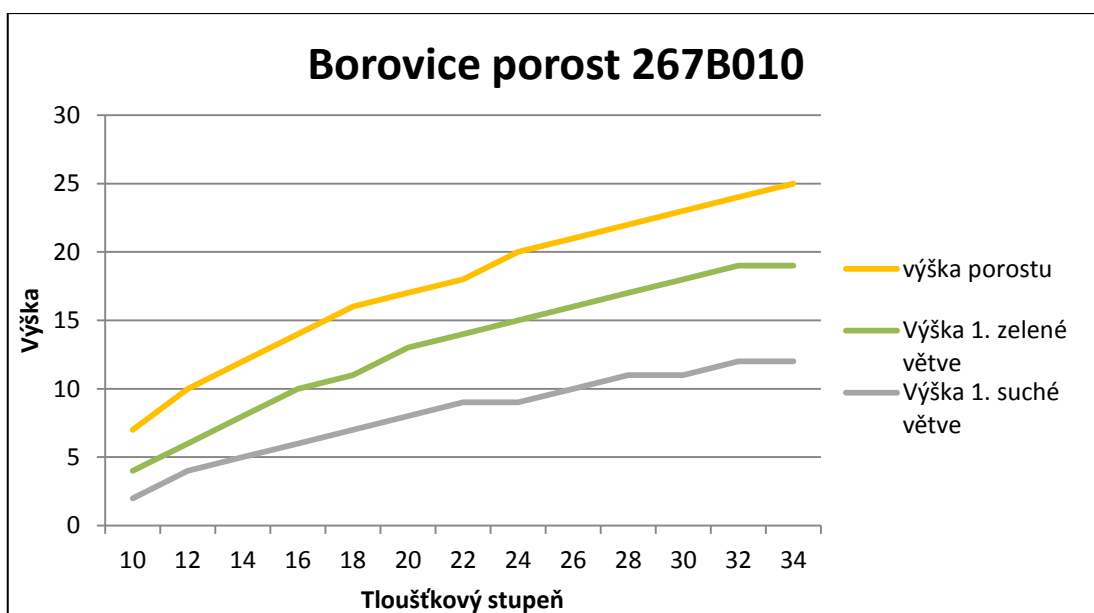


Graf 14: Výškový grafikon 1. suché větve borovice 157B010

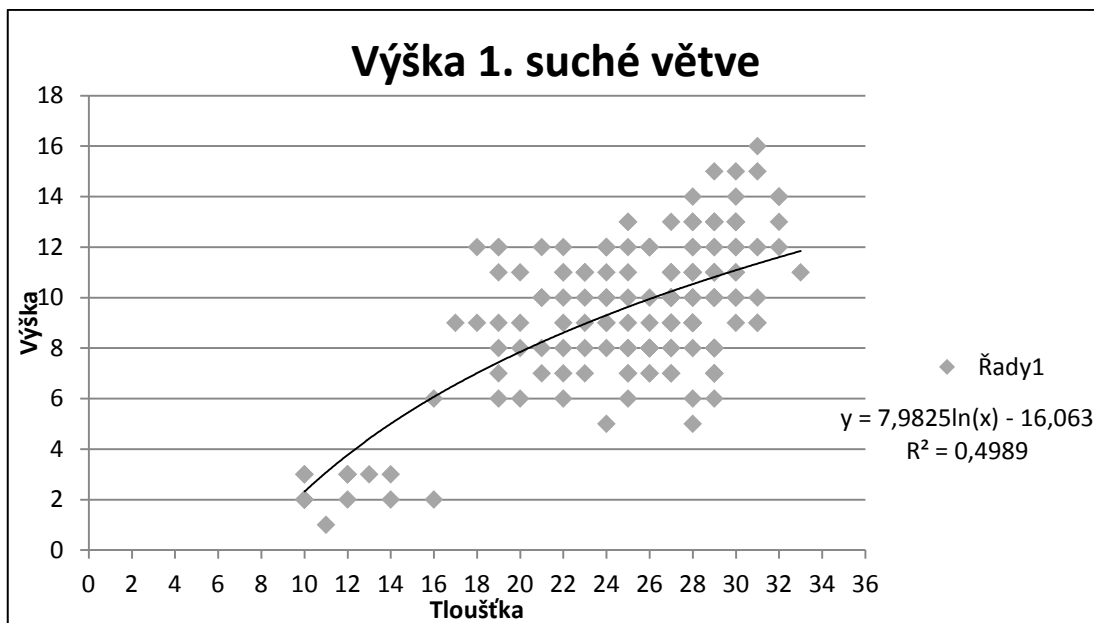


Graf 15: Výškový grafikon 1. zelené větve borovice 157B010

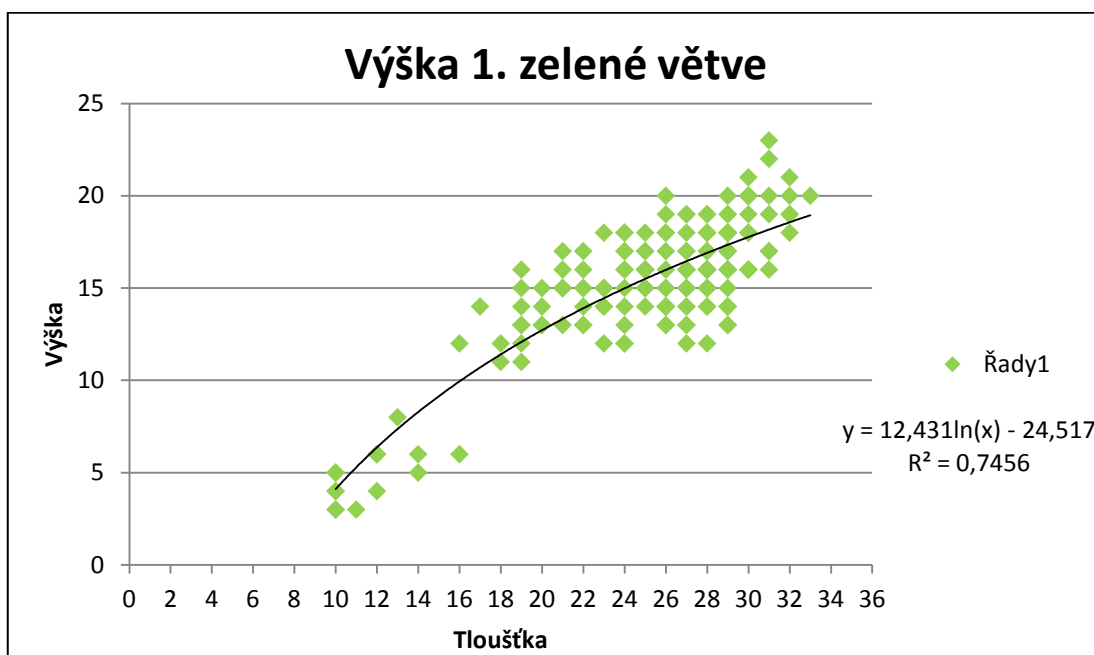
5.3.2 Porostní skupina 267B010



Graf 16: Kvalitativní znaky borovice 267B010

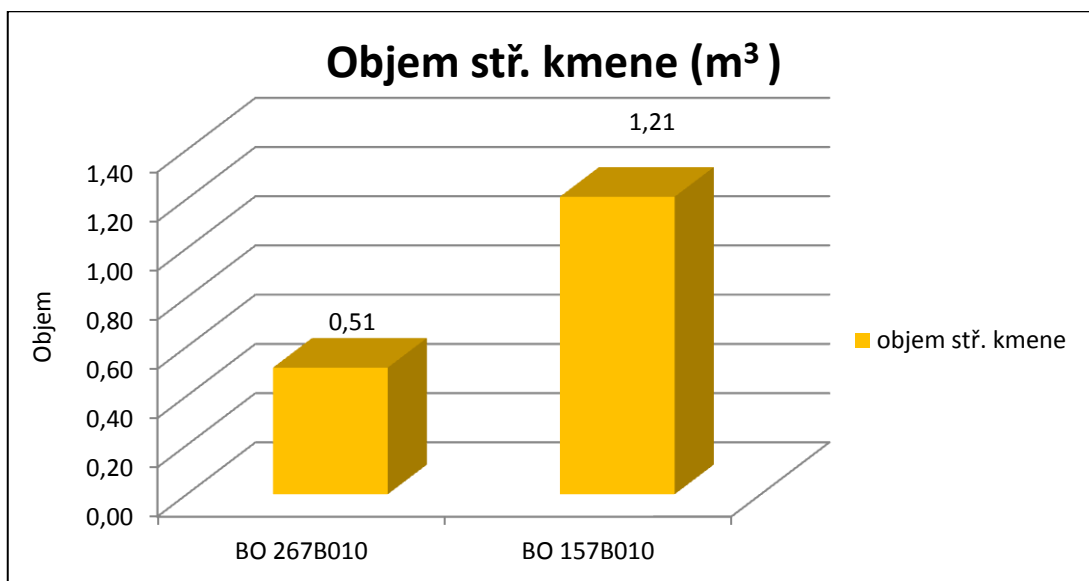


Graf 17: Výškový grafikon 1. suché větve borovice 267B010



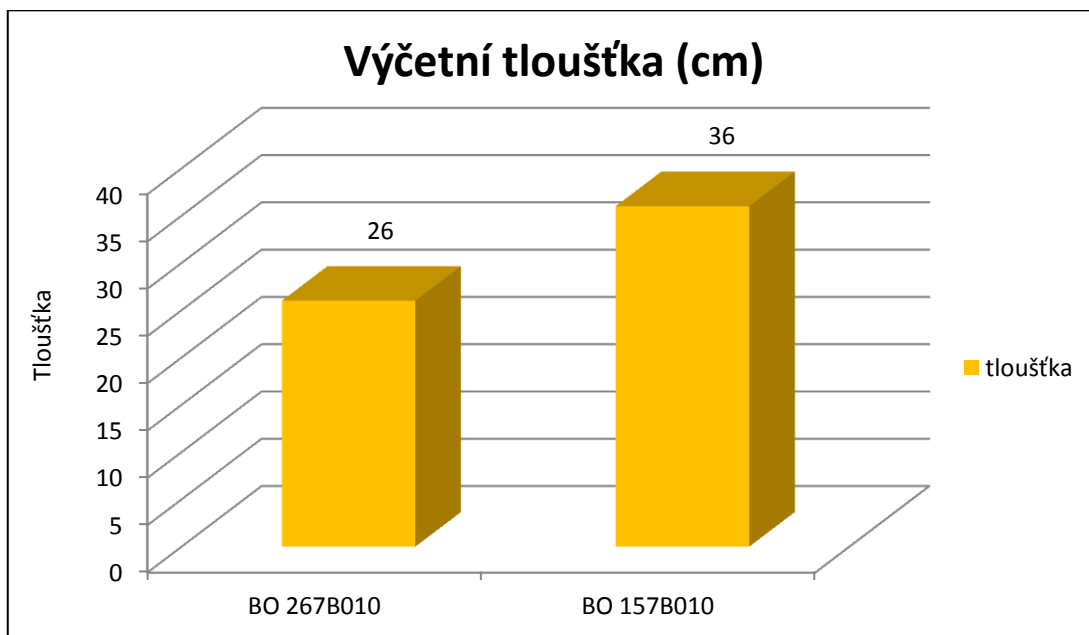
Graf 18: Výškový grafikon 1. zelené větve borovice 267B010

5.4 Porovnání údajů borovice v porostních skupinách



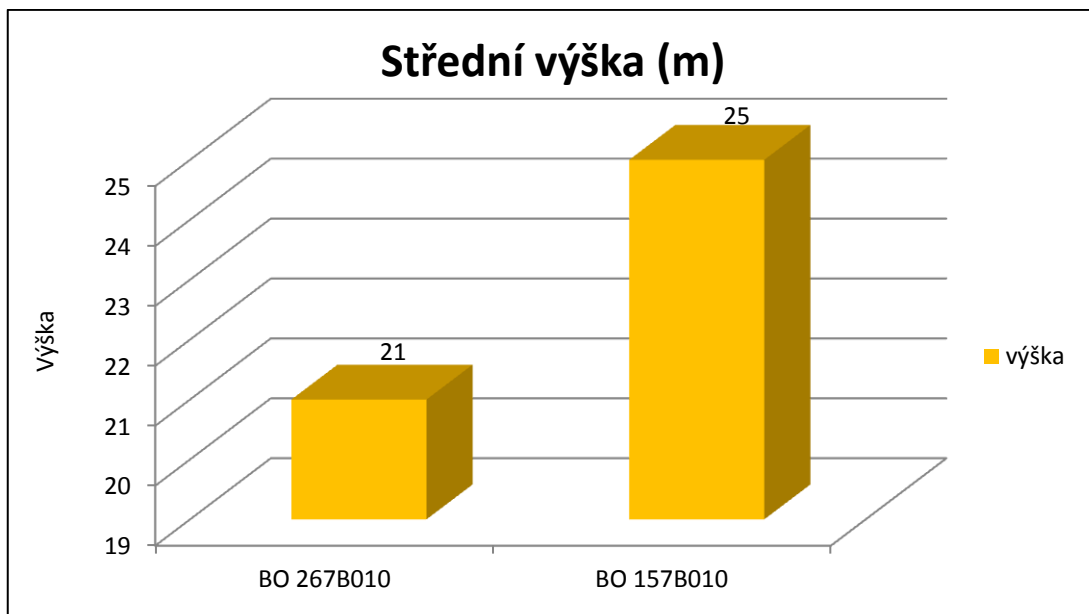
Graf 19: Porovnání objemu stř. kmene

Z grafu je patrné, že objem středního kmene je v porostu 157B010 větší o 0,7m³.



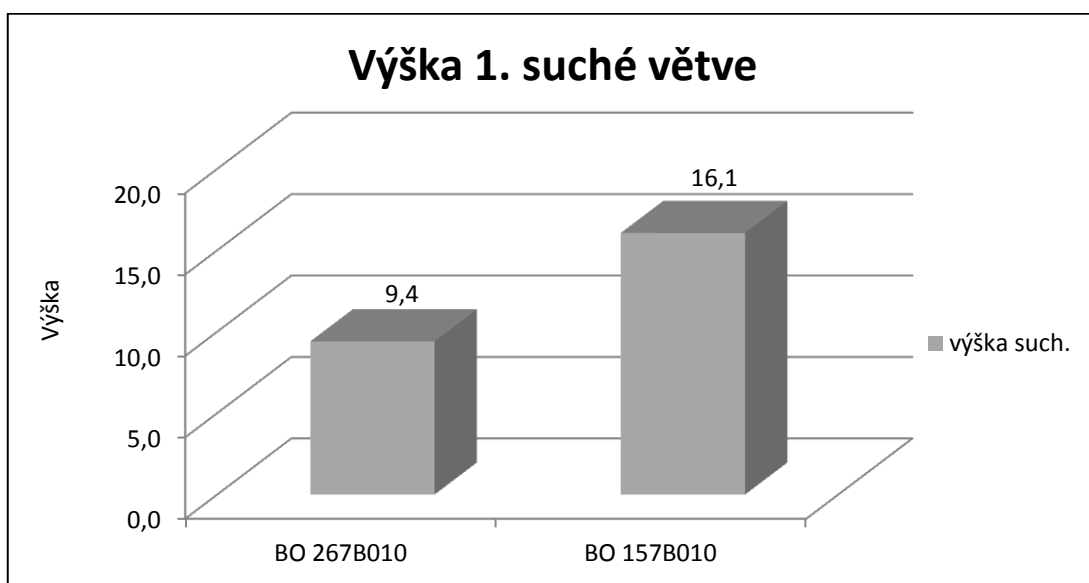
Graf 20: Porovnání výčetní tloušťky

Průměrná výčetní tloušťka je v porostu s podrostem větší o 10 cm



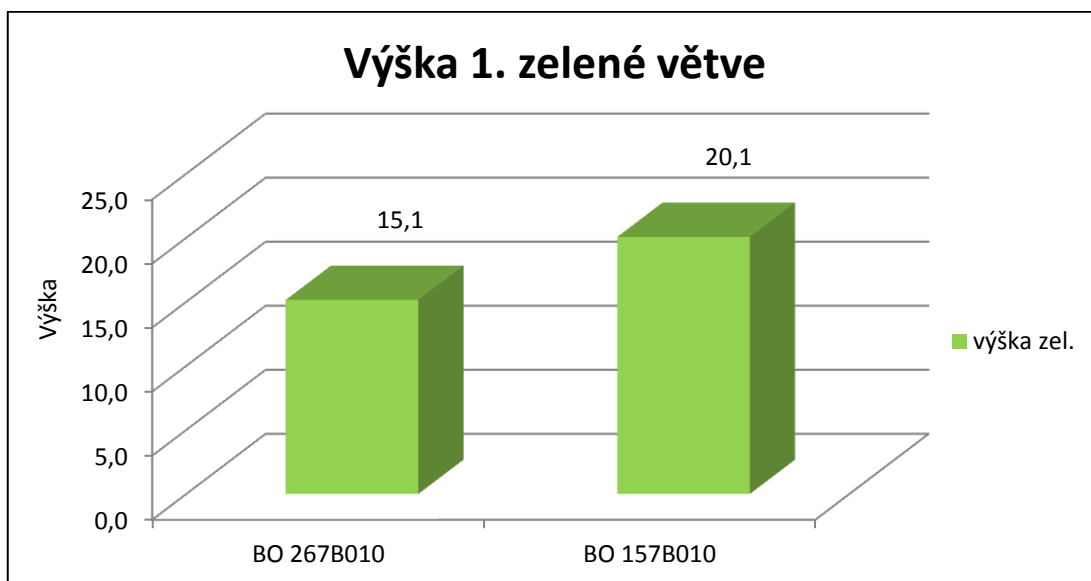
Graf 21: Porovnání střední výšky

Střední výška porostu je o 4 m vyšší v porostní skupině 157B010.



Graf 22: Porovnání výšky 1. suché větve

Rozdíl nasazení 1. suché větve je 6,7 m. Nižší sukatost a vyčištění kmene nasvědčuje o větším objemu kulatinových výřezů a zpeněžení.



Graf 23: Porovnání 1. zelené větve

Z grafů je patrná kvalitativnější i kvantitativnější produkční schopnost borovice ve dvouetážovém porostu porostní skupiny 157B010.

Porovnání údajů borovice v porostních skupinách

	Objem stř. kmene (m ³)	Stř. výška (m)	Výč. Tloušťka (cm)	Výška 1. zel. (m)	Výška 1. such. (m)
BO 267B010	0,51	21	26	15,1	9,4
BO 157B010	1,21	25	36	20,1	16,1

Tabulka 3: Vypočtené výsledky borovice lesní (*Pinus sylvestris* L.)

6 DISKUSE

Borovice lesní (*Pinus sylvestris* L) je v České republice, se svými 18 %, druhou nejvíce zastoupenou dřevinou. Právě proto je důležité klást velký důraz na její kvalitativní produkci. Ta bývá mnohdy ovlivněna jak výchovnými zásahy, tak přírodními podmínkami stanovišť.

Tato světlomilná dřevina vyžaduje při výchově dodržování určitých pravidel. Obecnou zásadou je tuto dřevinu udržovat věkově i výškově nediferencovanou. Práce byla zaměřena na smíšené borové porosty, ve kterých borovice tvoří hlavní etáž. Z dosažených výsledků na zájmovém území je patrné, že tento druh dřeviny výborně prospívá ve dvouetážových porostech. Slodičák a kol. (2013) uvádí, že se osvědčilo pěstovat borovici ve skupinovém smíšení, ve kterém je možnost lepší reakce na ekologické nároky. Z vlastních výsledků však mohu uvést to, že skupinové smíšení pro pěstování borovice není nutné, ale je důležité udržet ji v hlavní etáži. Se Slodičákem a kol (2013) však musím souhlasit s tím, že smíšené borové porosty jsou o poznání stabilnější, než monokultury. Lépe tak odolávají abiotickým činitelům (těžký mokrý sníh).

Borovice dobře prospívá v porostech s přimíšením listnatými dřevinami, které tvoří spodní etáž. Vytvářejí příznivější podmínky pro růst hlavní etáže. Borovice v dvouetážovém porostu má větší objem středního kmene o 0,7 m³, což je pravděpodobně způsobeno lepším rozkladem opadu, kdy opad z listnatých dřevin se rozkládá rychleji a napomáhá tak i rychlejšímu rozkladu opadaného jehličí borovice. Zlepšení humifikačních procesů. Wimmenauer (1989) dospěl k závěru, že o produkci rozhoduje zastoupení borovice, nad 50 % borovice je produkce vyšší jak ve stejnorodých porostech. Spodní etáž je přínosná borovici také tím, že napomáhají k přirozenému vyvětvování. Tvrzení podkládá také graf č. 22, na kterém je vidět markantní rozdíl výšky vyvětveného kmene borovice s podrostem, jehož délka je o 6,7m vyšší, než u kmene borovice bez podrostu. Tento rozdíl je skutečně ohromující a v takto pěstované porostní skupině je vysoká pravděpodobnost dosažení výřezů pro výrobu dýh a speciálních pilařských výřezů, jejichž cena je výrazně vyšší než cena obyčejné pilařské kulatiny. Navržený pěstební postup, který vychází z výsledků práce, je však závislý na produkčních schopnostech daného stanoviště. Nicméně i na

méně úrodných stanovištích lze dosáhnout velmi slušné produkce nehledě na fakt, že při obnově smíšeného borolistnatého porostu je jedno ze závazných ustanovení LHP dosažitelné v podstatě bez problémů a vysokých nákladů. Jedná se o podíl melioračních a zpevňujících dřevin v obnově, které budou obnoveny vegetativní cestou z pařezů a opět prosázeny borovicí. I počet sazenic borovice na 1 ha bude nižší právě o podíl takto obnovených listnáčů.

7 ZÁVĚR

Diplomová práce je zaměřena na porovnání produkce a kvality jednoetážových a dvouetážových borových porostů na kyselých půdách 3. vegetačního stupně. Zájmové území se nacházelo v porostech, které spadají pod správu Vojenských lesů a statků ČR, s.p., divizi Hořovice, lesní správu Nouzov. Dat ke zpracování výsledků bylo dosaženo terénním měřením. Z jejich vyhodnocení bylo zjištěno, že po kvalitativní i kvantitativní stránce je efektivnější pěstovat borovici lesní (*Pinus sylvestris* L.) ve dvouetážových porostech. Například objem středního kmene byl u těchto porostů vyšší o $0,7\text{m}^3$, střední výška o 4 m a střední tloušťka o 10 cm větší, než u porostu jednoetážového. Výsledky kvalitativního měření dospěly ke stejnému závěru, že dvouetážové porosty jsou pro borovici vhodnější.

Při umělé obnově borových porostů je vhodné uplatnit listnaté dřeviny a dostát řadové výsadby. Spon pro borovici bude 1m x 1m, pro listnaté dřeviny 1,5m. Při následné obnově těchto porostů můžeme využít pařezové výmladnosti. Další možností je využití přirozeného zmlazení, přičemž docílíme zastoupení melioračně zpevňujících dřevin. Listnaté dřeviny budou mít tendence borovice předrůst. Tomu lze zamezit v prvních výchovných zásazích, nebo zalamováním terminálů listnatých dřevin v okolí borovic, čímž se potlačí do podúrovně. Listnaté dřeviny nebudou, až na odumřelé a hynoucí jedince, cíleně odstraňovány. Diferenciace spodní etáže se bude vyvíjet samovolně bez zásahů, ale je důležité nezanedbat vývoj korun borovic.

Tato práce může sloužit jako případný návrh pro zakládání, obnovu a výchovu dvouetážových porostů, kde hlavní etáž tvoří borovice. Podmínkou pro dosažení výsledků je bezpodmínečně nutné zachovat danou diferenciaci dřevin.

8 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

AAS, Gregor a Andreas RIEDMILLER. *Stromy: praktická příručka k určování evropských jehličnatých a listnatých stromů*. Vyd. 4. Praha: Slovart, 1994. Kapesní atlas. ISBN 80-720-9687-7.

BANFI, Enrico a Francesca CONSOLINO. *Stromy: na zahradě, v parku a ve volné přírodě*. Vyd. 1. Ilustrace Vlasta Matoušová, Jan Mašek. Praha: Ikar, 2001. Velký průvodce přírodou (Euromedia Group - Ikar). ISBN 80-720-2807-3.

Česko. Zákon 289 ze dne 3. listopadu 1995 o lesích a o změně a doplněních některých zákonů (lesní zákon), In: Sběrka zákonů České republiky. 1995, částka 76, s. 3946 – 3984. Dostupné také z: <http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/SearchResult.aspx?q=1995&typeLaw=zakon&what=Rok>

DUDÍK, Roman, LIŠKOVÁ Barbora. *Objevme les I: blok výukového programu pro řešení pracovních listů : metodická pomůcka EVVO a výchovy k trvalé udržitelnosti pro II. stupeň základních škol*. 1. vyd. Praha: PEFC Česká republika, 2013. ISBN 978-80-260-3256-4.

HECKER, Ulrich a Francesca CONSOLINO. *Stromy a keře: klíč ke spolehlivému určování - 3 znaky*. 1. vyd. Ilustrace Vlasta Matoušová, Jan Mašek. Čestlice: Rebo, 2003. Průvodce přírodou (Rebo). ISBN 80-723-4291-6.

JIRÁČEK, Jan. *K efektivnímu obhospodařování lesů malých výměr*. Lesnická práce: Časopis pro lesnickou vědu a praxi. 2011, ročník 90, č. 8, s. 21. ISBN 0322-9254.

KLÍKA, Jaromír. *Lesní dřeviny*. Vyd. 1. Písek: Česká matice lesnická, 1947.

KOBLÍŽEK, Jaroslav a Andreas RIEDMILLER. *Jehličnaté a listnaté dřeviny našich zahrad a parků: praktická příručka k určování evropských jehličnatých a listnatých stromů*. 2., rozš. vyd. Ilustrace Vlasta Matoušová, Jan Mašek. Tišnov: Sursum, 2006. Kapesní atlas. ISBN 80-732-3117-4.

KOLBEK, Jiří. 2003. *Vegetace Chráněné krajinné oblasti a Biosférické rezervace Křivoklátsko*. Vyd. 1. Praha: Academia. ISBN 80-200-1159-5.

KOVÁŘ, Pavel. 2002. *Geobotanika: úvod do ekologické botaniky*. 1. vyd. Praha: Karolinum. Učební texty Univerzity Karlovy v Praze. ISBN 80-246-0359-4.

KUSBACH, Antonín (ed.). c2002. *Oblastní plány rozvoje lesů: přírodní lesní oblasti České republiky : [stručný přehled - stav k 30.6.2001]*. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce. ISBN 80-863-8624-4.

MUSIL, Ivan, Jan HAMERNÍK a Gabriela LEUGNEROVÁ. *Lesnická dendrologie I: jehličnaté dřeviny : přehled nahosemenných (i výtrusných) dřevin*. 3., völlig neubearb. Aufl. Ilustrace Vlasta Matoušová, Jan Mašek. Praha: Česká zemědělská univerzita, 2002. Oxford biology. ISBN 80-213-0992-X.

MRÁČEK, Zdeněk a Andreas RIEDMILLER. *Pěstování buku: praktická příručka k určování evropských jehličnatých a listnatých stromů*. 1. vyd. Praha: SZN, 1989. Lesnictví, myslivost a vodní hospodářství. ISBN 80-209-0003-9.

PLÍVA, Karel; ŽLÁBEK, Ivan. *Přírodní lesní oblasti ČSR*. 1 vyd. Praha: SZN v Praze, 1986. 316 s. Publikace č. 3992 07-095-86

PLÍVA, Karel. *Typologická klasifikace lesů ČSR*. Brandýs nad Labem: Lesprojekt Brandýs nad Labem, 1984. 170 s.

POLÁK, Lubomír a Vilém PODRÁZSKÝ, VILD, Ondřej (ed.). 2015. *Coppice Forests: Past, Present and Future: conference information, program*. 1. vyd. Brno: Mendel University in Brno. ISBN 978-80-7509-247-2.

POLENO, Zdeněk; VACEK, Stanislav. *Pěstování lesů III. Praktické postupy pěstování lesů*. 1. vyd. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce, s.r.o., 2009. 951 s. ISBN 978-80-87154-34-2

PRŮŠA, Eduard. 2001. *Pěstování lesů na typologických základech*. Vyd. 1. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce. ISBN 80-863-8610-4.

Nové trendy ve fytoimediačních technologiích: sborník pracovních příspěvků : 18. července 2007, Brno. 2007. 1. vyd. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně. ISBN 978-80-7375-131-9.

SIMON, Jaroslav a Gabriela LEUGNEROVÁ, KUSBACH, Antonín (ed.). *Oblastní plány rozvoje lesů: přírodní lesní oblasti České republiky : [stručný přehled - stav k 30.6.2001]*. 1. vyd. Ilustrace Vlasta Matoušová, Jan Mašek. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce, c2002. Oxford biology. ISBN 80-863-8624-4.

SLODIČÁK, Marian, Jiří NOVÁK a David DUŠEK. 2013. *Výchova porostů borovice lesní: certifikovaná metodika*. 1. vyd. Strnady: Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti. Lesnický průvodce. ISBN 978-80-7417-069-0.

ŠEBÍK, Ladislav, Lubomír POLÁK a Vilém PODRÁZSKÝ. *Náuka o produkci dřeva: [celoštátní vysokoškolská učebnice pro lesnické fakulty vysokých škol]*. 1. vyd. Bratislava: Příroda, 1990. ISBN 80-070-0268-5.

TOMÁŠEK, Milan a Andreas RIEDMILLER. *Půdy České republiky: treaties and international agreements registered or filed and recorded with the Secretariat of the United Nations*. 3. vyd. Ilustrace Vlasta Matoušová, Jan Mašek. Praha: Česká geologická služba, 2003. Souborné svazky. ISBN 80-707-5607-1.

ÚHÚL Ústav pro hospodářskou úpravu lesů Brandýs nad Labem a kol., 2014. *Zpráva o stavu životního prostředí a lesního hospodářství České republiky 2014*. Praha: Ministerstvo zemědělství 2015, 135 s.

ÚŘEDNÍČEK, Luboš. *Lesnická dendrologie II.: (Angiospermae)*. Vyd. 1. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2004. 70 s. ISBN 80-7157-740-x.

ÚRADNÍČEK, Luboš a Andreas RIEDMILLER. *Dřeviny České republiky: treaties and international agreements registered or filed and recorded with the Secretariat of the United Nations*. 2., přeprac. vyd. Ilustrace Vlasta Matoušová, Jan Mašek. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce, 2009. Souborné svazky. ISBN 978-80-87154-62-5.

VACEK, Stanislav, Jaroslav SIMON. *Nové trendy ve fytoremediačních technologiích: sborník pracovních příspěvků : 18. července 2007, Brno*. 1. vyd. Ilustrace Vlasta Matoušová, Jan Mašek. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2007. Oxford biology. ISBN 978-80-7375-131-9.

VĚTVIČKA, Václav a Andreas RIEDMILLER. *Stromy a keře: treaties and international agreements registered or filed and recorded with the Secretariat of the United Nations*. Vyd. 2. Ilustrace Vlasta Matoušová, Jan Mašek. Praha: Aventinum, 2005. Souborné svazky. ISBN 80-715-1254-0.

VIEWEGH, Jiří 2003. *Klasifikace lesních rostlinných společenstev*. Vyd. 1. Česká zemědělská univerzita v Praze, 2003. 216 s.

WILLMANN O., WIMMENAUER W. et Fuchs G. (1989): *Der Kaiserstuhl. Gesteine und Pflanzenwelt*. – 3. Auflage, 245 p., Ulmer, Stuttgart.

VLS. 2014. *Výroční zpráva*. Elektronicky publikováno. Online: www.vls.cz. Vyd. 12, 27 s.

Ostatní zdroje:

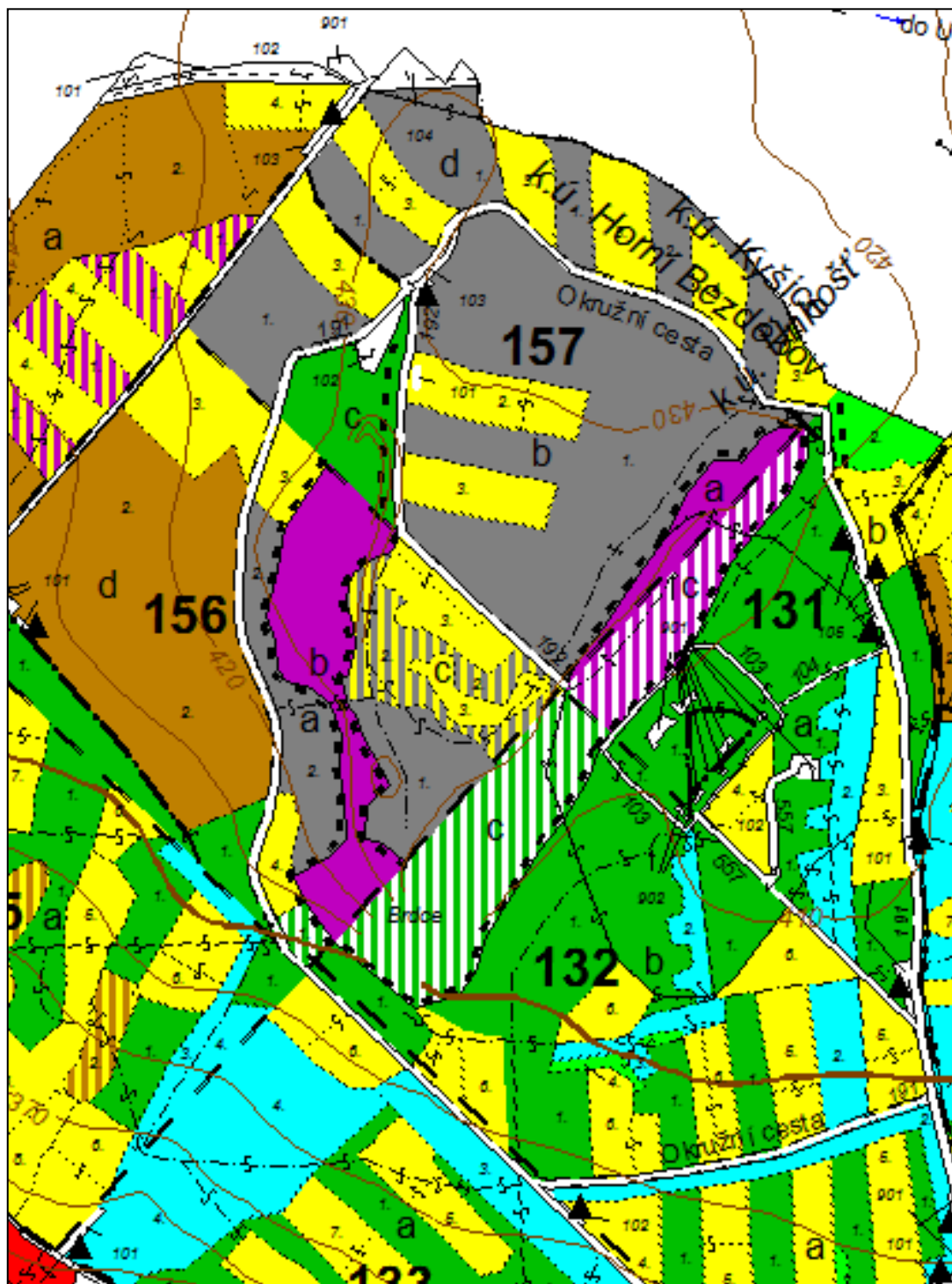
AOPK ČR. *Správa CHKO Křivoklátsko* (Online). Praha: VIZUS, 2016 (cit. 2016-02-10). Dostupné z: WWW: <http://krivoklatsko.ochranaprirody.cz/charakteristika-oblasti/klimaticke-pomery/>.

VLS ČR. *Historie podniku* (Online). Praha: (cit. 2016-03-01). Dostupné z: WWW: <https://www.vls.cz/o-vls/historie-podniku>.

ÚHUL *Přírodní lesní oblast č. 8 Křivoklátsko a Český kras* (Online). Brandýs nad Labem: (cit. 2016-03-15). Dostupné z: WWW: <http://www.uhul.cz/nase-cinnost/oblastni-plany-rozvoje-lesu/prirodni-lesni-oblasti-plo/165-prirodni-lesni-oblast-c-8-krivoklatsko-a-cesky-kras>.

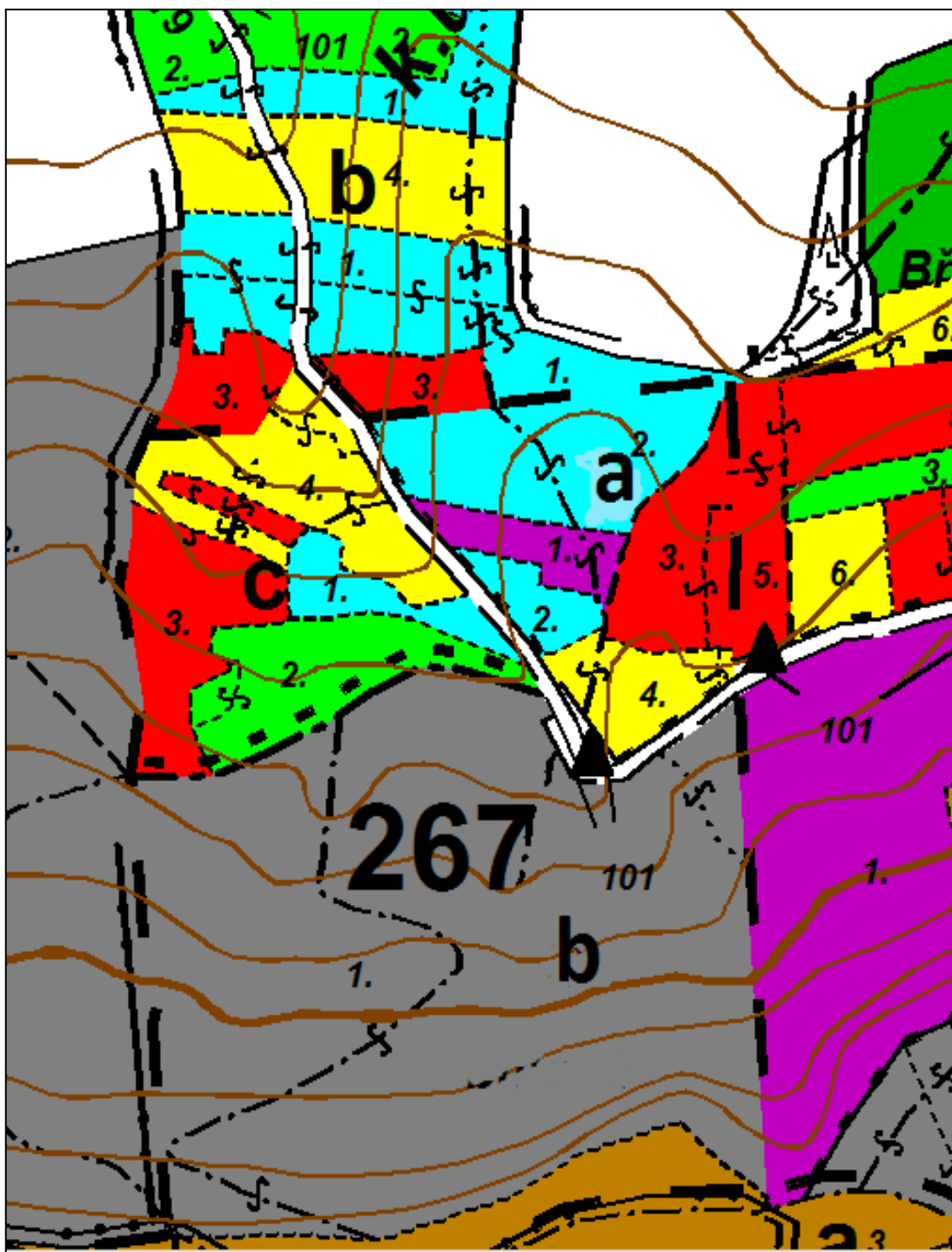
9 PŘÍLOHY

Porostní mapa LHC Nouzov



Obrázek 2: Porostní mapa 157B010

Porostní mapa LHC Nouzov



Obrázek 3: Porostní mapa 267B010



Obrázek 4: Porostní skupina 157B010



Obrázek 5: Porostní skupina 157B010



Obrázek 6: Porostní skupina 267B010



Obrázek 7: Porostní skupina 267B010