

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE



FAKULTA LESNICKÁ A DŘEVAŘSKÁ

Katedra hospodářské úpravy lesů

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Porovnání produkce smrku ztepilého v čistých a smíšených porostech (s dubem) na kyselých půdách středních poloh

Bc. Václav Zaunmüller

Studijní obor: Lesní inženýrství

Vedoucí diplomové práce: Ing. Lubomír Šálek

Praha 2012

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Katedra hospodářské úpravy lesů

Fakulta lesnická a dřevařská

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Zaunmüller Václav

Lesní inženýrství

Název práce

Porovnání produkce smrku ztepilého v čistých a smíšených porostech (s dubem) na kyselých půdách středních poloh

Anglický název

Comparison of production of Norway spruce in pure and mixed spruce stands (with oak) on acid soils on middle altitudes

Cíle práce

Cílem práce je zjistit produkci čistých smrkových porostů se smíšených porostů tvořených smrkem a dubem.

Metodika

Zjištění údajů o příslušném území, terénní sběr dat, vyhodnocení dat, návrh opatření

Harmonogram zpracování

Předložení konceptu práce do 10.4.2012, odevzdání práce do 30.4.2012

Rozsah textové části

60 stran včetně grafů tabulek a obrázků

Klíčová slova

Kyselé půdy, smrk, smíšené porosty, čisté porosty, dub

Doporučené zdroje informací

Lesní hospodářský plán zájmového území
Oblastní plán rozvoje lesů příslušné PLO
Lesní zákon 289/1995 Sb. a vyhlášky 83/96 Sb., 84/96 Sb.
Ostatní dostupné zdroje

Vedoucí práce

Šálek Lubomír, Ing.

Termín odevzdání

duben 2012



doc. Ing. Róbert Marušák, PhD.
Vedoucí katedry



prof. Ing. Marek Turčáni, PhD.
Děkan fakulty

P r o h l á š e n í

Prohlašuji, že diplomovou práci na téma: *„Porovnání produkce smrku ztepilého v čistých a smíšených porostech (s dubem) na kyselých půdách středních poloh“* jsem vypracoval samostatně s použitím uvedené literatury a zdrojů.

V Praze dne 24. dubna 2012

.....

P o d ě k o v á n í

Tímto bych chtěl poděkovat vedoucímu diplomové práce Ing. Lubomíru Šálkovi, za odborné vedení při jejím zpracování. Dále děkuji řediteli SLŠ a VOŠL Bedřicha Schwarzenberga v Písku Ing. Františku Bušinovi, Ph.D. za umožnění realizace diplomové práce a poskytnutí potřebných materiálů.

Abstrakt

Diplomová práce se zabývá vyhodnocením produkce smrku v porostech s jeho dominantním zastoupením a ve smíšených porostech dubem. Porosty se nacházejí na ŠLP Hůrky při SLŠ v Písku v Přírodní lesní oblasti 15a – Českobudějovická pánev. Výsledky byly porovnány s růstovými tabulkami a příslušným lesním hospodářským plánem. Výsledky prokázaly, že smrk má v obou druzích smíšení menší zásobu než udávají růstové tabulky. Ve smíšených porostech s dubem však smrk dosahuje menší ztráty v porovnání s růstovými tabulkami. Zásoby porostů udávané v lesním hospodářském plánu se od zjištěných hodnot liší jen zanedbatelně.

Klíčová slova: smrk, dub, smíšené porosty, produkce

Abstract

The diploma thesis deals with evaluation of spruce production in stands where spruce is dominant and stands where spruce is mixed with oak. The stands are located in the school training area Hůrky of the High School of Forestry Písek on the Forest Natural Area 15a named Českobudějovická pánev. Results were compared with growth tables and the data from the present forest management plan. The results proved that spruce has in both stand types less stock volume than the growth tables show. In mixed stands spruce achieved less loss in comparison with the growth tables. The stock volumes given in the forest management plan varies from the investigated stock volumes only in neglected rate.

Key words: spruce, oak, mixed stands, production

Obsah:

1. Úvod a cíl práce	9
2. Charakteristika přírodních podmínek	10
2.1. Přírodní lesní oblast 15A Českobudějovická pánev	10
2.2. LHC Hůrky	13
3. Typologie	15
3.1. Řada kyselá	15
3.2. Kategorie K – kyselá	15
3.3. 3K – kyselá dubová bučina	16
4. Historie ŠLP Hůrky	17
4.1. Vývoj vlastnických poměrů	17
4.2. Vývoj lesního hospodářství	18
5. Charakteristika dřevin	21
5.1. Smrk ztepilý – <i>Picea abies</i> (L.) Karsten	21
5.1.1 Popis a vlastnosti	21
5.1.2. Rozšíření	22
5.1.3. Ekologie	23
5.1.4. Významní škůdci	24
5.2. Dub zimní – <i>Qercus pertaea</i> (Mattusch.) Liebl.	26
5.2.1 Popis a vlastnosti	26
5.2.2 Rozšíření	26
5.2.3. Ekologie	28
5.2.4. Významní škůdci	28
6. Popis zvolených porostů	30
6.1. Smíšené porosty	30
6.1.1. Porostní skupina 1 C 10	30
6.1.2. Porostní skupina 4 C 10	31
6.2. Porosty s dominantním podílem smrku	33
6.2.1. Porost 1 D 10	33
6.2.2. Porost 15 B 10	34
6.2.3. Porostní skupina 23 B 9	36
7. Metodika práce	38
7.1. Venkovní práce	38
7.2. Kancelářské práce	38
8. Výsledky	39
8.1. Smíšené porosty	39
8.1.1. Výšková struktura	39
8.1.2. Tloušťková struktura	42
8.1.3. Porovnání taxačních charakteristik porostů s (růstovými tabulkami, Černý, Pařez, Malík, 2006) a lesním hospodářským plánem	44

8.2. Porosty s dominantním podílem smrku ztepilého.....	50
8.2.1. Výšková struktura	50
8.2.2. Tloušťková struktura.....	51
8.2.3. Porovnání taxačních charakteristik porostů s (růstovými tabulkami, Černý, Pařez, Malík, 2006) a lesním hospodářským plánem	53
8.3. Porovnání zásob smíšených porostů s porosty kde má smrk dominantní zastoupení	56
9. Návrh hospodářských opatření	58
10. Závěr	61
11. Použitá literatura:	62
12. Internetové zdroje:	64
13. Přílohy.....	65
13.1. Obrazová příloha č. 1 Smrk ztepilý (<i>Picea abies</i>).....	65
13.2. Obrazová příloha č. 2 Dub zimní (<i>Qercus robur</i>)	67

1. Úvod a cíl práce

Smrk ztepilý je naší hlavní hospodářskou dřevinou už více než 150 let. V přirozené dřevinné skladbě měl zastoupení 11 %, dnešní stav činí téměř 53 %. Toto zvýšené zastoupení smrku je především na úkor listnatých dřevin jako je buk a dub. Smrk je pěstován skoro na všech stanovištích, od 2. až po 8. lesní vegetační stupeň.

Smrk se stal naší hlavní hospodářskou díky jeho dobrým růstovým vlastnostem. K hlavním přednostem patří dobrá růstová reakce na uvolnění, přímý vzrůst se souměrnou korunou. Po přechodu hospodaření ke smrkovým monokulturám došlo k výraznému zvýšení produkce dřeva, vysoká produkce je však spojena s mnohými problémy, které postupem času narůstaly.

V současné době probíhají mnohé diskuze na téma zastoupení smrku. Platná legislativa nedovoluje zakládání čistých smrkových porostů. Otázkou zůstává, jaký podíl zastoupení může smrk mít ve smíšených porostech mimo svůj přirozený výskyt, a to především v nižších polohách. Do budoucna se doporučuje snížit celkové zastoupení smrku na 37 %.

Cílem diplomové práce je porovnání produkčního potenciálu smrku ve smíšených porostech s dubem a v porostech s jeho dominantním zastoupením. Měření se uskutečnilo na ŠLP Hůrky při SLŠ a VOŠL Bedřicha Schwarzenberga v Písku. Všechny hodnocené porosty se nacházejí na kyselých půdách typu 3K ve 4. lesním vegetačním stupni.

Vyhodnocení základních dendrometrických veličin je provedeno v programu Microsoft Excel. Podkladem k vyhodnocení byly data naměřená během terénního šetření. Porovnávána byla skutečně zjištěná hodnota s údaji v růstových tabulkách (ČERNÝ, PAŘEZ, MALÍK, 1996) a s lesním hospodářským plánem.

2. Charakteristika přírodních podmínek

2.1. Přírodní lesní oblast 15A Českobudějovická pánev

Výměra PLO 15a	77 591 ha
Výměra porostní půdy	9 760 ha
Lesnatost	12,58%

(OPRL, 2001)

PLO 15a tvoří dno tektonické sníženiny, na jihovýchodě má ráz roviny s výškovou členitostí do 30 m, převážná část pánve má potom ráz ploché pahorkatiny s členitostí 30-75m. Na severozápadě, kde vystupují 40-100 m vysoké kry krystalinika, má ráz členité pahorkatiny s výškovou členitostí až 105 m. Nejnižší bod leží v korytě Otavy u Písku (asi 360 m), nejvyšší jsou Hůrky u Putimi s kótou asi 470 m n.m.(OPRL, 2001). Typická výška Budějovické pánve je 370-440 m (Průša, 1990).

Oblast zabírá nejteplejší území jižních Čech a zároveň představuje inverzní oblast známou občasnými rekordními mrazy (Litvínovice -42,2 °C). V letních měsících se zde vlivem föhnů za Alpami a Šumavou vyskytují extrémní teploty i v kladných hodnotách (Litvínovice 37,1 °C). Průměrná roční teplota vzduchu se pohybuje v rozsahu do 7,5 °C, roční úhrn srážek se pak pohybuje od 550 do 600 mm (OPRL, 2001).

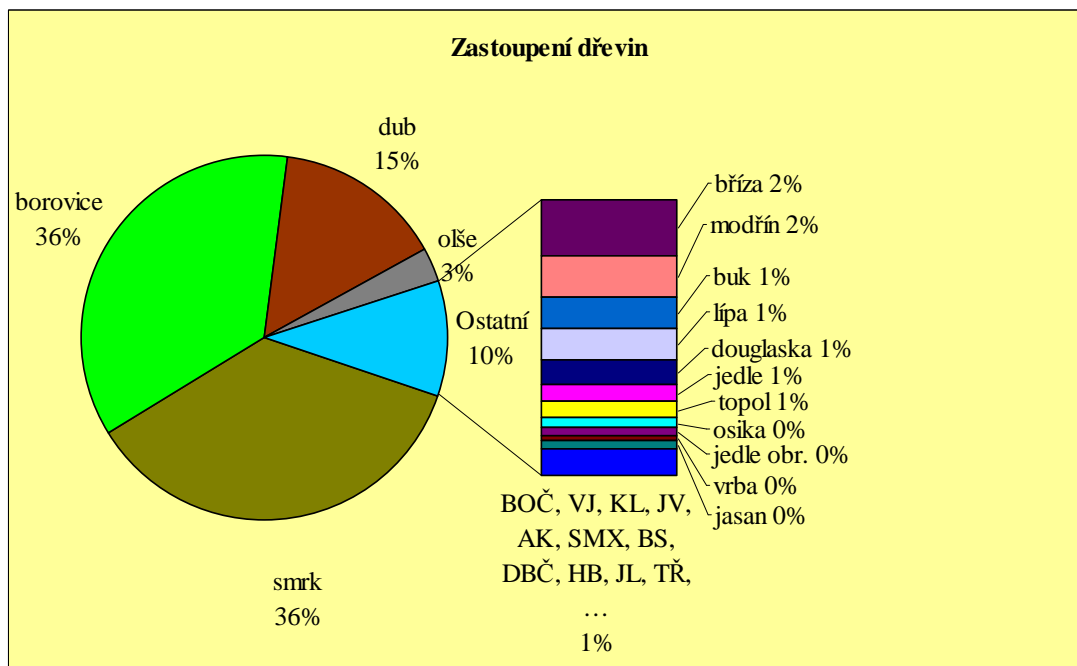
Tabulka č. 1 Porovnání druhových skladeb

Dřevina	Přirozená druhová skladba	Cílová druhová skladba	Současná druhová skladba	Skladba 1.věkového stupně
Smrk	0,8	21,0	36,0	50,9
Jedle	14,9	3,5	0,6	0,2
Jedle obrovská	-	0,6	0,3	0,7
Doulaska	-	0,4	0,9	1,2
Borovice	8,2	35,4	36,6	26,4
Borovice černá	-	-	0,1	0,1
Vejmutovka	-	0,4	0,1	-
Modřín	-	1,7	1,5	2,5
JEHLIČNATÉ	23,9	63,0	76,1	82,0
Dub	31,9	16,3	14,8	11,9
Dub červený	-	0,1	+	-
Habr	1,9	0,8	+	0,1
Buk	27,7	11,3	1,2	3,4
Javory	0,6	0,6	0,2	0,2
Jasan	1,0	1,2	0,3	0,1
Jilm	0,8	0,4	+	+
Lípa	6,5	2,9	1,2	0,3
Akát	-	-	0,2	+
Bříza	3,4	1,1	2,2	1,5
Olše	1,6	1,5	2,7	0,4
Osika	0,4	0,4	0,4	+
Jíva	-	-	+	-
Jeřáb	+	+	+	-
Vrba	0,1	0,2	0,2	0,1
Topol	0,2	0,2	0,6	+
Jírovec	-	-	+	-
LISTNATÉ	76,1	37,0	23,9	18,0

Zdroj: OPRL, 2001

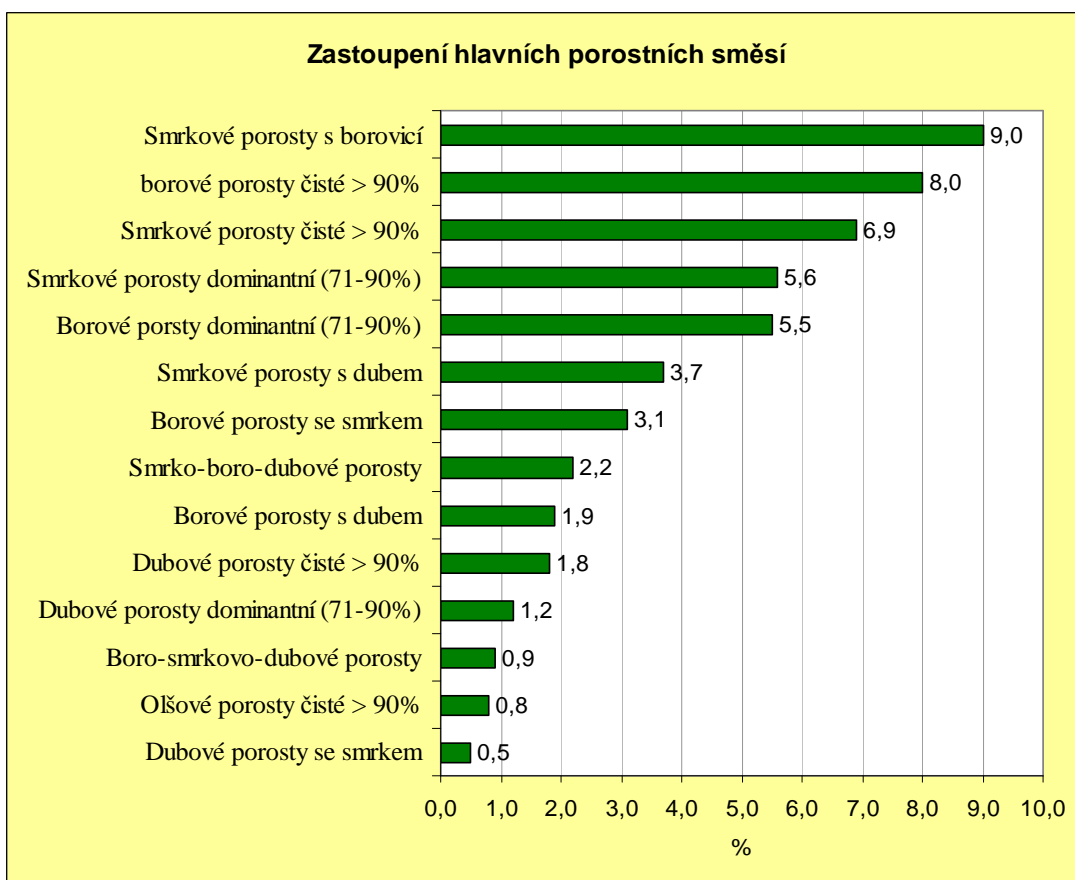
Při porovnání současné a cílové druhové skladby je viditelný přebytek smrku a nedostatečný podíl listnatých dřevin, obzvláště pak buku (OPRL, 2001).

Graf č. 1 Zastoupení dřevin v PLO 15a



Zdroj: OPRL, 2001

Graf č. 2 Zastoupení hlavních porostních směrů v PLO 15a



Zdroj: OPRL, 2001

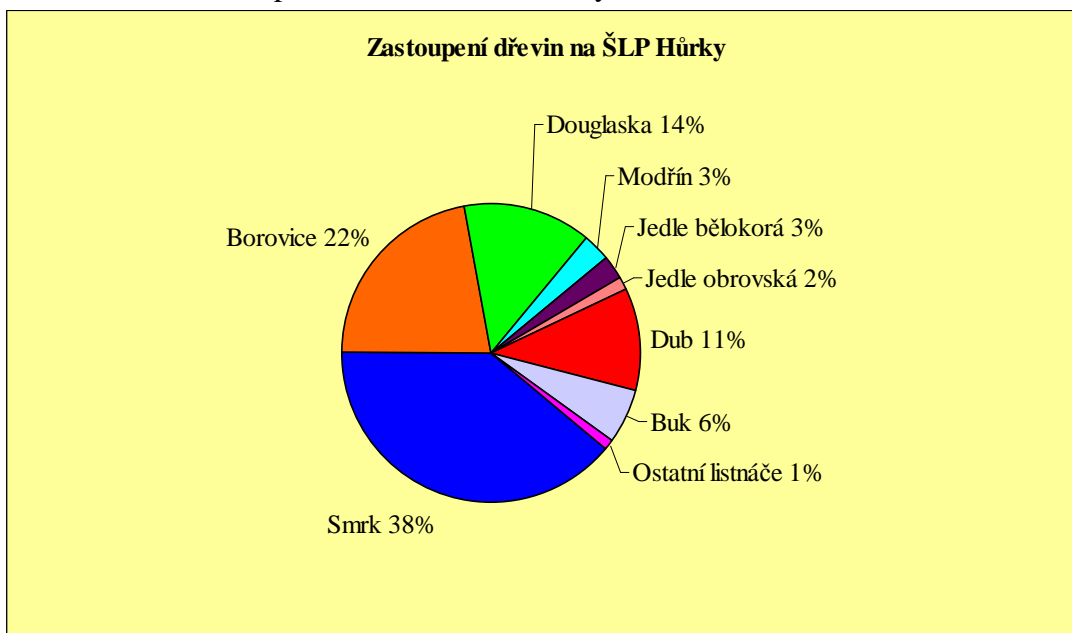
2.2. LHC Hůrky

Školní polesí leží asi 6 km jižně od Písku na mírně zvlněné pahorkatině vystupující z Kestřanské pánve. Reliéf terénu tvoří zaoblené hřbety a údolí mezi nimi. Celá plocha polesí se nachází v povodí řeky Blanice. Geologické podloží je tvořeno krystalickými břidlicemi, nejčastěji se zde vyskytující horninou je světlý migmatit. Na tomto podloží vznikají chudé, kyselé a kamenité půdy, převládajícím půdním typem jsou kambizemně. Hůrky nejsou z hlediska geologického podloží typické pro Českobujevickou pánev, podobají se více Středočeské pahorkatině (LHP 2010).

Klimaticky spadají Hůrky do teplé oblasti – podoblasti mírně vlhké. Jižní část s vyšší nadmořskou výškou má klima mírně teplé, mírně vlhké s teplou zimou, průměrnou roční teplotou do 7,7 °C a ročním úhrnem srážek do 550 mm. Severní část tvoří zvlněná pahorkatina s průměrnou roční teplotou 7,3 – 7,5 °C a vyššími ročními srážkami 550 – 575 mm, což způsobují převládající směry větrů (LHP 2010).

LHC je tvořeno dvěma vegetačními stupni, 3 lvs. dubobukový tvoří 94,6% a 2 lvs. bukodubový pak 5,4%. V dubobukovém lvs. byl přirozeně zastoupen buk, přimíšen pak dub zimní, habr, lípa a jedle. V hospodářských lesích je hlavní pěstovanou dřevinou smrk, na chudších stanovištích borovice (LHP 2010).

Graf č. 3 Zastoupení dřevin na ŠLP Hůrky



Zdroj: LHP, 2010

Tabulka č.2 Přehled souborů lesních typů na LHC Hůrky

SLT	Výměra (ha)	%
1G	0,20	0,03
2M	2,49	0,37
2K	55,80	8,30
2C	0,94	0,14
2L	0,81	0,12
3M	13,51	2,01
3K	463,95	69,01
3N	0,74	0,11
3I	2,55	0,38
3S	39,33	5,85
3F	6,05	0,90
3C	9,61	1,43
3H	0,07	0,01
3V	2,76	0,41
3O	64,47	9,59
3P	1,14	0,17
3G	6,86	1,02
Celkem	672,29	100,00

Zdroj: LHP, 2010

3. Typologie

Všechny zkusné plochy se vyskytují na ŠLP Hůrky, jehož půdy spadají nejčastěji do kategorie K „kyselá“. Je tomu i tak ve všech zkoumaných porostech, kde se vyskytuje lesní typ 3K – kyselá dubová bučina.

V přírodní lesní oblasti 15a se podílí na výměře kyselé řady 28%. Kategorie K – kyselá tvoří 71% z celé kyselé řady a zaujímá 1/5 plochy přírodní lesní oblasti.

3.1. Řada kyselá

Z hlediska plochy nejvýznamnější řada na chudých kyselých půdách. Tyto půdy jsou dobře provzdušněné, ale mají zhoršenou humifikaci. Další negativní vlastností je schopnost vázat vodu, proto snáze vysychají. Produkce na těchto stanovištích je průměrná až podprůměrná. Buřeň zde není vitální, proto je zde větší prostor pro přirozenou obnovu. Porosty mají vyvinutější kořenový systém a tím i větší odolnost proti vývrátům (Viewegh, 1999)

3.2. Kategorie K – kyselá

Tato kategorie tvoří hlavní část kyselé řady a je nejrozšířenější v České republice. Charakterizuje ji neexponovaná průměrná poloha, kyselé podloží a oligotrofní až districká kambizem. Půdy bývají vyvinuté jen částečně a humusovou vrstvu tvoří morový moder až mor. Základními typy pro tuto kategorii jsou bikové a v nižších polohách kostřavové a ve vyšších pak třtinové. Velmi dobrého přirozeného zmlazení dosahuje smrk ve 4-7 lesním vegetačním stupni, borovice pak v 1-3. Zmíněna je i možnost uplatnění douglasky ve 3-5 LVS až na 10 % plochy (Průša, 2001).

3.3. 3K – kyselá dubová bučina

Běžně se nachází v nadmořských výškách 350 – 500 m. Podloží tvoří chudší a kyselejší horniny. Půdy jsou zde středně hluboké, čerstvě vlhké, hlinitopísčité. Půdní typ tvoří kambizem a forma humusu je moder.

Přirozenou dřevinnou skladbu tvořil buk s příměsí jedle a dubu. Bylinné patro má menší pokryvnost a tvoří ho hlavně druhy ekologické skupiny rostlin č. 9 – mírně vlhké, chudé. Tato skupina obsahuje tyto druhy: bika hajní (*Luzula nemorosa*), rozrazil lékařský (*Veronica officinalis*), jestřábník lesní (*Hierracium sylvaticum*), pstroček dvoulistý (*Maianthemum bifolium*), ostříce kulkonosná (*Carex pilulifera*) (Průša, 2001).

4. Historie ŠLP Hůrky

4.1. Vývoj vlastnických poměrů

Školní polesí Hůrka bylo původně součástí lesů města Písku. V 10. století patřil Písek Slavníkovcům, po jejich vyvraždění pak českým knížatům. Kolem roku 1260 byl Písek povýšen Přemyslem Otakarem II. na město a dostal darem další obce (OPRL, 2001).

Za krále Václava IV. byly lesy písecké poprvé zastaveny, zástavy se pak opakovaly zejména za krále Jiřího z Poděbrad. V roce 1509 koupili Písečtí hrad s lesy od Hynčíka Pluha z Rabštejna, který je měl v zástavní držbě od roku 1495.

Pro účast Písku v odporu stavů českých proti Ferdinandovi I. byly lesy městu v roce 1547 zkonfiskovány a spravovány jako královský majetek. V roce 1558 byl hrad s lesy připojen znovu k městu, ale v roce 1623 byl veškerý majetek města a město samo zastaveno císařskému vojenskému veliteli Don Martinovi de Hurd Huerta, který je měl v držení do své smrti v roce 1637. Velká část majetku Píseckých byla na to rozprodána na úhradu císařských dluhů, zbytek spolu s Píseckými horami a lesem Hůrky byl vrácen v roce 1642 městu. V roce 1638 byl Písek prohlášen krajským a v roce 1641 královským městem. Lesy byly městu ještě jednou odebrány v roce 1672, ale byly jim vráceny císařem Leopoldem (ÚHÚL, 1959).

V roce 1885 vzniklo při rolnické škole v Písku první české lesnické učiliště. Odbornou praxí vykonávali studenti v městských lesích. V roce 1919 bylo započato jednání o získání vlastního školního polesí, při čemž nejvíce vyhovovalo polesí Hůrka. Město Písek je předalo tehdejší Vyšší lesnické škole v Písku od 1.1.1928. S výjimkou období od roku 1952 do roku 1957 je polesí ve správě Vyšší odborné školy lesnické a Střední lesnické školy B. Schwarzenberga v Písku. Vlastníkem nemovitostí je Česká republika a právo hospodaření bylo převedeno na školu podle smlouvy s LČR, Hradec Králové (OPRL, 2001).

4.2. Vývoj lesního hospodářství

Školní polesí Hůrky tvoří samostatný, od velkého komplexu Píseckých městských lesů oddělený lesní celek. Leží asi 5 km jižně od města Písku a sousedí po celém svém obvodu se zemědělskými pozemky, částečně také s drobnými majetky obcí Smrkovice, Selibov, Maletice, Heřmaň a Putim. Tyto skutečnosti měly od pradávna vliv na lesní hospodářství, ať již pokud jde o těžbu a odbyt dřeva, tak i zejména pokud se týká požadavků zemědělství na les.

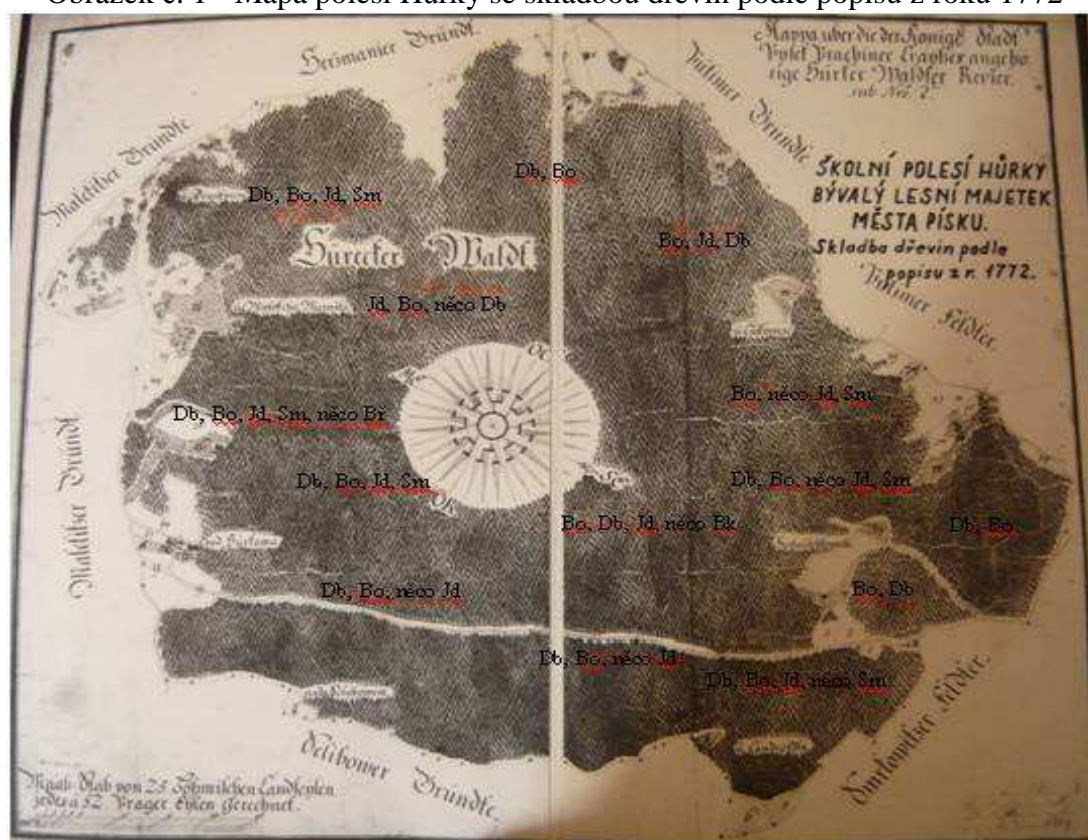
Karel IV. jako vlastník hradu a okolních lesů dovolil v roce 1348 Píseckým sběr suchého dříví pokud se vešlo na dvoukolku, kterou sami táhli, anebo pokud ho sami odnášeli. Kromě toho jim bylo povoleno porážet a odvážet stojící břízy, osiky a olše na místech, které lovčí vyznačil. Všichni měšťané a vesničané příslušející k městu směli v lesích pást dobytek zadarmo, ale jen v místech, kde pastva les nepoškozovala.

Lesy byly rozděleny na devět hájenství, z toho revír hůrky na 2 hájenství, se sídlem v Putimi a Smrkovicích. Majestátem krále Ferdinanda z roku 1558 byla Píseckým uložena povinnost zabezpečit případnou potřebu dřeva pro královský dvůr, dříví bylo do Prahy plaveno ve vorech. V této době došlo k nadměrnému vytěžení lesů (ÚHÚL, 1959).

K prvnímu zaměření lesů došlo v roce 1755 (dědičné přidělené pozemky – 610 ha a nedědičné pozemky poddaných – 60 ha). Z tohoto měření byla vyhotovena mapa, která je podepsána Josefem Mannem (OPRL, 2001).

V roce 1772 byla provedena z nařízení zemského podkomorního úřadu prohlídka lesů. Popis je proveden pro 14 místních tratí, pro každou jsou popsány dřeviny, dimenze, výskyt a jakost náletů. V popisu se uvádí, že je v Hůreckých lesích vykazováno a těženo stavební dříví všeho druhu pro potřebu občanů i městského úřadu.

Obrazek č. 1 Mapa polesí Hůrky se skladbou dřevin podle popisu z roku 1772



Zdroj: Úhul, 1959

Prvá zpráva o zalesňování pochází od městské rady a návladního J. Andrejsa ze 4.9.1792. Zdůvodňuje se v ní výhodnost výsevu bukvic do ovsa a prosa, protože na holinách síje pro nedostatek stínu usychají (ÚHÚL, 1959).

K první úpravě výnosu došlo v roce 1793. Odhad byl proveden na dvě části ($\frac{3}{4}$ dobrá půda, $\frac{1}{4}$ špatná půda). Na výměře 610 ha převládá obmýtí 120 let, roční paseka je 5,23 ha, roční výtěž 250 m³ tvrdého a 2260 m³ měkkého dřeva (OPRL 2001). V tomto odhadu městských lesů, provedeném Schwarzenberským lesmistrem Hájkem a lobkovickým nadlesním Nittingerem se požaduje pro revír Hůrky rozšířit pěstování dubu pro jeho užitečnost vzhledem k tomu, že je zde pro něj vhodná půda.

Při prohlídce v roce 1808 bylo zjištěno, že na všech pasekách revíru Hůrka se nacházejí výstavky a místy holiny, neužitečné výstavky mají být vytěženy a prázdná místa zasetá lesními semeny. Mají být zřizovány hlubší příkopy proti dobytku, přebytečné cesty se mají přerušit překopáním a je zakázáno hrabání steliva. Vylepšení kultur se má provádět sadbou, mají se založit potřebné školky a pěstovat v nich jilm, javor, modřín a ostatní hospodářské dřeviny. Hajným byl nařízen dostatečný sběr šišek a mimo to je měli

vykupovat i od lidí. U každé myslivny má být postavena luštrna, klest se nesmí vyvážet před skončením těžby a při vývozu dřeva se mají chránit nálety (ÚHÚL, 1959).

V roce 1829 bylo zadáno zřízení hospodářského plánu Františku Popelovi, zkušenému lesnímu taxátorovi. Pro nepřiměřeně vysoký etát a finanční spory byl plán podroben několika rozborům lesnických odborníků a upraven. Sloužil pak jako podklad těžeb do 80tých let 19. století.

Další hospodářský plán pro revír Hůrky (1877-86) vypracoval Richard Zaffourek saskou plošnou metodu pod vedením Josefa Zenkera, geometra a lesního taxátora a později vedoucího lesního hospodářství města Písku. Od roku 1890 byly lesní hospodářské plány pravidelně zpracovávány na období 10 let s výjimkou let 1940-49, kdy v důsledku kalamitních těžeb nebyl plán dokončen. Autory revizí hospodářských plánů byli Knapp, Nimburský, Ing. Lázňovský, kolektiv profesorského sboru pod vedením profesora Ing. Sychrovského a od roku 1960 pracovníci ÚHÚL v Hluboké nad Vltavou, později v Českých Budějovicích (OPRL, 2001).

Obrázek č. 2 Mapa revíru Hůrka, stav z roku 1877



Zdroj: ÚHÚL, 1959

5. Charakteristika dřevin

5.1. Smrk ztepilý – *Picea abies* (L.) Karsten

5.1.1 Popis a vlastnosti

Náleží do kategorie stromů velkých rozměrů s přímým kmenem a pravidelným přeslenitým větvením. Někteří jedinci můžou dosáhnout věku až 650 let, výšky kolem 50 m, tloušťky kmene až 1,5 m a objemu kmene přes 30 m³ (Úřadníček et al., 2009). Důkazem těchto hodnot je stáří smrku od Plešného jezera 559 let, analýzu věku provedla dendrochronologická laboratoř při katedře pěstování lesa Fakulty lesnické a dřevařské České zemědělské univerzity v Praze. Dalším rekordmanem byl i Král smrků z Boubína, který rostl v nadmořské výšce 1000 m n.m, byl vysoký 57,6 m, průměr kmene 162 cm, objem kmene 29,19 m³ a stáří 450 let. Padl při vichřici v roce 1970 (Np. Šumava, 2011).

Kůra je červenohnědá až šedá, i v pozdějším věku poměrně slabá a ve slabých šupinách se odlupující. Koruna je kuželovitá s různými typy větvení. Letorosty červenožluté až hnědé barvy, řídce chlupaté nebo lysé. Jehlice čtyřhranné, zašpičatělé, 1-3 cm dlouhé (Úřadníček et al., 2009). Šišky jsou 10-16 cm dlouhé, válcovité, nerozpadavé. Dozrávají v září až říjnu a mají velice různorodý tvar a velikost semenných šupin (Pagan, 1999). Kořenový systém je plochý, rozložený ve vrchním půdním horizontu, bývá proto v půdě slabě zakotven a často dochází k vývrátům (Úřadníček et al., 2009).

Smrk v porostech začíná plodit kolem 60. roku a plodné roky se opakují po 4-5 letech.

V průběhu téměř celé doby obmýetí má smrk dobrou růstovou reakci na uvolnění. Pokud neroste v zápoji udržuje si přímý růst a souměrnou korunu. V uměle založených smrkových porostech převládají v mládí sklony k velmi rychlému růstu s vrcholem tloušťkového přírůstu ve věku 10-15 let a výškového přírůstu ve věku 20-30 let (Svoboda, 1953).

5.1.2. Rozšíření

Původní přirozený areál se nachází v severní a severovýchodní Evropě, ostrůvkovitě pak v horách střední a jižní Evropy (Úředníček et al., 2009). Za posledních 200 let se však smrk vlivem hospodaření objevil v celé střední Evropě. Nejdříve nahradil smíšené lesy, kde byl jen příměsí. Později prostoupil i do nižších poloh. Rychlý růst a dobré vlastnosti dřeva, mělo za příčinu, že se v první polovině 19. století stal hlavní pěstovanou dřevinou. V současnosti má v České republice nejvyšší zastoupení (Tesař, Klimo, 2004).

Obrázek č. 3 Přirozené rozšíření smrku ve střední Evropě



Oblast: 1 - alpská, 2 - hercynská, 3 - karpatská, 4 - jihokarpatská, 5 - rhodopská,
6 - ilyrská

(Mráček, Pařez, 1986)

Na území České republiky se vyskytuje horský smrk hercynsko-karpatské oblasti, zastoupen je ve všech pohořích od 300 do 1550 m n. m. Těžištěm rozšíření jsou příhraniční horstva: Český les, Šumava, Novohradské hory, Krušné hory, Jizerské hory, Krkonoše, Orlické hory a Jeseníky (Úřadníček - Chmelař, 1995). Řidší zastoupení se nachází ve vnitrozemských horských skupinách: Českomoravská a Dražanská vrchovina, v Brdech, Slavkovském lese a Oderských vrších. Bez výskytu smrku jsou úvaly velkých řek (Úřadníček et al., 2009). Často se také nachází v úzkých chladných dolinách v pásmu doubrav, kde má vyhovující stanovištní podmínky (Mráček – Pařez, 1986).

5.1.3. Ekologie

Rozlehlý areál svědčí o tom, že je smrk schopen růst v různých půdních i klimatických podmínkách. Jako dřevina snášející zástin může tvořit husté porosty, které se přirozeně prořezávají jen velmi pomalu. Porosty zadržují v korunách velkou část srážek, takto značně omezují vlhkost půdy a vytváří si tím vlastní prostředí. Tyto faktory spolu s opadem jehličí zamezují vývoji nižších rostlinných pater, která v mlazinách úplně chybějí. Bylinné složení smrčín je proto velmi chudé, jen v porostních okrajích nebo v proředených porostech je květena bohatší (Mráček – Pařez, 1986).

Nároky na minerální složení půdy má smrk nízké, na původních stanovištích roste na chudých půdách. Pro jeho povrchový kořenový systém mu vyhovují půdy s dostatečnou vlhkostí, snese i značně zamokřené půdy bažin a rašelinišť. Na podobných stanovištích tvoří kvalitní porosty, zato na místech se stagnující výškou spodních vod roste jen velmi špatně. Na dobře provzdušněných písčito- až štěrkovitohlinitých půdách vytváří i svislou kořenovou soustavu dosahující hloubky 3 až 6 m. Vyžaduje hlavně kyselé půdy s hodnotami pH 4-5. Nízké nároky smrku na obsah živin v půdě dovoluje pěstovat jeho porosty na různých půdních typech, ale jen za předpokladu že jsou tyto půdy dostatečně vlhké (Mráček – Pařez, 1986).

Na klima smrk náročný není. Citlivý je však na nízkou vlhkost vzduchu a vysoké teploty, hlavně v období sucha (Úřadníček et al., 2009).

Smrk není náročný na půdu, ale ve spotřebě vody je tomu jinak. K růstu vyžaduje dostatek vody, zejména pak v teplejších oblastech. V chladnějších oblastech se vyrovná i s nižšími srážkami. K optimálnímu růstu potřebuje, aby v květnu až srpnu spadlo 600 –

800 mm srážek. Spodní hranice pro pěstování smrku ve střední Evropě se považuje 300 mm srážek během vegetačního období. Spolu s jedlí a bukem patří do skupiny dřevin se střední spotřebou vody (Mráček – Pařez, 1986).

Podle tolerance k zastínění se smrk zařazuje mezi pohostinné dřeviny. Lépe snášejí zastínění mladé porosty a porosty na bohatších půdách. Na obzvláště kvalitních stanovištích se může podrost smrku setrvat v zástinu 60 – 80 let, aniž by ztratil schopnost vytvořit po uvolnění normální porost. Důležitá je také délka denního osvětlení ve vegetační době. Semenáčky potřebují ke svému optimálnímu růstu až 12 hodin denního světla (Mráček – Pařez, 1986).

Podstatné je pro smrkové porosty také působení větru. Vítr působí příznivě pro opilování, nebo jako roznašeč semen až do několikakilometrové vzdálenosti. Nepříznivě však působí na porosty rostoucí v exponovaných polohách. Dlouhodobé jednostranné působení vede k zesílení kořenových náběhů a k mírné oválnosti kmene. Největší vliv na ohrožení porostů má reliéf terénu, charakter půdy a hladina podzemní vody. Nejčastěji jsou narušeny smrkové porosty na glejových a rašelinných půdách. Nejvíce porosty ohrožují nárazy větru a turbulence, méně pak záleží na jeho rychlosti. K nejvyšším škodám ve smrkových lesích dochází na nekrytých labilních stanovištích (Mráček – Pařez, 1986).

5.1.4. Významní škůdci

Lýkožrout smrkový – *Ips typographus*

Je jedním z nejvýznamnějších škůdců smrkových porostů, v jednom roce tvoří až tři generace. Nejčastěji napadá porosty starší šedesáti let, při přemnožení může poškozovat i porosty mladší. Nálet začíná v místě kde kmen přechází v zelenou korunu, pak pokračuje oběma směry. Na napadených stromech se na kůře a kořenových náběžích objevují drtinky. Po napadení postupně rezne jehličí a následuje opadávání kůry v místě náletu (Zahradník, 2006).

Lýkožrout severský – *Ips duplicatus*

Napadá střední a horní části kmenů 40 -70 let starých porostů. Druh napadá hlavně silně oslabené jedince, někdy napadá i relativně zdravé smrky. Největší výskyt se nachází na severní Moravě a ve Slezku (Křístek, Urban, 2004).

Lýkožrout lesklý – *Pityogenes chalcographus*

Tento škůdce přednostně napadá odumřelý, nebo odumírající materiál. Až po přemnožení napadá i zdravé stromy. V tyčkovinách a tyčovinách napadá celé stromy, ve starších porostech pak vrcholky nebo větve se slabší kůrou. Larvy žírem přerušují vodivá pletiva a způsobují odumírání napadených částí. Vyskytuje se na celém území ČR od nížin až do horských poloh (Zahradník, 2006).

Klikoroh borový – *Hylobius abietis*

Napadá 3 – 6 let staré smrkové a borové sazenice, žír dospělé probíhá na kůře a lýku kmínků nad kořenovým krčkem. Kmínky jsou po žíru zjizvené, strupaté a nakonec hynou. Žír larev je neškodný, probíhá v čerstvých pařezech. Naopak žír brouka může výrazně poškodit rozsáhlé jehličnaté kultury (Amann 1995).

Ploskohřbetka smrková – *Cephalcia abietis*

Žír housenic probíhá na starých jehlicích v porostech starších 60 let, převážně v horských smrčínách na teplejších jižních svazích. Housenice si spřádají ve vidlicích výhonů předivové vaky, které se plní jejich trusem. Od září přezimují v půdě, kuklí se po 2 – 3 letech (Kučera a kol., 1984).

Pilatka smrková – *Pristiphora abietina*

Housenice okusují květnové výhony ve vrcholových partiích koruny v porostech starých 20 – 60 let. Poškozené výhony červenají a vypadají jako poškozené mrazem. Po silném napadení smrku klesá přírůst, usychá vrchol a následuje celkové odumření (Amann 1995).

Obaleč modřínový – *Zeiraphera griseana*

Vajíčka jsou nakladeny na kůru větví, kde přečkají zimu a líhnou se na jaře příštího roku. Housenky se živí rašícími jehlicemi po dobu čtyř týdnů. Požírají pouze letošní jehlice, proto poškozené stromy mají na pohled normální vzhled. Silnými opakujícími se žíry dochází k prosychání korun a významným ztrátám na přírůstu (Křístek, Urban, 2004).

Bekyně mniška – *Lymantria monacha*

Kalamitní škůdce, jehož žírem odumřelo v minulosti desetitisíce hektarů smrkových a borových porostů. Nejvíce napadá monokultury smrku a borovice ve středních polohách (400 – 700 m n. m.). Housenky uplatňují plýtvavý žír jehlic, při němž je pod napadenými stromy mnoho nakousaných jehlic. Po silných žírech (defoliacce 70 %) nebo dokonce holožích, smrkové porosty odumírají. I při menším poškození dochází ke ztrátám na přírůstu a snížení vitality, poškozené stromy jsou pak sekundárně napadány dalšími škůdci, kteří způsobují dodatečné odumření.

5.2. Dub zimní– *Qercus pertaea* (Mattusch.) Liebl

5.2.1 Popis a vlastnosti

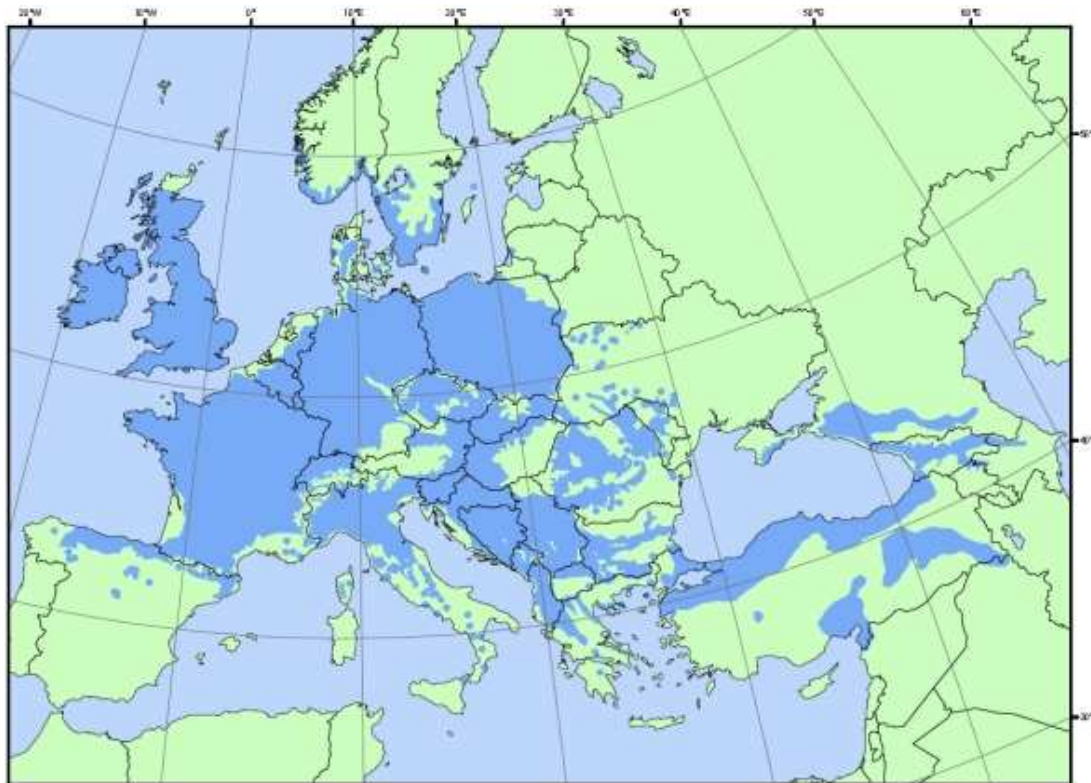
Tento strom dosahuje výšky 30 - 40 m a tloušťky i více než 1 m. Dožívá se 250 – 300 let, nedosahuje však dimenzí ani věku dubu letního. Borka je hluboce brázditá, hnědošedé barvy. Koruna stromů je štíhlá a oválná, pokud rostou v porostu je menší a vysoko nasazená. V porostech začíná plodit kolem 70. let, semenné roky mají interval 4 – 8 let. Kořenový systém je hluboký, ale je schopen se přizpůsobit různým podmínkám prostředí. Schopnost vytvářet výmladky a vlky je ještě vyšší než u dubu letního (Pagan, 1999).

Letorosty jsou lysé, tmavě olivově zelené barvy. Pupeny jsou vejcovitého tvaru, až 8 mm dlouhé. Listy řapíkaté s čepelí širokou 10cm a dlouhou až 16 cm. Plody se rostou v paždí listů, jsou většinou přisedlé, někdy na stopkách 1,5 cm dlouhých. Žaludy mají podlouhlý vejcovitý tvar a často začínají klíčit ještě na stromě (Hejný, Slavík, 2003).

5.2.2 Rozšíření

Vyskytuje se v západní, střední a jihovýchodní Evropě, severní hranice rozšíření se nachází v jižní Skandinávii, na východě zasahuje až na Kavkaz (Pagan, 1999).

Obrázek č. 4 Rozšíření dubu zimního



Zdroj: http://is.muni.cz/do/rect/el/estud/prif/ps10/biogeogr/web/fyto/Que_pet7.jpg

V České republice se původně rostl ve všech teplejších pahorkatinách, horní hranice výskytu tvoří spodní hranice výskytu buku lesního. Smíšené porosty se vyskytují hlavně na Berounce, v dolním Povltaví, Polabí a Poohří, v teplejší části Českého středohoří a ve spodních partiích Krušnohoří. V Brdech pak výjimečně roste s jedlí bělokorou. V pahorkatinách jižní Moravy je hlavní dřevinou, zasahuje také na Vysočinu. Dnešní výskyt je výrazně snížen lidskou činností, nalézá se hlavně na velmi nepříznivých půdách a příkrých svazích (Úřadníček et al., 2009).

Menší zastoupení proti dubu letnímu je způsobeno také tím, že plody dubu zimního jsou menší a více hořké. Proto se v minulosti při pěstování zanedbával a preferován byl hlavně dub letní, jehož žaludy byly větší a dobytek je vyhledával raději. Menší velikost žaludů také působila negativně při volbě osiva, preferovány byly větší žaludy dubu letního. Proto bylo mnoho žaludů dubu zimního odstraněno v domnění, že se jedná o nekvalitní osivo. Dalším důvodem byla horší možnost skladovat osivo dubu zimního, z důvodu jeho brzkého klíčení (Svoboda 1955).

5.2.3. Ekologie

Je to slunná dřevina, citlivá je hlavně k zastínění s hora. V mládí však dobře snáší boční zástin a rychleji roste. Proto se pěstuje spolu s dřevinami rostoucí rychleji než dub, které zrychlují růst dubu do výšky. Bez příměsí pomocných dřevin dosahuje v 10 letech výšky 0,5 – 1 m, s příměsí potom 2 až 4 m. Vytváří světlé porosty umožňující příměs stinnějších dřevin v nižších patrech, vznikají tak složité porostní směsi (Svoboda 1955).

V nárocích na půdu se řadí mezi dřeviny náročné, důležitý je hlavně minerální a organický obsah. Nej kvalitnější porosty vytváří na hlubokých šedých lesních půdách nebo na degradovaných černozemích. Roste ale i na velmi suchých a kyselých půdách. Rozsah jeho ekologických nároků je velmi široký. Dub zimní špatně snáší trvalé zamokření, nebo dokonce zatopení. Proto zaujímá pahorky, vyvýšeniny a teplejší svahové polohy (Svoboda 1955).

V požadavcích na množství kyslíku v půdě se nachází mezi domácími dřevinami uprostřed, za bukem, ale před borovicí a jedlím (Pagan 1999).

Z abiotických činitelů ohrožují dub hlavně mrazy, poškozují mladé výhony a v zimě způsobují trhliny v kmenech a tím je znehodnocují (Úředníček et al., 2009).

5.2.4. Významní škůdci

Bělokaz dubový – *Scolytus intricatus*

Význam tohoto druhu v poslední době výrazně vzrostl. Žír larev není z hospodářského hlediska významný, napadány jsou odumřelé nebo odumírající větve a slabší části kmene. Hlavní důvodem je, že při úživném žíru na letorostech přenáší na duby houby rodu *Optiostoma*. Tyto houby pak mohou zapříčinit hromadné odumírání dubů (Zahradník 2006).

Obaleč dubový – *Tortrix viridana*

Napadá především starší doubravy. Housenky se líhnou koncem dubna, nejprve požírají pupeny později kostrují vyvíjející se listy. Po 3 – 4 týdnech žíru se zakuklí v zapředěném listu. Rojí se v červnu a klade vajíčka, která přezimují, po dvou kusech na koncové větvičky (Kučera a kol., 1984).

Píd'alka podzimní – *Operophtera brumata*

Vyskytuje se v listnatých a ovocných sadech, žír housenek probíhá na jaře. Vykusují listové a květní pupeny, později rozvinuté listy a mladé plody. V červnu se kuklí v půdě pod napadenými stromy. V říjnu se líhnou motýli, nakladená vajíčka přezimují na pupenech, nebo v trhlinách kůry (Amann 1995).

Bekyně velkohlavá – *Lymantria dispar*

Široce polyfágní druh, který se vyvíjí na většině listnatých dřevin. Přednost dává dubům, habru a buku, méně často pak břízy, lípy, javory, topoly a olše. Nejvíce se vyskytuje v jižní a jihovýchodní Evropě, kde je největším škůdcem v doubravách. V ČR se přemnožuje v dubohabrových porostech na jižní Moravě a na teplejších místech severních, východních a středních Čech. Gradace se často periodicky opakují a trvají 3 – 5 let. Housenky vyžírají do listů drobné otvory, nenarašené pupeny vyžírají. Při plýtvavém žíru nepravidelně okusuje listy a jejich zbytky padají na zem. Po žírech listnaté regenerují a získají nové olistění. Nebezpečné jsou opakované holožírny, které spolu s nepříznivými klimatickými podmínkami způsobují ztráty na přírůstu, prosychání korun nebo hromadné odumírání dřevin.

6. Popis zvolených porostů

Měření se uskutečnilo v pěti zvolených porostech, tři porosty měly dominantní podíl smrku a dva byly smíšené s dubem. Porosty se nalézají na školním polesí Hůrky při SLŠ v Písku, které náleží do Přírodní lesní oblasti č. 15a – Českobudějovická pánev. Všechny porosty náleží do hospodářského souboru 42 (43) – kyselá stanoviště středních poloh a souboru lesních typů 3K – kyselá dubová bučina.

6.1. Smíšené porosty

6.1.1. Porostní skupina 1 C 10

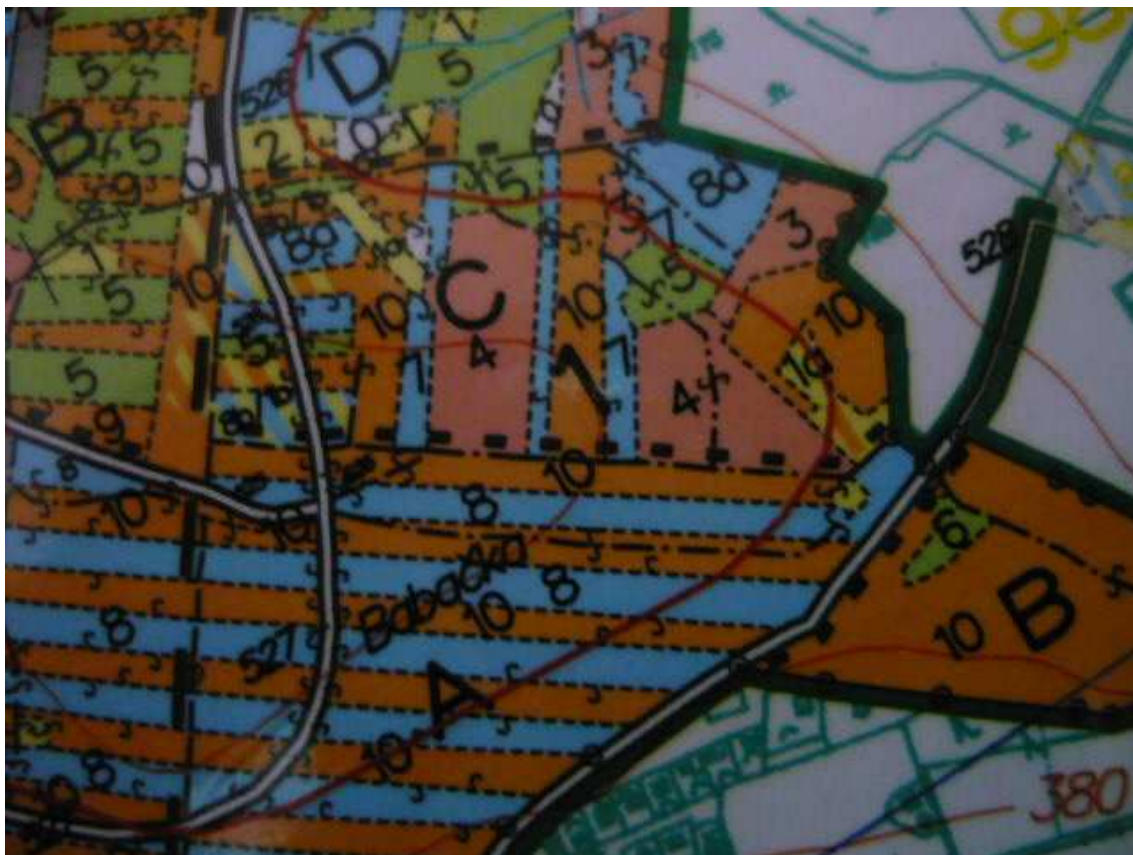
Věk porostu je 98 let a jeho plocha zaujímá celkem 1,66 ha. Plocha se nachází v jižní části polesí na mírném svahu s nadmořskou výškou 400 - 410 m. Zastoupen je zde smrk ztepilý (*Picea abies*) 48 % a dub (*Qercus*) 52 %. Smrkové koruny jsou nízko nasazené začínají již v 1/3 výšky stromů. Dubové kmeny mají silnější dimenze, ale některé jsou lehce pokřivené.

Obrázek č. 5 Porostní skupina 1 C 10



Zdroj: Foto Václav Zaunmüller

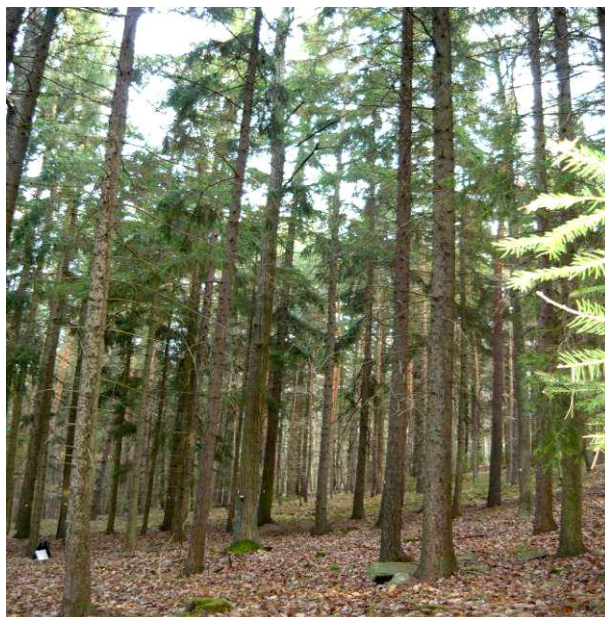
Obrázek č. 6 Mapa porostní skupiny 1 C 10



6.1.2. Porostní skupina 4 C 10

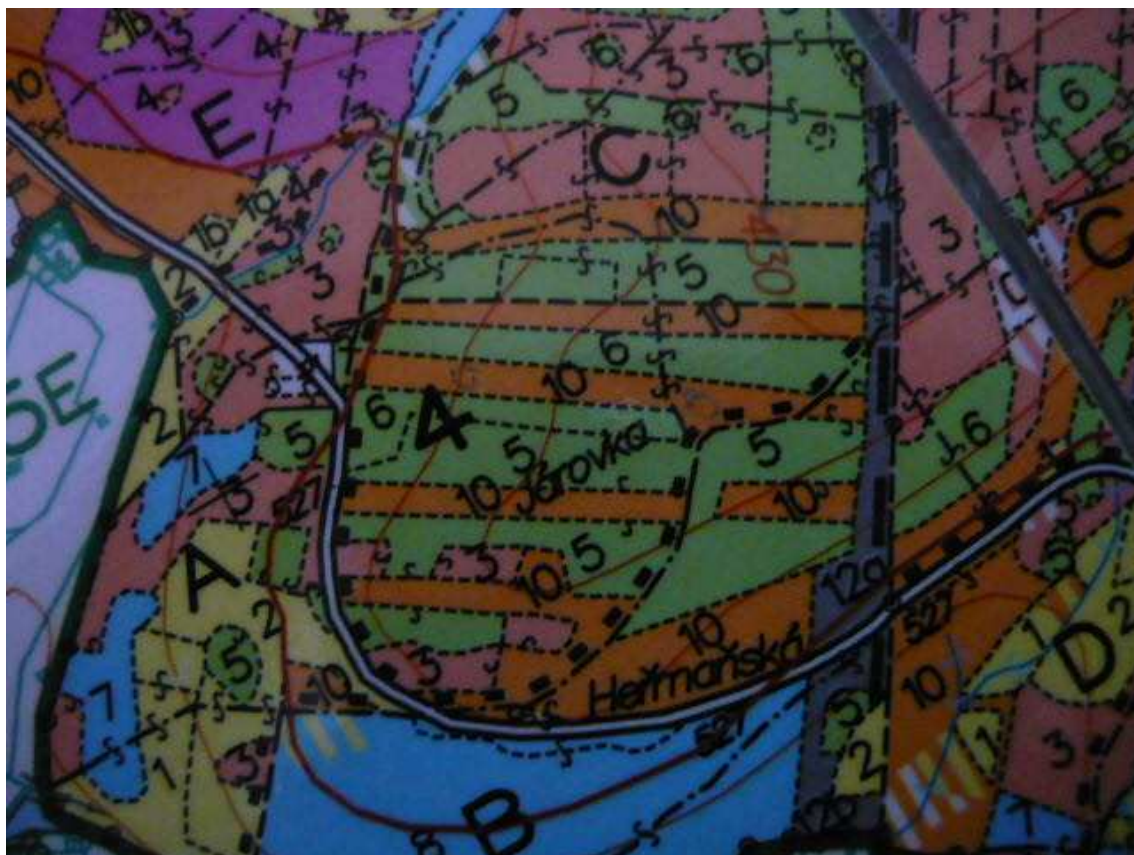
Nalézá se v nadmořské výšce od 400 do 430 m v jihozápadní části polesí. Věk porostu je 100 let a jeho plocha má velikost 2,91 ha. Terén je v mírném svahu se západní expozicí. Je zde opět zastoupen Smrk ztepilý (*Picea abies*) a dub (*Qercus*). Úroveň tvoří ve větší míře dub, méně je pak zastoupen smrk. Smrkové kmeny se špatně čistí a suché větve na nich zůstávají.

Obrázek č. 7 Porostní skupina 4 C 10



Zdroj: Foto Václav Zaunmüller

Obrázek č. 8 Mapa porostní skupiny 4 C 10



6.2. Porosty s dominantním podílem smrku

6.2.1. Porost 1 D 10

Porost má plochu 0,49 ha, věk 97 let a je rozdělen odvozní cestou na dvě stejně velké poloviny. Terén má charakter roviny s nadmořskou výškou 400 m. Smrk ztepilý zde má zastoupení 84 %, příměs tvoří douglaska tisolistá vtroušený je pak dub zimní s borovicí lesní. Douglaska zde dosahuje výšky nad 34 m a výčetní tloušťky kolem 43 cm, čímž se vyrovnává největším dimenzím smrku v tomto porostu.

Obrázek č. 9 Porost 1 D 10



Zdroj: Foto Václav Zaunmüller

Obrázek č. 10 Mapa porostu 1 D 10



6.2.2. Porost 15 B 10

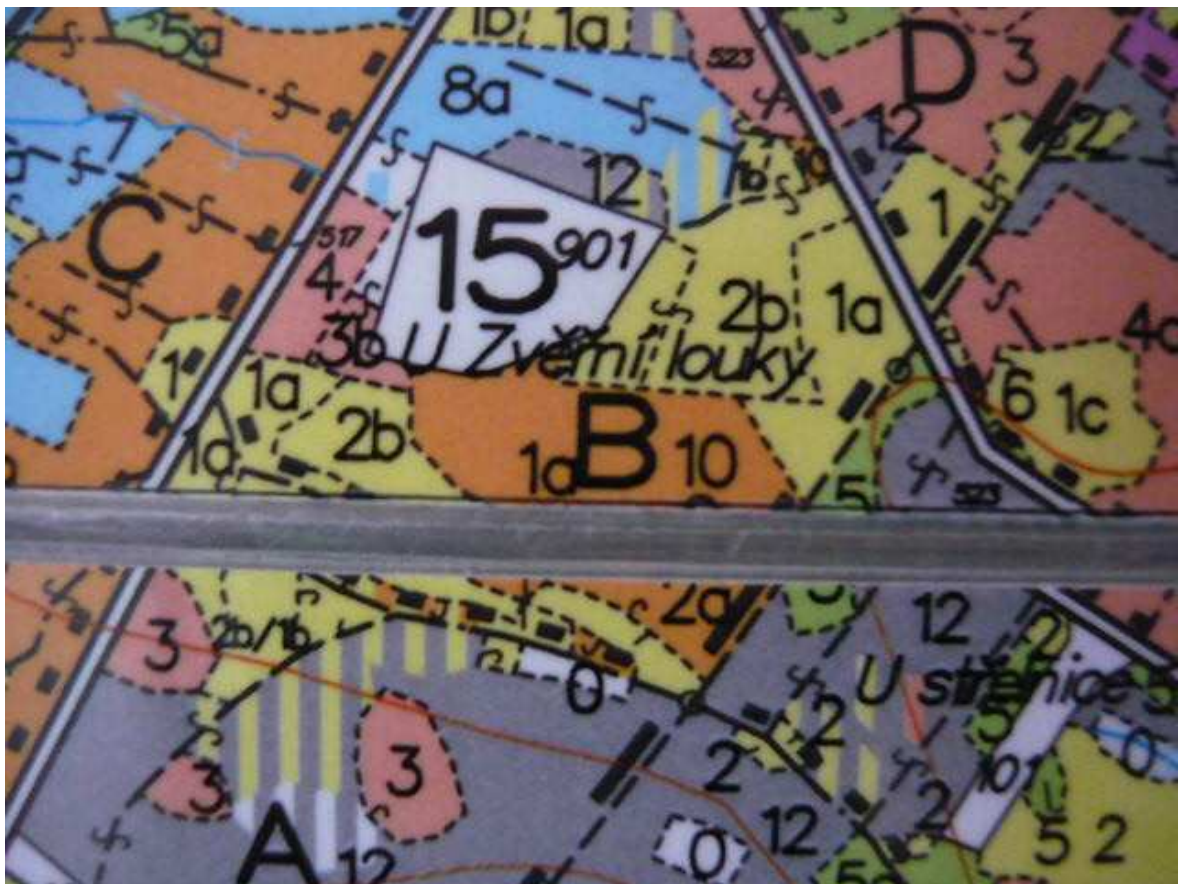
Tento porost se nachází v rovinatém terénu, přibližně uprostřed celého polesí. Jeho věk je 99 let a zaujímá plochu 1,04 ha. Nachází se v nadmořské výšce 450 m a na jeho severním okraji leží zvěrní louka. Hlavní dřevinu zde tvoří smrk se zastoupením 88 %, dále zde roste už jen borovice lesní. Borovice zde mají vysoko nasazené koruny a zasahují do úrovně. Tato dřevina na tomto stanovišti vykazuje oproti smrku tvorbu větších tloušťkových dimenzí.

Obrázek č. 11 Porost 15 B10



Zdroj: Foto Václav Zaunmüller

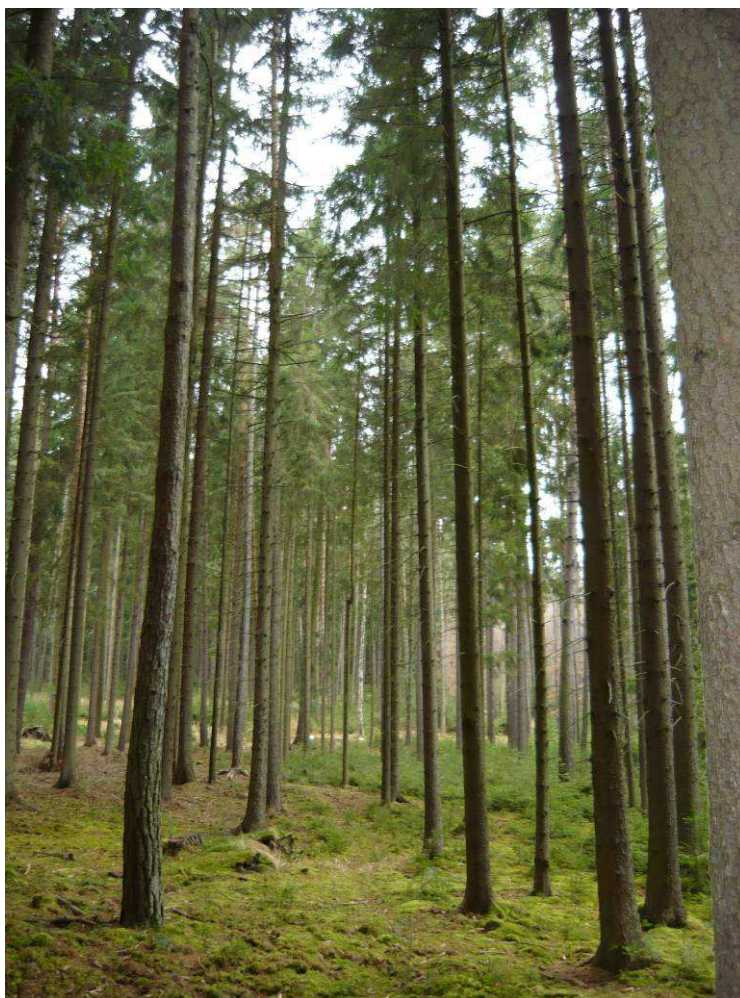
Obrázek č. 12 Mapa porostní skupiny 15 B 10



6.2.3. Porostní skupina 23 B 9

Plocha tohoto porostu je 0,9 ha a jeho věk 92 let. Nachází se v rovinatém terénu na severovýchodním okraji polesí v nadmořské výšce 420 m. Z jedné strany porost sousedí s odvozní cestou a z druhé pak se soukromými lesními pozemky. Zastoupení dřevin je zde 82 % smrk, přimíšená pak borovice a vtroušený modřín s douglaskou. Ostatní dřeviny zasahují do úrovně a dosahují lepších vlastností nežli průměrné smrky.

Obrázek č. 13 Porostní skupina 23 B 9



Zdroj: Foto Václav Zaunmüller

Obrázek č. 14 Mapa porostu 23 B 9



7. Metodika práce

Pro získání dat z porostů byla použita metoda zkusných ploch. Plochy byly zvoleny tak, aby reprezentovaly vybrané porosty. Byly použity zkusné plochy o velikosti 5 arů a poloměru 12,62 m.

Zkusné plochy tvoří dočasně nebo trvale vymezené části porostu, které slouží ke zjišťování hlavních porostních veličin. Výsledky měření se uvádějí na plochu celého porostu nebo na 1 ha (Štipl, 2000).

7.1. Venkovní práce

Ve zvoleném porostu byla vybrána reprezentativní část a střed kruhové plochy. Střed byl označen barevným kolíkem pro lepší viditelnost. Kruhová zkusná plocha byla vytyčena pomocí Vertexu III a aktivní odrazky umístěné na teleskopické výtyčce. hraniční stromy byly ihned označeny. Jestli je strom zaujatý či nikoliv se posuzovalo podle osy jejich kmene. Jako zaujaté byly posuzovány stromy, které měli osu uvnitř kruhu a naopak. Poté byly všechny stromy uvnitř plochy očíslovány, změřena jejich tloušťka a výška. Pro měření tloušťky ve výšce 1,3 m byla použita elektronická registrační průměrka MANTAX DigiTech, pro výšky pak Vertex III s aktivní odrazkou.

7.2. Kancelářské práce

V měřených porostech byla vypočítána střední výška a tloušťka. Střední tloušťka byla vypočítána podle vzorce $\sqrt{(\Sigma G/n*4/\pi)}$. Střední výška byla určena pomocí regresní rovnice získané proložení výškového grafikonu logaritmickou spojnicí trendu. Zásoby porostů pak byly spočítány podle objemových tabulek. Porostní zásoba byla kvůli porovnávání s růstovými tabulkami přepočítána na 1 ha.

Pro porovnání byly použity taxační tabulky (ÚHÚL, 1990), pak růstové Tabulky (Černý, Pařez, Malík, 1996) a údaje z (LHP, 2010).

8. Výsledky

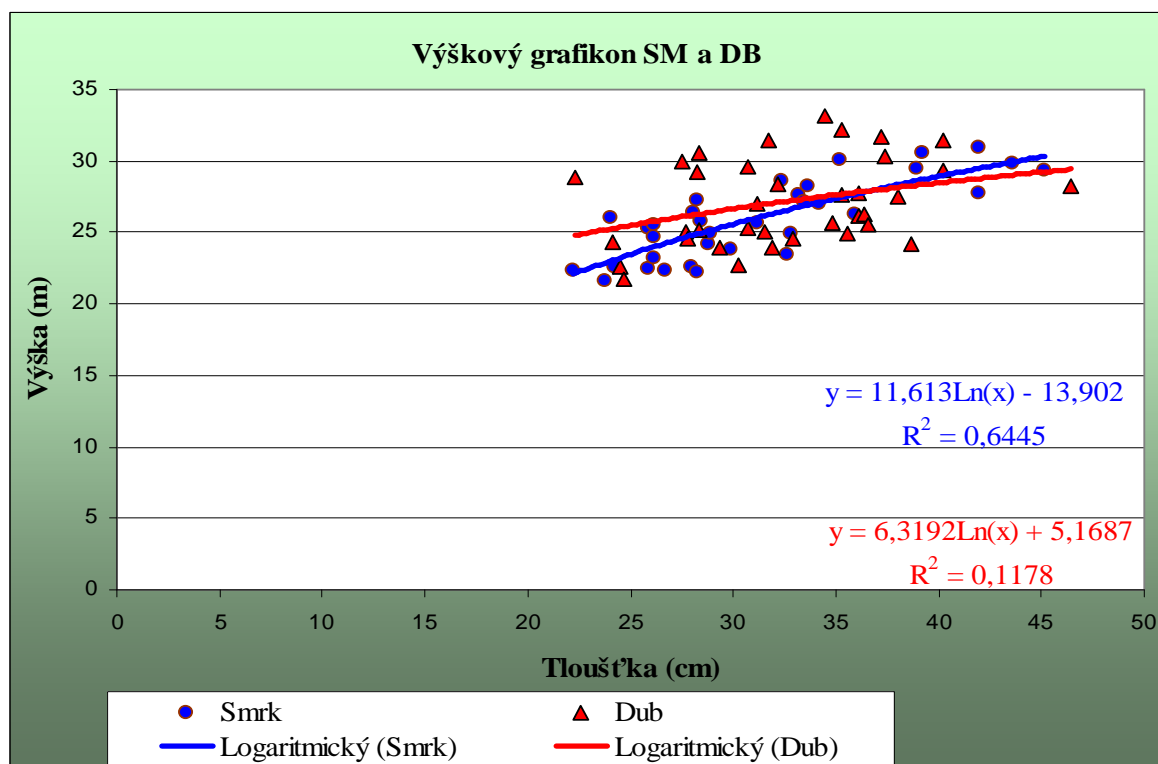
8.1. Smíšené porosty

Tabulka č. 3 Zjištěné hodnoty pro smíšené porosty

Porost	Věk	Dřevina	Zastoupení (%)	Zakmenění	Počet stromů (ks/ha)	Střední kmen			Zásoba (m ³ /ha)
						H (m)	d _{1,3} (cm)	V (m ³)	
1 C 10	98	SM	48	0,9	227	26	32	1,01	230
		DB	52		240	27	33	0,83	198
		Celkem	100		467				428
4 C 10	100	SM	47	1,0	300	25	29	0,81	243
		DB	53		188	24	33	1,05	198
		Celkem	100		488				441

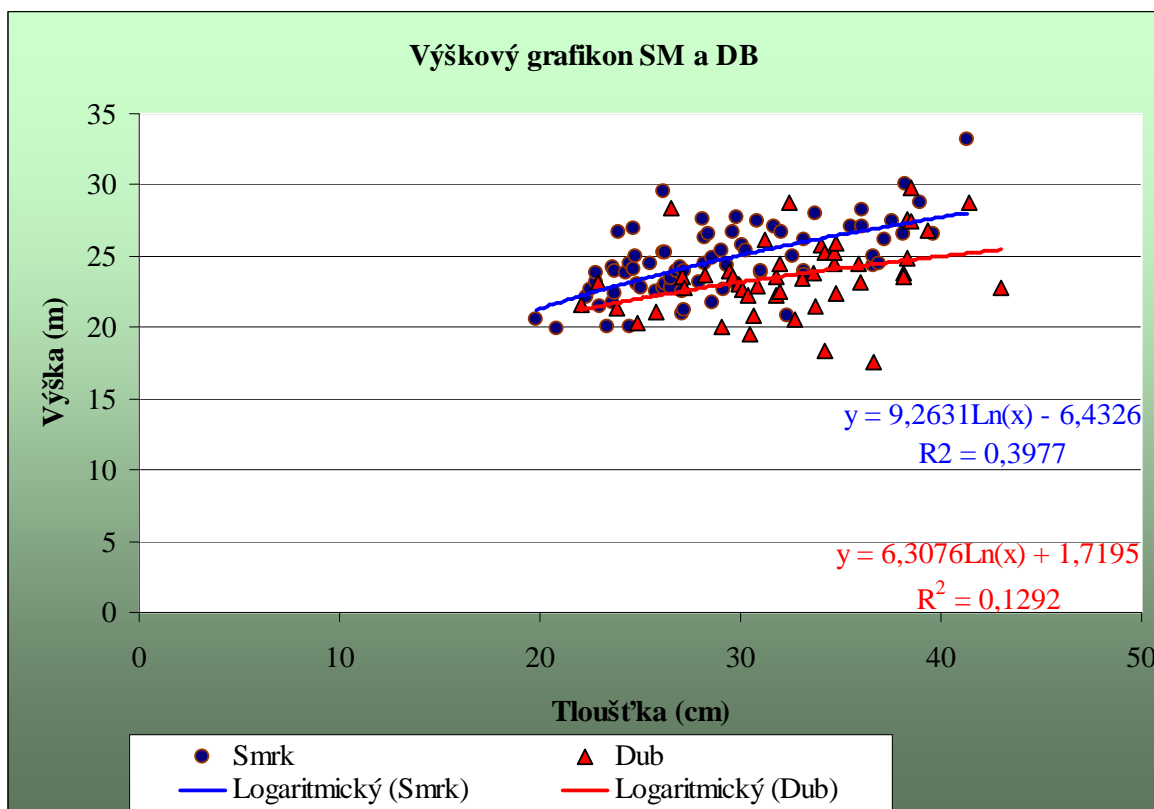
8.1.1. Výšková struktura

Graf č. 4 Výškové grafikonu smrku a dubu v porostu 1 C 10



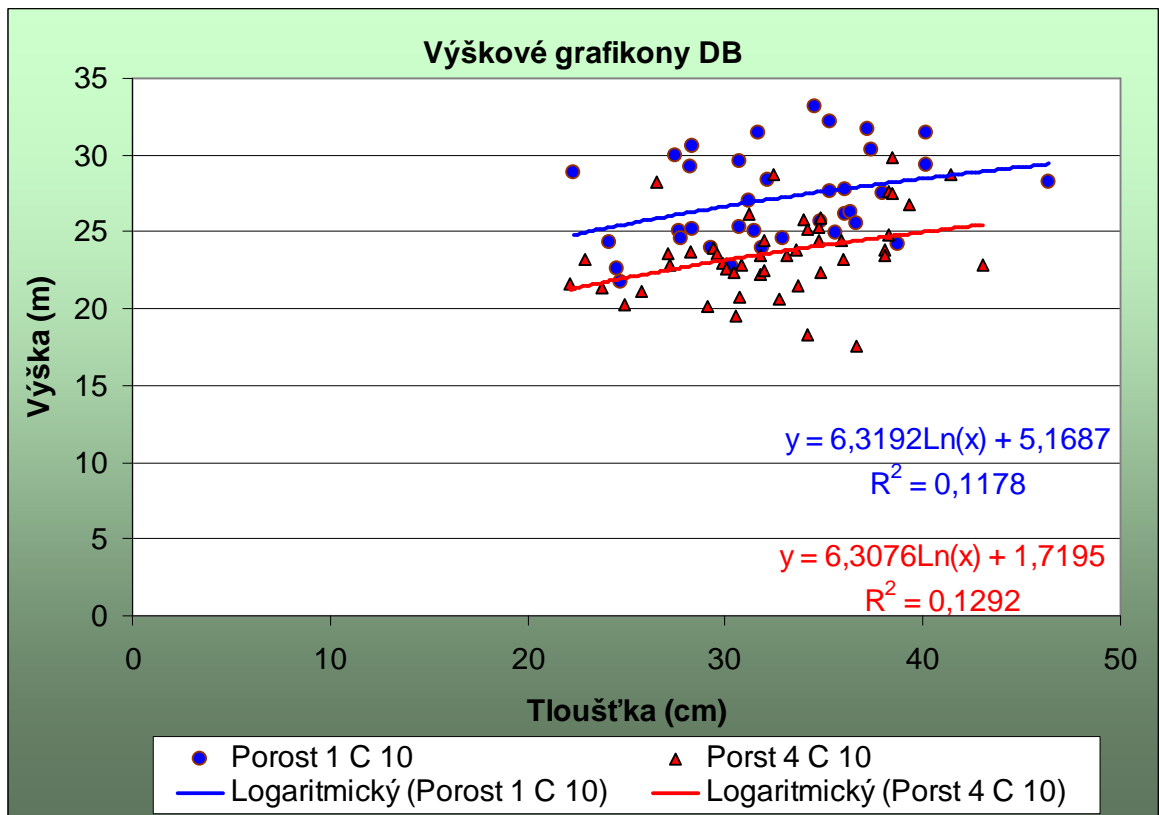
Rozptyl naměřených dat v tomto porostu je velký, dokazují to i nízké hodnoty spolehlivosti. Nadúroveň je v tomto případě tvořena většinovým podílem dubu, jen velmi malý počet smrků dosahuje výšky nad 30 m. V úrovni a podúrovni je podíl dřevin vyrovnaný. Duby nacházející se v podúrovni mají malé úzké koruny a trpí křivostí kmenů. Smrk v podúrovni je během vegetace zastíněn, jeho koruny tvoří 2/3 celkové výšky a má slabé tloušťkové dimenze.

Graf č.5 Výškové grafikonu smrku a dubu v porostu 4 C 10



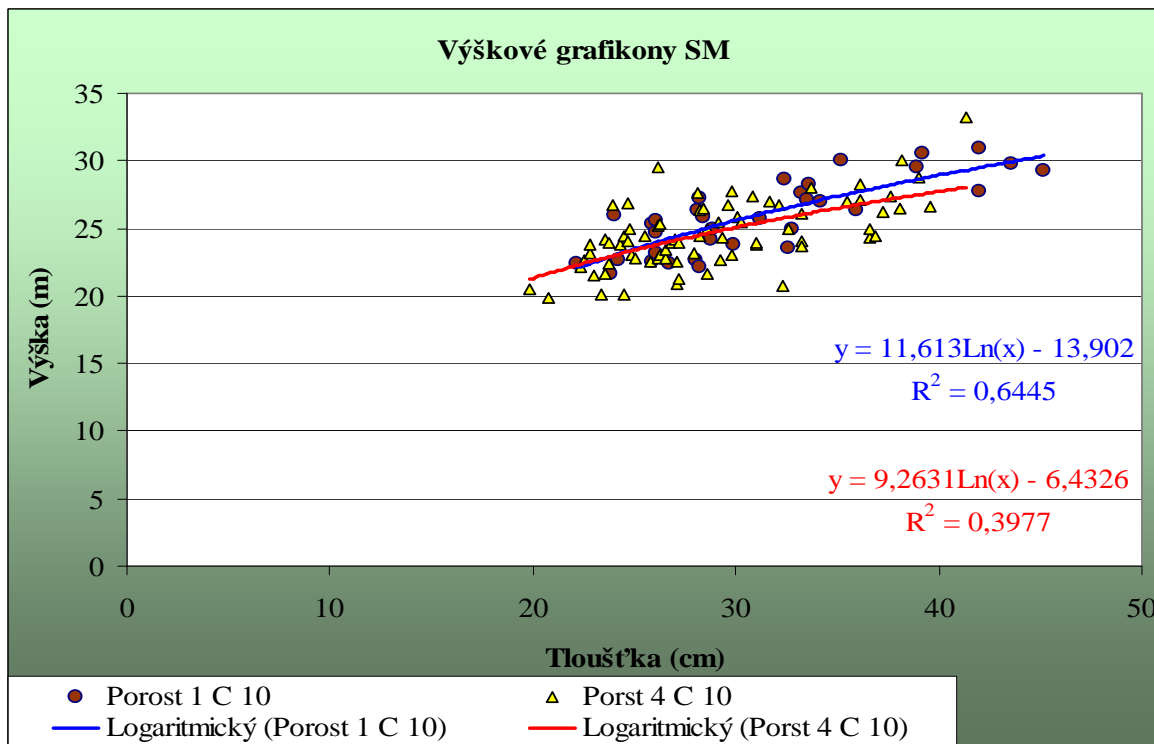
Z grafu vyplývá, že v tomto porostu má větší rozptyl výšek dub. Nadúroveň tvoří většinou smrk s malým zastoupením dubu. V úrovni je situace se zastoupením dřevin obdobná. Dub se v tomto případě nachází hlavně v podúrovni, dosahuje však větších tlouštěk než smrk. Naměřené hodnoty dosahují vysokého rozptylu, hodnoty spolehlivosti jsou nízké.

Graf č. 6 Porovnání výškových grafikonů dubu zimního ve smíšených porostech 1 C 10 a 4 C 10



Z grafu je patrný výrazný rozdíl mezi oběma porosty. Zatímco v porostu 1 C 10 tvoří dub nadúroveň, pak ve druhém porostu se jedinci dostávají stěží do úrovně (viz předchozí grafy). V obou porostech je však velký rozptyl hodnot, to dokládá i velmi nízkou hodnotu spolehlivosti (R).

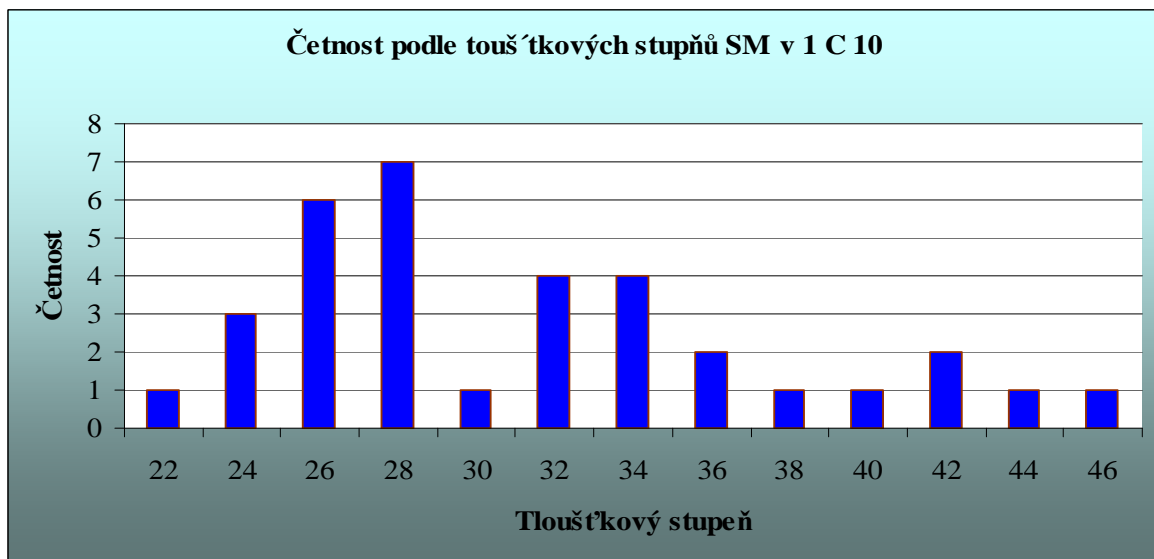
Graf č. 7 Porovnání výškových grafikonů smrku ztepilého ve smíšených porostech 1 C 10a 4 C 10



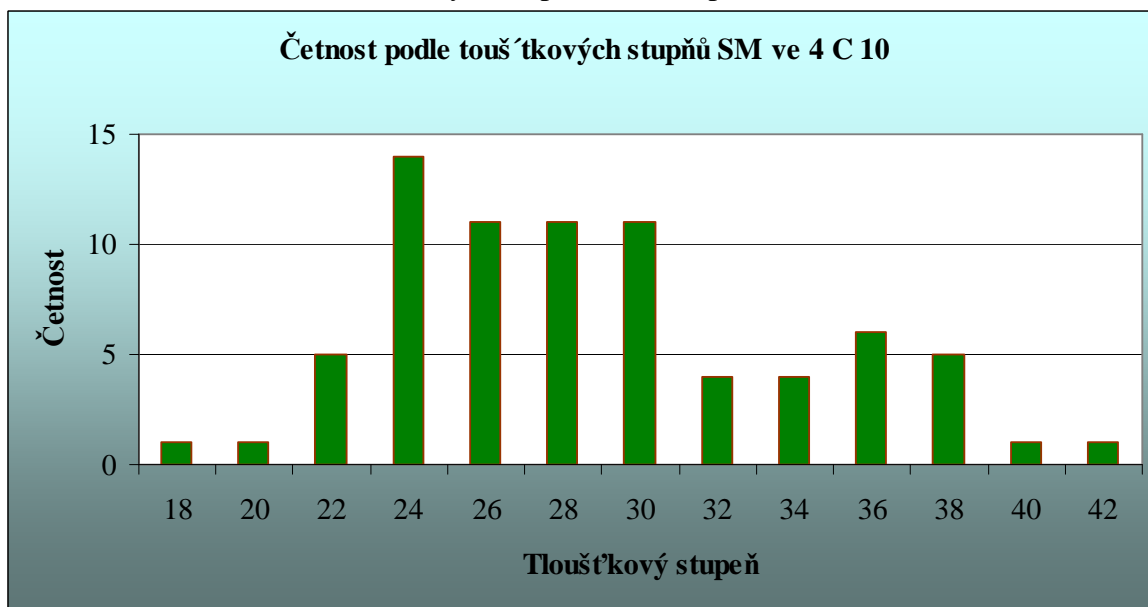
Z grafu vyplývá, že v porostu 4 C 10 je mnohem vyšší rozrůzněnost výšek než v porostu 1 C 10. Logaritmická křivka se zpočátku překrývá a následně se lehce odklání, ale jinak se výrazně neliší.

8.1.2. Tloušťková struktura

Graf č. 8 Rozdělení tloušťkových stupňů smrku v porostu 1 C 10



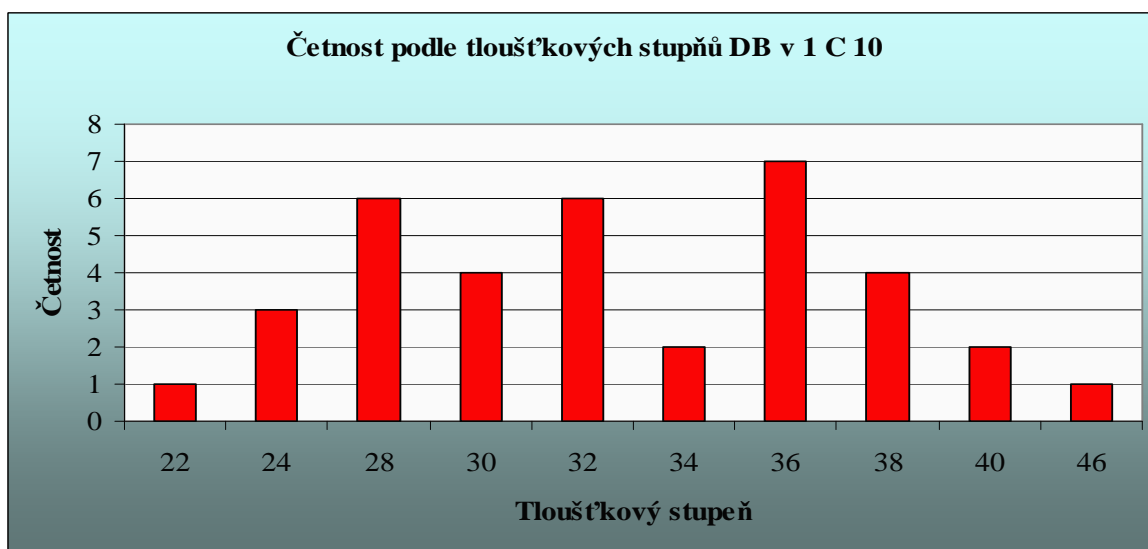
Graf č. 9 Rozdělení tloušťkových stupňů smrku v porostu 4 C 10



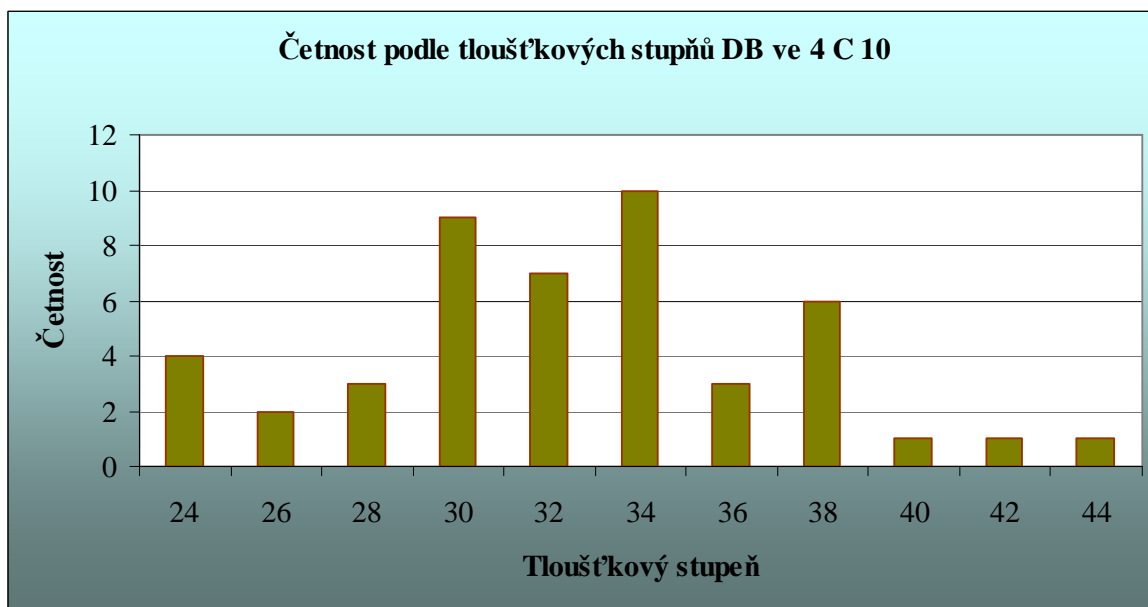
Oba grafy jsou si velmi podobné, mají širokou tloušťkovou strukturu, jejich polygon četností je levostranný. Rovněž by se dalo říci, že mají dva vrcholy v prvním případě je maximum v tloušťkovém stupni 28 a druhý vrchol ve stupni 42. V druhé situaci se nachází nejvyšší počet v tl. stupni 24 a pak v 36.

Pro tyto smíšené porosty slouží smrk jako výchovná dřevina, zastíňuje kmeny dubů a zamezuje jejich obrůstání větvemi a vlky. Proto je nejvíce jedinců v nižších tloušťkových stupních.

Graf č. 10 Rozdělení tloušťkových stupňů dubu v porostu 1 C 10



Graf č. 11 Rozdělení tloušťkových stupňů dubu v porostu 4 C 10



Jak je z grafů patrné oba mají širokou tloušťkovou strukturu, v prvním případě (22 – 46 cm). V porostu 1 C 10 je nejpočetnější tloušťkový stupeň 36, vysokých hodnot dosahují také (tl. stupně 28 - 32). Ve druhém případě je nejčetnější tl. stupeň 34. Porost 4 C 10 obsahuje vyšší počet kmenů se středními hodnotami.

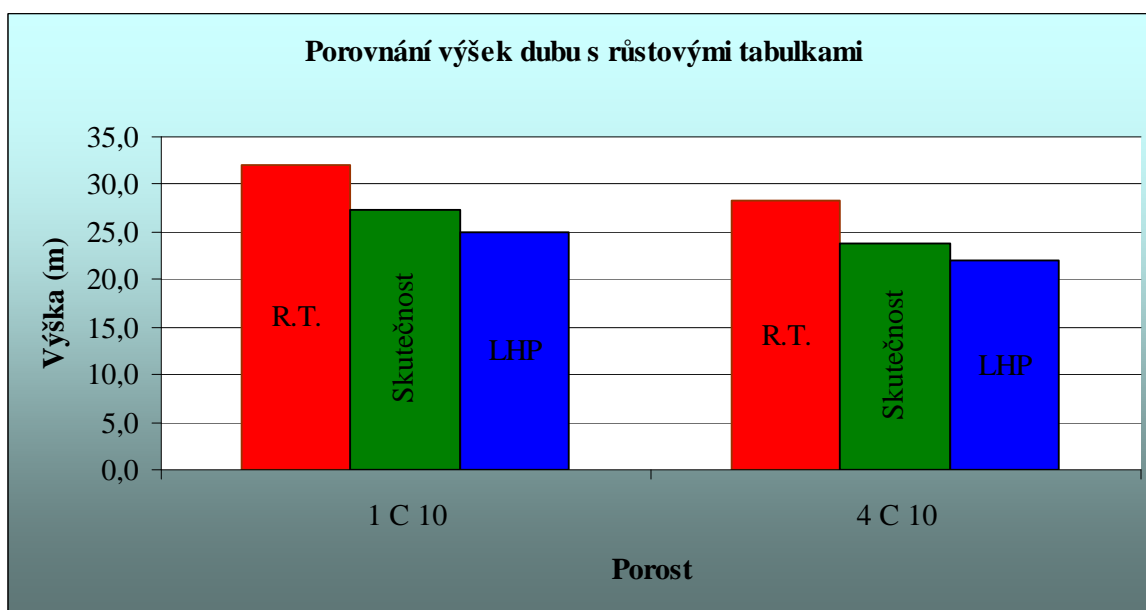
U dubu by mělo být pěstování zaměřeno na podporu nejkvalitnějších jedinců a tvorbu silných sortimentů, což vyžaduje pečlivé a trvalé pěstění s výběrem nekvalitních jedinců.

8.1.3. Porovnání taxačních charakteristik porostů s (růstovými tabulkami, Černý, Pařez, Malík, 2006) a lesním hospodářským plánem

Tabulka č. 4 Porovnání hodnot středního kmene dubu ve smíšených porostech s růstovými tabulkami a lesním hospodářským plánem

Porovnání výšky a tloušťky dubu s růstovými tabulkami a LHP						
Porost	Růstové tabulky		Skutečnost		LHP	
	d (cm)	h (m)	d (cm)	h (m)	d (cm)	h (m)
1 C 10	39,6	32,1	33,0	27,3	31,0	25,0
4 C 10	33,5	28,4	32,8	23,7	27,0	22,0

Graf č. 12 Porovnání výšky dubu ve smíšených porostech s růstovými tabulkami a lesním hospodářským plánem

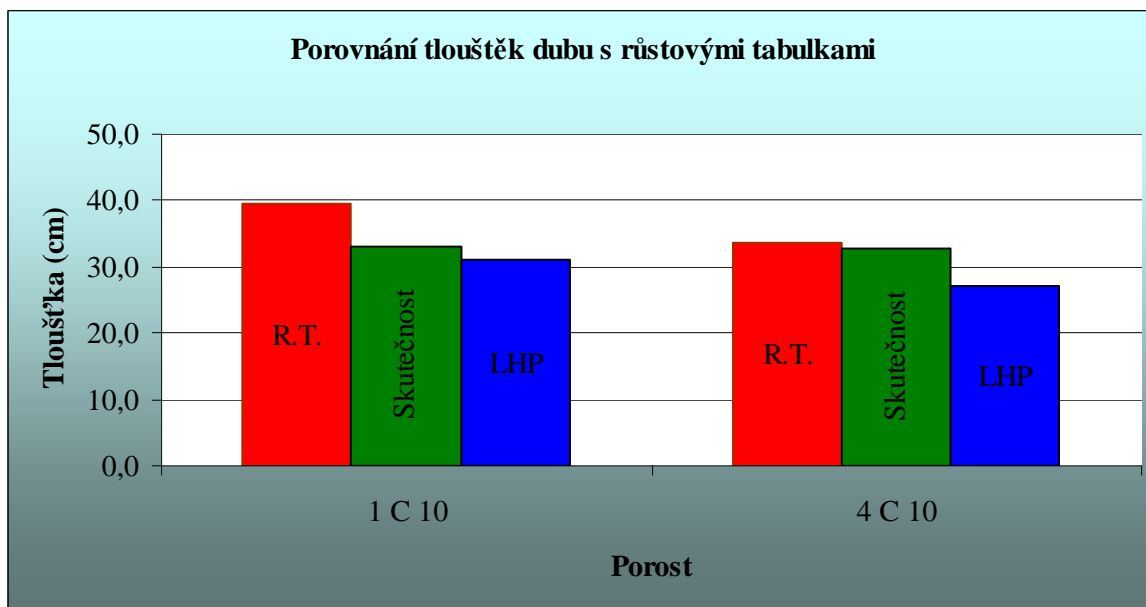


Z hlediska výšek jsou na tom oba porosty oproti růstovým tabulkám podprůměrně, rozdíl hodnot je kolem 5 m. Tento rozdíl je způsoben nesprávnou výchovou těchto porostů. Dub nebyl včas uvolňován a rostl v podúrovni, což dokazuje stav porostu 4 C 10, kde roste dub ve stoletém porostu stále v podúrovni.

V porostu 1 C 10 je situace o trochu příznivější, dub byl uvolněn dříve a nyní se nachází v nadúrovni, smrk v podúrovni pak slouží jako výchovná dřevina.

Naměřené hodnoty jsou vyšší průměrně o 2,5 m než data v lesním hospodářském plánu, což svědčí o podhodnocení výšky dubu.

Graf č. 13 Porovnání tloušťky dubu ve smíšených porostech s růstovými tabulkami a lesním hospodářským plánem



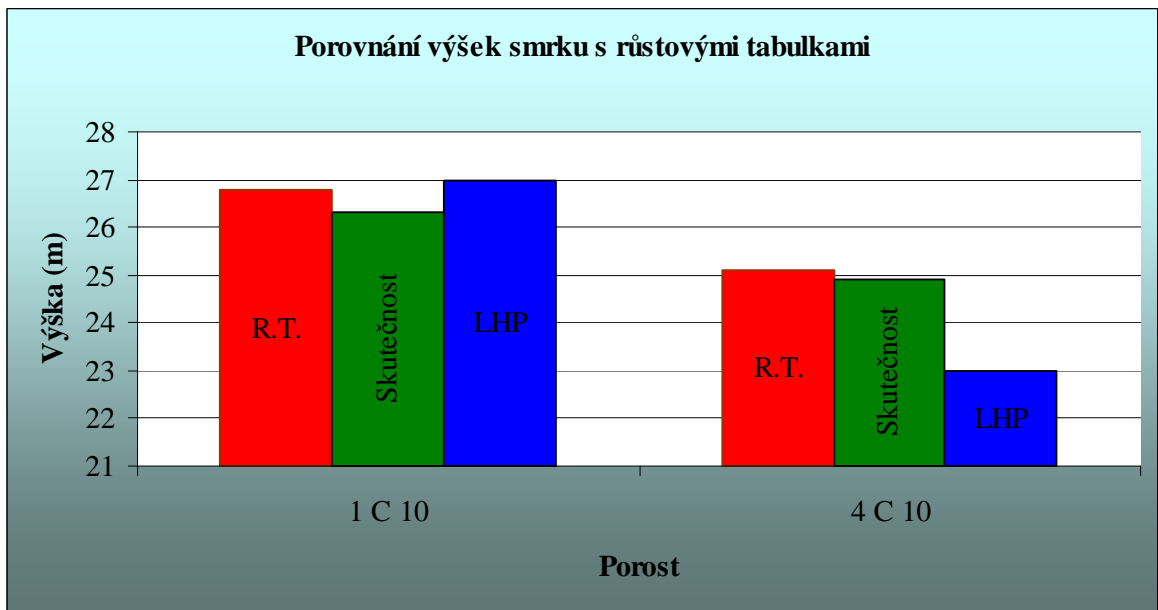
Předchozí graf porovnává skutečnou tloušťku dubu s růstovými tabulkami a lesním hospodářským plánem. Oba porosty mají menší hodnoty výšek než udávají růstové tabulky. V porostu 4 C 10 jsou rozdíly menší (R.T. o 0,7 cm), jinak je tomu ale ve druhém porostu. Zde se skutečnost liší proti růstovým tabulkám o 6,6 cm. Zajímavé je, že tloušťky v obou porostech se výrazně neliší i když je postavení dubu z hlediska výškové struktury tak rozdílné.

V porovnání s lesním hospodářským plánem jsou na tom ve skutečnosti porosty lépe. Výrazný rozdíl se vyskytl u porostu 4 C 10, kde je hodnota ve skutečnosti vyšší o 5,8 cm.

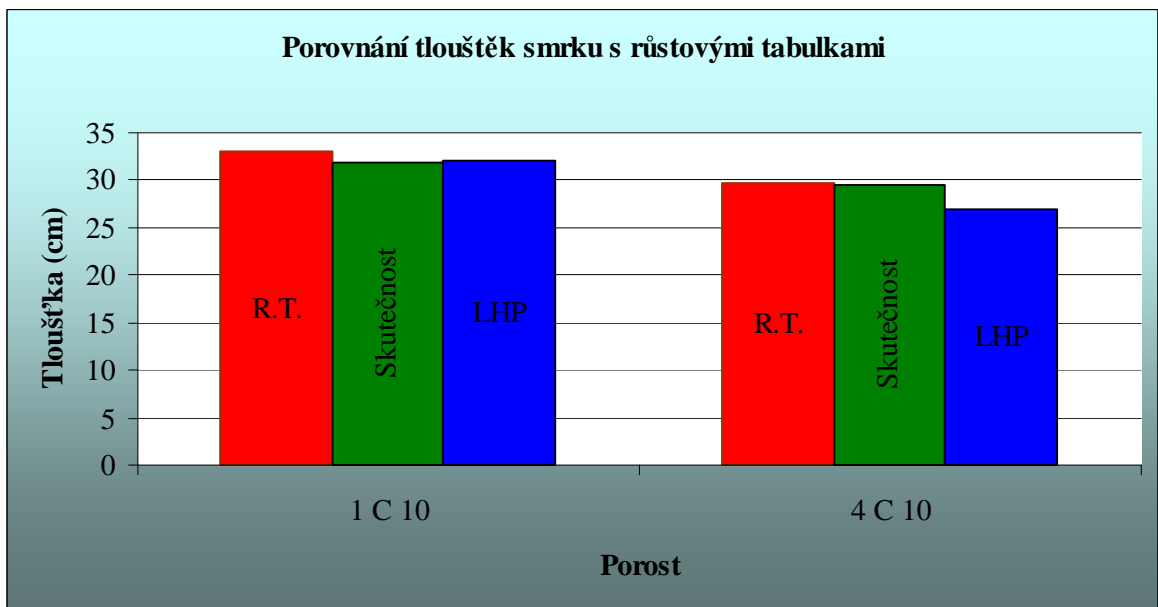
Tabulka č. 5 Porovnání hodnot středního kmene smrku ve smíšených porostech s růstovými tabulkami a lesním hospodářským plánem

Porovnání výšky a tloušťky smrku s růstovými tabulkami a LHP						
Porost	Růstové tabulky		Skutečnost		LHP	
	d (cm)	h (m)	d (cm)	h (m)	d (cm)	h (m)
1 C 10	33,1	26,8	31,9	26,3	32,0	27,0
4 C 10	29,6	25,1	29,4	24,9	27,0	23,0

Graf č. 14 Porovnání výšky smrku ve smíšených porostech s růstovými tabulkami a lesním hospodářským plánem



Graf č. 15 Porovnání tloušťky smrku ve smíšených porostech s růstovými tabulkami a lesním hospodářským plánem



Skutečné hodnoty obou porostů se od hodnot z růstových tabulek liší jen minimálně, výšky jsou nižší průměrně o 0,3 m a tloušťky o 0,7 cm.

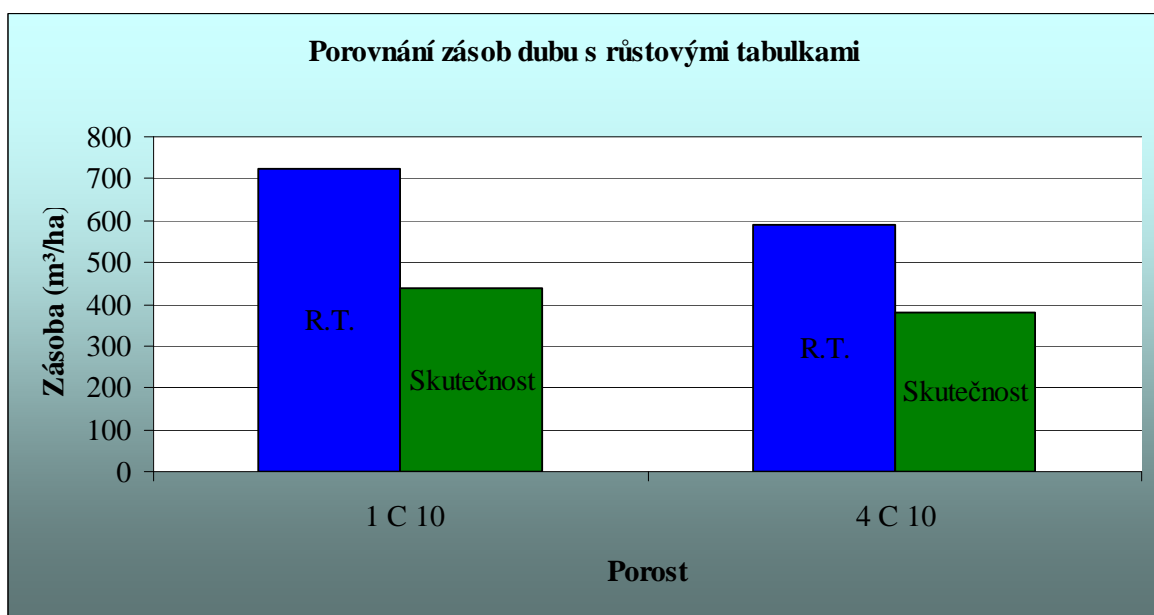
V porovnání s LHP je patrný rozdíl pouze v porostu 4 C 10, kde je skutečný stav výšky vyšší o 1,9 m a tloušťky o 2,4 cm. V tomto porostu došlo k podhodnocení obou základních taxačních veličin.

Tabulka č. 6 Porovnání hektarových zásob s růstovými tabulkami

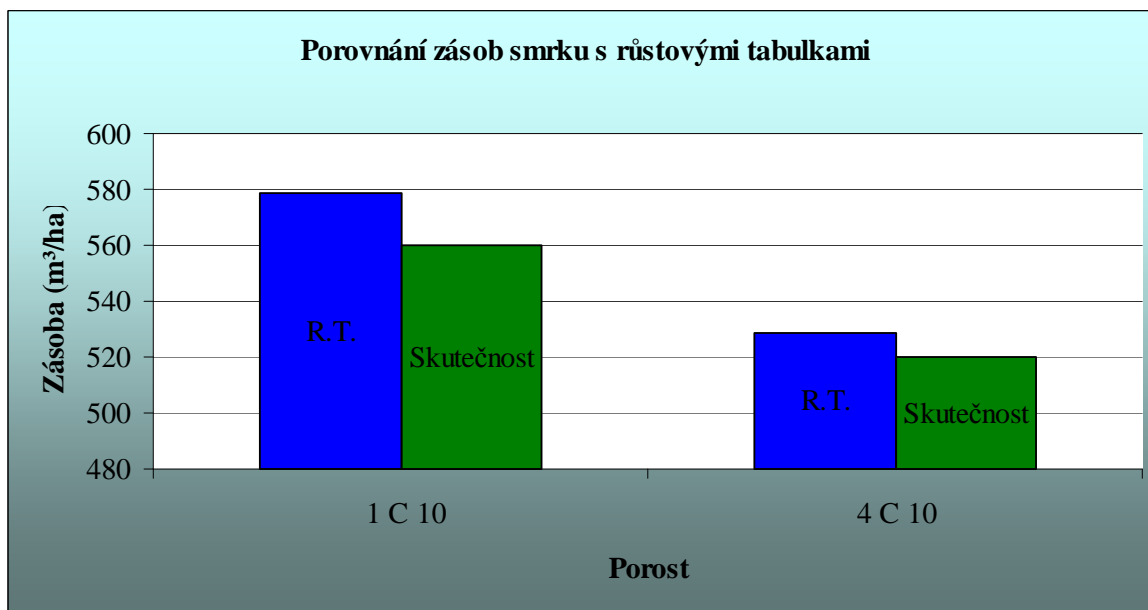
Porovnání zásoby na hektar s růstovými tabulkami				
Porost	Dřevina	Růstové tabulky (m ³ /ha)	Skutečnost (m ³ /ha)	Odchylka
1 C 10	DB	723	440	-283
	SM	579	560	-19
4 C 10	DB	588	380	-208
	SM	529	520	-9

Pro toto srovnání bylo zastoupení jednotlivých dřevin přepočítáno na 100% a na plné zkamenění.

Graf č. 16 Srovnání hektarových zásob dubu ve smíšených porostech s růstovými tabulkami



Graf č. 17 Srovnání hektarových zásob dubu ve smíšených porostech s růstovými tabulkami



Jak je patrné z předcházejících grafů, tak dub v těchto porostech zaostává za růstovými tabulkami výrazně (průměrně o 240 m³/ha).

Porosty smrku se růstovým tabulkám velice přibližují, mají průměrnou ztrátu 18 m³.

Tabulka č. 7 Porovnání hektarových zásob bez kůry s lesním hospodářským plánem

Porovnání zásob s LHP						
Porost	Dřevina	Zastoupení (%)		Zásoba (m³/ha b.k.)		Odchylka
		Skutečnost	LHP	Skutečnost	LHP	
1 C 10	DB	52	55	172	170	2
	SM	48	45	209	217	-8
4 C 10	DB	53	57	172	158	14
	SM	47	43	221	180	41

Rozdíl v zastoupení jednotlivých dřevin je ve všech případech do 4 %. I když hodnoty výšek i středního kmene jsou ve skutečnosti vyšší, zásoby se výrazně od LHP neliší. A když přihlídneme k rozdílu mezi zastoupením dřevin, je rozdíl zanedbatelný (průměrně 11 m³/ha).

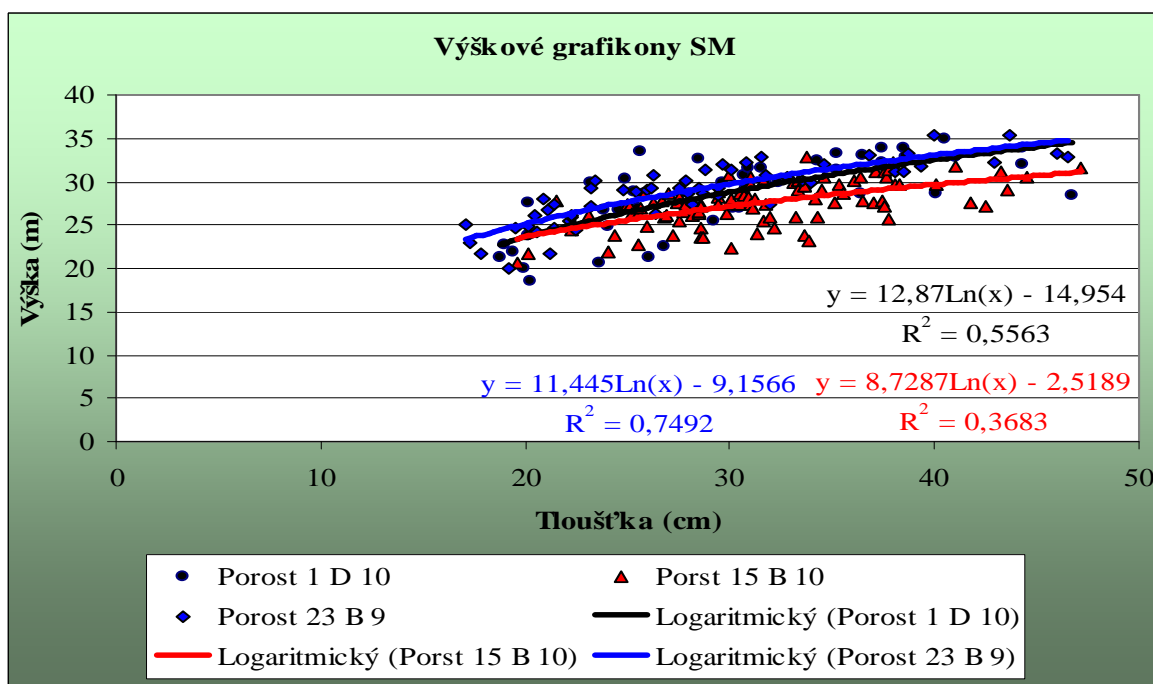
8.2. Porosty s dominantním podílem smrku ztepilého

Tabulka č. 8 Zjištěné hodnoty pro porosty s dominantním podílem smrku ztepilého

Porost	Věk	Dřevina	Zastoupení (%)	Zakmenění	Počet stromů (ks/ha)	Střední kmen			Zásoba (m ³ /ha)
						h (m)	d _{1,3} (cm)	V (m ³ s k.)	
1 D 10	97	SM	84	0,9	470	29	31	1,06	497
		DG	11		30	35	43	2,52	76
		BO	2		10	30	30	0,95	10
		DB	3		10	31	34	1,43	14
		Celkem	100		520				597
15 B 10	99	SM	88	0,9	465	28	32	1,07	496
		BO	12		30	30	45	2,10	63
		Celkem	100		495				559
23 B 9	92	SM	82	0,9	550	30	29	0,87	476
		BO	12		40	29	37	1,39	56
		DG	4		10	31	40	2,00	20
		MD	3		10	32	34	1,42	14
		Celkem	100		610				566

8.2.1. Výšková struktura

Graf č. 17 Výškové grafikonky porostů s dominantním podílem smrku ztepilého

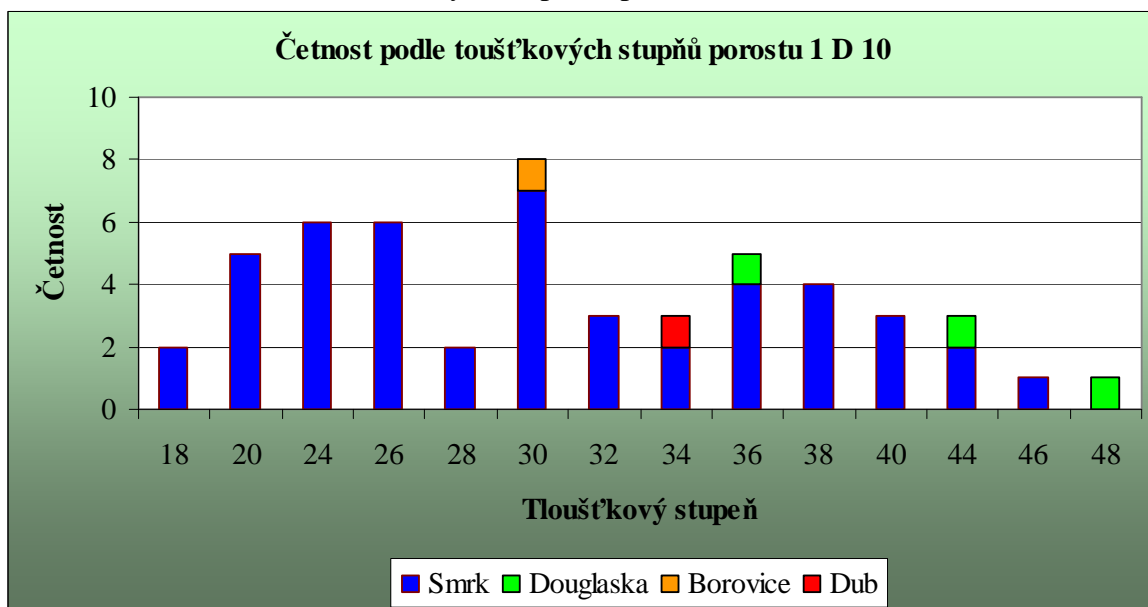


Rozrůzněnost výšek je nevyšší v porostu 15 B 10, dokazuje to nízká hodnota spolehlivosti. Na počátku křivka porostu 1 D 10 kopíruje křivku porostu 15 B 10, na konci se pak podobá porostu 23 B 9. Lze konstatovat, že porost 1 D 10 tvoří průměr mezi porosty.

8.2.2. Tloušťková struktura

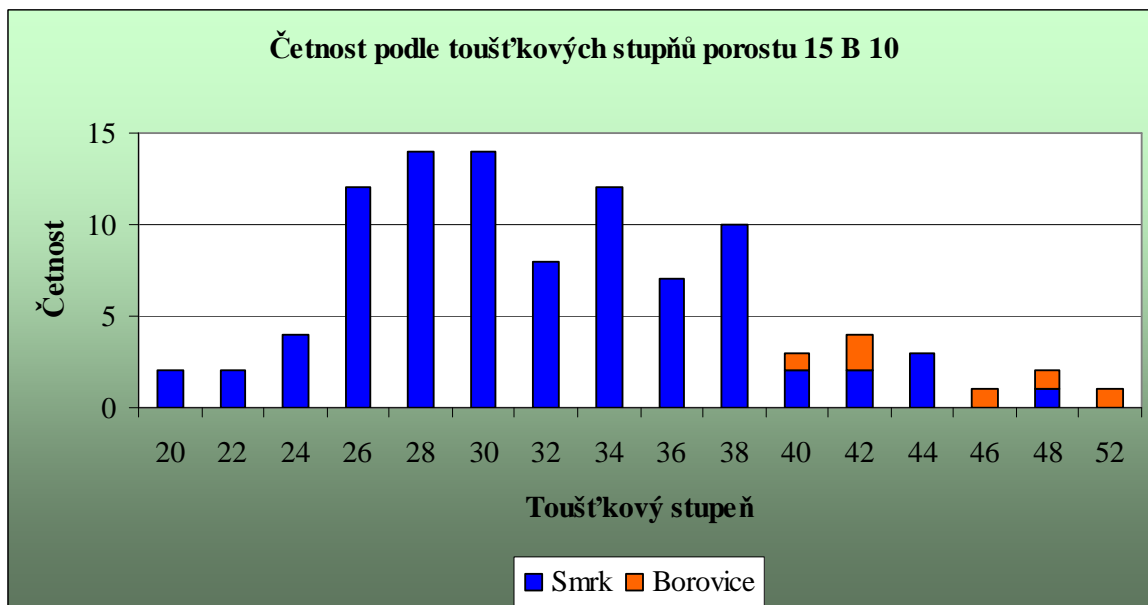
Pro srovnání byly do následujících grafů vloženy i hodnoty přimíšených dřevin.

Graf č. 18 Rozdělení tloušťkových stupňů v porostu 1 D 10



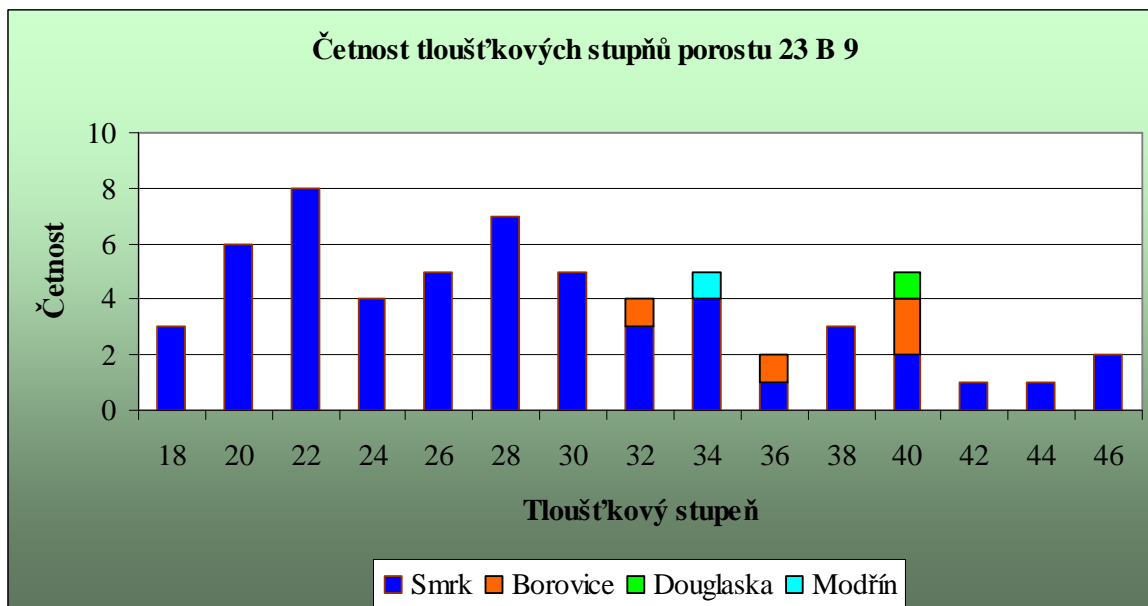
Nejvyšší počty stromů se nacházejí v nízkých tloušťkových stupních, nejčetnějším stupněm je 30. Přimíšené jsou zastoupeny hlavně ve vyšších tloušťkových stupních, nejvyšších hodnot pak dosahuje douglaska.

Graf č. 19 Rozdělení tloušťkových stupňů v porostu 15 B 10



V tomto porostu jsou nejčetnějšími tloušťkovými stupni 28 a 30. Hodnoty jsou vyrovnanější, ale stále se nachází mnoho jedinců v nízkých stupních. Přimíšená borovice vykazuje lepší tloušťkové vlastnosti.

Graf č. 20 Rozdělení tloušťkových stupňů v porostu 23 B 9



Porost má opět vysoký podíl kmenů v nízkých tloušťkových stupních. Nejvyšší počet kmenů se nachází v tloušťkovém stupni 22. I v tomto porostu mají přimíšené dřeviny dobré tloušťkové dimenze.

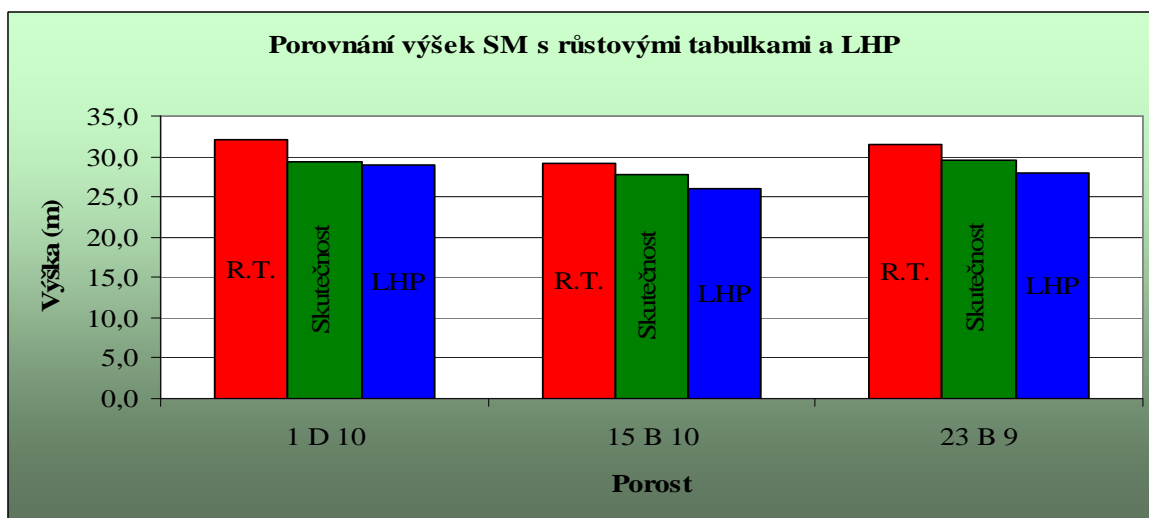
Celkově lze o těchto třech porostech konstatovat, že zde byla zanedbána jejich výchova. Největší počty kmenů se nacházejí v nejnižších tloušťkových stupních a jejich struktura je velmi široká (od 18 po 48 tl. stupeň). Zároveň ve všech porostech vykazují přimíšené dřeviny kvalitní dimenze.

8.2.3. Porovnání taxačních charakteristik porostů s (růstovými tabulkami, Černý, Pařez, Malík, 2006) a lesním hospodářským plánem

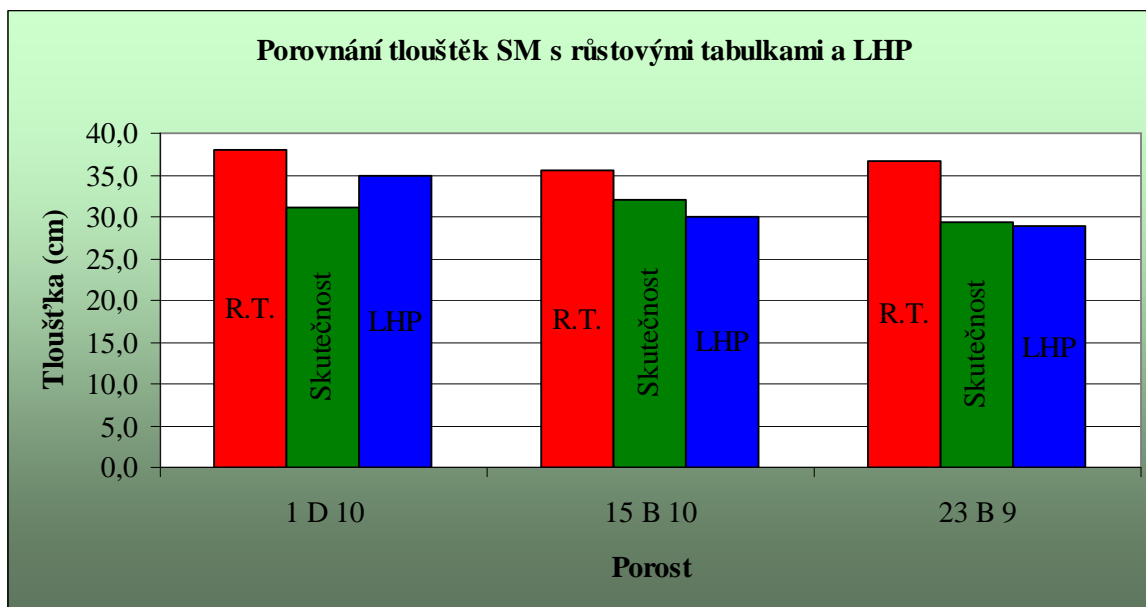
Tabulka č. 9 Porovnání hodnot středního kmene smrku s růstovými tabulkami a lesním hospodářským plánem

Porovnání výšky a tloušťky s růstovými tabulkami a LHP							
Porost	Dřevina	Růstové tabulky		Skutečnost		LHP	
		d (cm)	h (m)	d (cm)	h (m)	d (cm)	h (m)
1 D 10	SM	37,9	32,1	31,1	29,3	35,0	29,0
15 B 10	SM	35,6	29,1	32,1	27,8	30,0	26,0
23 B 9	SM	36,6	31,5	29,3	29,6	29,0	28,0

Graf č. 21 Porovnání výšky smrku s růstovými tabulkami a lesním hospodářským plánem



Graf č. 22 Porovnání tloušťky smrku s růstovými tabulkami a lesním hospodářským plánem



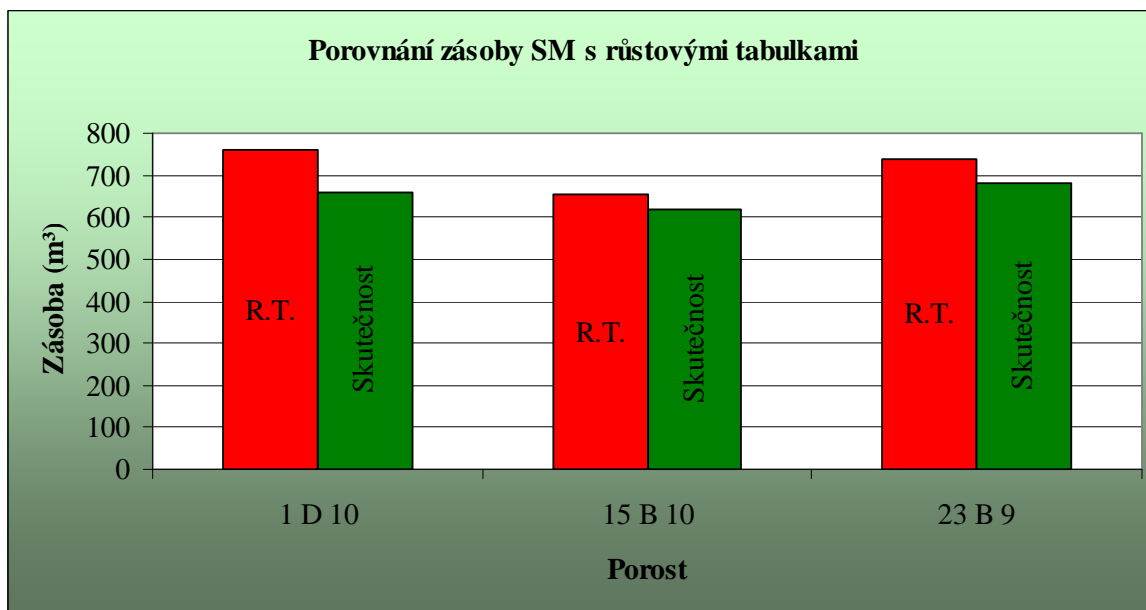
Skutečné hodnoty tloušťky i výšky jsou ve všech případech nižší, než udávají růstové tabulky. Největší výšková ztráta byla zjištěna 2,8 m v porostu 1 D 10. Průměrná ztráta na výšce je 2 m. Nejvyšší rozdíl mezi hodnotami tlouštěk je v porostu 23 B 9, ztrácí 7,3 cm. Hodnoty tloušťky jsou průměrně menší o 5,9 cm.

Tabulka č. 10 Porovnání hektarových zásob smrku s růstovými tabulkami

Porovnání zásoby na hektar s růstovými tabulkami				
Porost	Dřevina	Růstové tabulky (m ³ /ha)	Skutečnost (m ³ /ha)	Odchylka
1 D 10	SM	761	660	-101
15 B 10	SM	656	620	-36
23 B 9	SM	737	680	-57

Pro toto srovnání bylo zastoupení jednotlivých dřevin přepočítáno na 100% a na plné zkamenění.

Graf č. 23 Porovnání zásob smrku s růstovými tabulkami



Skutečná zásoba je ve všech případech nižší než udávají růstové tabulky. Největší rozdíl se vyskytl v porostu 1 D 10, kde porost ztrácí na růstové tabulky 101 m³/ha. Průměrná ztráta porostů činí 65 m³/ha.

Tabulka č. 11 Porovnání hektarových zásob bez kůry s lesním hospodářským plánem

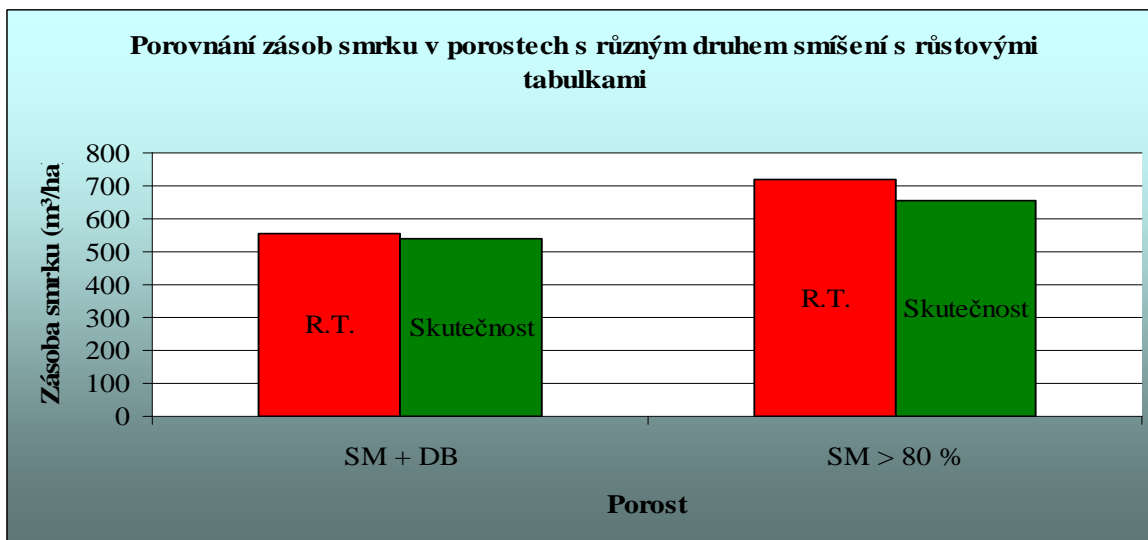
Porovnání zásob s LHP						
Porost	Dřevina	Zastoupení (%)		Zásoba (m³/ha b.k.)		Odchylka
		Skutečnost	LHP	Skutečnost	LHP	
1 D 10	SM	84	80	452	475	-23
15 B 10	SM	88	90	451	408	+43
23 B 9	SM	82	80	433	405	+28

Skutečně naměřená zásoba se od údajů z lesního hospodářského plánu liší jen minimálně, průměrně o 16 m³/ha. Zastoupení smrku je ve všech porostech podobné, odchylka se pohybuje do 4 %.

8.3. Porovnání zásob smíšených porostů s porosty kde má smrk dominantní zastoupení

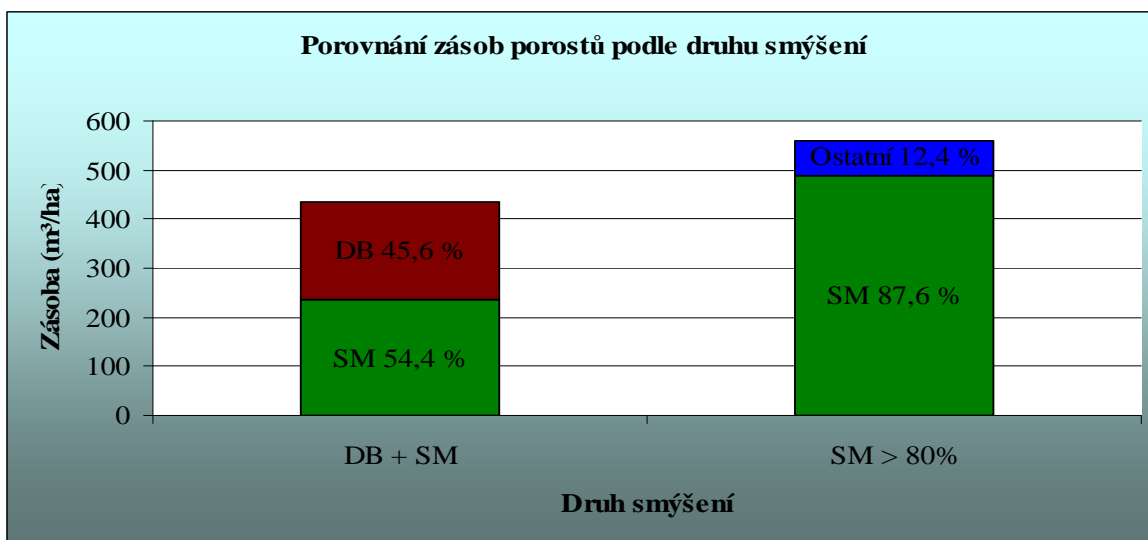
Pro tyto porovnání byly zásoby pro jednotlivé typy smíšení aritmeticky zprůměrovány.

Graf č. 24 Porovnání produkce smrku v porostech s různým druhem smíšení



Z grafu vyplývá, že porosty s oběma druhy smíšení mají menší produkci než je udávána v růstových tabulkách. Ve smíšených porostech s dubem má ve srovnání s tabulkami smrk vyšší produkci, než porosty kde je smrk dominantní dřevinou.

Graf č. Porovnání zásob porostů podle druhu smíšení smrku



Zvolené porosty se zastoupením smrku nad 80% mají na ŠLP Hůrky vyšší zásobu o 139 m³/ha. Dub se smrkem není zrovna optimální směsí dřevin, ale nižší zásobu nahrazuje vyšší stabilita porostů. Ve smrkových porostech dochází k přeštíhlení kmenů a stabilita těchto porostů je nízká. Všechny přimíšené dřeviny ve smrkových porostech vykazují lepší vlastnosti než smrk, jejich podíl by se proto měl při obnově porostů zvýšit.

9. Návrh hospodářských opatření

Všechny porosty dospěly do mýtního věku a jejich obnova již byla započata, nebo začne v tomto deceniu. Smrk vykazuje v těchto porostech dobrou schopnost přirozeného zmlazení, proto by bylo vhodné porosty obnovovat přirozeně pomocí náseků nebo proclonění. Do okrajů porostů hojně nalétává také douglaska, která vykazuje na ŠLP Hůrky vysoký produkční potenciál. Místy se také objevuje borovice, která je ve smrkových porostech přimíšena. Smrk by měl mít v obnovených porostech optimálně zastoupení do 50 %, maximálně podpořeny by byly listnáče, které se občas objevují, pak přimíšené dřeviny jako borovice a modřín. Douglaska podporu ani nepotřebuje, je velmi vitální a má rychlý růst. Melioračními dřevinami jsou v hospodářském souboru 43 buk, jedle, lípa, dub a douglaska jejich minimální podíl je 25 %.

Obrázek č. 15 Nálet smrku na okraji porostní skupiny 1 C 10



Obrázek č. 16 Nálet douglasky a smrku na okraji porostu 1 D 10



Obrázek č. 17 Nálet smrku v prosvětlené části porostu 15 B 10



Obrázek č. 18 Nálet smrku v uvolněné části porostní skupiny 23 B 9



10. Závěr

Cílem této diplomové práce bylo srovnání produkce smíšených porostů smrku ztepilého s dubem zinním a porostů s dominantním zastoupením smrku ztepilého s růstovými tabulkami a LHP. Zkoumané porosty se nacházejí v SLT 3K ve věkovém rozpětí 92-100 let. V těchto porostech bylo provedeno terénní měření, z jehož výsledků byly vypočítány základní dendrometrické veličiny dřevin a porostů.

Nejvyšší produkce podle zjištění dosáhl smrkový porost 1 D 10 (celkem 597 m³/ha), ale ve srovnání s růstovými tabulkami zaostává jako všechny ostatní porosty. Výsledky ukazují rozdíly v zásobě porostů způsobené smíšením dřevin. Porosty s vyšším zastoupením smrku mají vyšší zásobu, ale v porovnání s růstovými tabulkami jsou na tom hůře. Při porovnání zásob s LHP byl největší rozdíl pozorován ve smíšeném porostu 4 C 10, kde byla zásoba ve skutečnosti vyšší o 55 m³, ale v průměru se zásoby odlišují jen minimálně.

Při porovnávání výšek smrku s růstovými tabulkami ztrácejí oba typy porostů. Menší ztrátu zaznamenal smrk smíšený s dubem (průměrně - 0,4 m), oproti smrkovým porostům (-2 m). Ve srovnání s LHP jsou výšky smrku ve skutečnosti průměrně o 1 m vyšší.

Ve srovnání tloušťky smrku s růstovými tabulkami je stav obdobný jako v předcházejících porovnáních. Skutečnost ztrácí ve smrkových porostech výrazně (průměrně - 5,9 cm), smíšené jsou na tom lépe, ale přesto mají hodnotu menší (průměrně - 0,7 cm). V porovnání s LHP došlo k výraznému rozdílu v porostu 1 D 10, LHP zde udává hodnotu o 3,9 cm vyšší než byla ve skutečnosti naměřena. Pokud však hodnoty ze všech porostů zprůměrujeme liší se pouze o 0,2 cm ve prospěch skutečnosti.

Lesní hospodářský plán byl zpracován správně až na některé odchylky v hodnotách tloušťky, kde byly nadhodnoceny. Zastoupení dřevin, zkamenění ani zásoby nemají výrazné odchylky.

Stav všech porostů vykazuje zanedbanou výchovu, což by se nemělo stávat, hlavně když se jedná o školní polesí, kde je prováděna výuka studentů. Jediné ospravedlnění tohoto počínání by bylo takové, že tyto porosty slouží jako názorná ukázka jak vypadají výchovně zanedbané porosty.

11. Použitá literatura:

Oblastní plán rozvoje lesů, přírodní lesní oblast 15a – Českobudějovická pánev.
Zpracovatel: ÚHÚL Brandýs nad Labem, pobočka České Budějovice. Platnost 2001-2020.

PRŮŠA, E.: *Pěstování lesů na typologických základech.* Kostelec nad Černými lesy.:
Lesnická práce, 2001. 593 s.

PRŮŠA, E.: *Přirozené lesy České republiky.* Praha.: Státní zemědělské nakladatelství,
1990. 246 s.

Historický průzkum školního polesí hůrky LTŠ v Písku. Zpracovatel ÚHÚL Brandýs nad
Labem, pobočka Hluboká nad Vltavou, 1959. 121 s.

ÚRADNÍČEK L., MADĚRA P., et al. *Dřeviny České republiky.* Kostelec nad Černými
lesy.: Lesnická práce, 2001. 333 s.

PAGAN J.: *Lesnická dendrológia.* Zvolen.: Technická Univerzita vo Zvolene, 1999. 378 s.

SVOBODA P.: *Lesní dřeviny a jejich porosty: Část 1.* Praha.: Státní zemědělské nakladatelství
Praha, 1953. 411 s.

ÚŘEDNÍČEK L. – CHMELAR J.: *Dendrologie lesnická, 1. část Jehličnany.* Brno.:
Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 1995. 130 s.

MRÁČEK Z. – PAŘEZ J.: *Pěstování smrku.* Praha.: Státní zemědělské nakladatelství Praha,
1986. 203 s.

TESAŘ V. - KLIMO E.: *Pěstování smrku u nás a v Evropě - přednosti, rizika, způsoby.* In
Smrk - dřevina budoucnosti. Svoboda nad Úpou.: Lesy České republiky, s. p., 2004, s. 7-
18.

VIEWEGH J.: *Klasifikace lesních rostlinných společenstev (se zaměřením na Typologický systém ÚHÚL)*. Praha, 1999. 190s.

Hospodářský plán LHC Školní polesí Hůrky 2010 – 2019. Zpracovatel: LESPROJEKTY České Budějovice a.s.

ČERNÝ M.- PAŘEZ J.- MALÍK Z.: *Růstové a taxační tabulky hlavních dřevin České republiky (smrk, borovice, buk, dub)*. Jílové u Prahy.: Ústav pro výzkum lesních ekosystémů, s.r.o.,1996. 245 s.

Hmotové tabulky ÚLT, Lesprojekt n.p. Brandýs nad Labem, 1952

ŠTIPL P.: *Hospodářská úprava lesa - dendrometrie*. Střední lesnická škola Hranice, 2000. 204 s.

HEJNÝ S. – SLAVÍK B.: *Květena české republiky 2*. Academia Praha, 2003. 540 s.

SVOBODA P.: *Lesní dřeviny a jejich porosty Část 2*. Státní zemědělské nakladatelství Praha, 1955. 573 s.

ZAHRADNÍK P.: *Základy ochrany lesa v praxi*. Kostelec nad Černými lesy.: Lesnická práce, 2006. 127 s.

KŘÍSTEK J. – URBAN J.: *Lesnická entomologie*. Academia Praha, 2004. 445 s.

AMANN G.: *Hmyz v lese, Kapesní obrázkový atlas*, přeložil Kučera V., SLŠ Bedřicha Schwarzenberga v Písku, Nakladatelství J. Steinbrener Vimperk, 1995. 344 s.

KUČERA V. a kol.: *Lesnická zoologie*. Státní zemědělské nakladatelství Praha, 1983. 215 s.

12. Internetové zdroje:

Aktuality. Národní park Šumava [online]. ©2008-2012 [cit. 2012-04-04]. Dostupné z:
<http://www.npsumava.cz/cz/1444/8697/clanek/v-narodnim-parku-sumava-byl-nalezen-druhy-nejstarsi-smrk/>

<http://ziva.avcr.cz>

<http://www.biolib.cz>

<http://treespecies.blogspot.com>

<http://www.garten.cz>

<http://is.muni.cz>

13. Přílohy

13.1. Obrazová příloha č. 1

Smrk ztepilý (*Picea abies*)

Odkrytý kořenový systém 40 let starého porostu smrku ztepilého nedaleko Brna.



Zdroj: <http://ziva.avcr.cz/2008-6/korenove-srusty-spoluprace-stromu.html>

Smrkový porost



Zdroj: <http://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id150379/?taxonid=2371>

Smrkové šišky



Zdroj: <http://treespecies.blogspot.com/2008/11/cristmas-trees-in-europe.html>

Kůra smrku



Zdroj: <http://www.garten.cz/ei/cz/00595-J2-smrk-ztepily/>

13.2. Obrazová příloha č. 2

Dub zimní (*Qercus robur*)

Habitus dubu zimního



Zdroj: http://is.muni.cz/do/rect/el/estud/prif/ps10/biogeogr/web/fyto/Que_pet.jpg

Listy dubu zimního



Zdroj: http://is.muni.cz/do/rect/el/estud/prif/ps10/biogeogr/web/fyto/Que_pet2.jpg

Žaludy dubu zimního



Zdroj: http://is.muni.cz/do/rect/el/estud/prif/ps10/biogeogr/web/fyto/Que_pet4.jpg

Borka dubu zimního



Zdroj: http://is.muni.cz/do/rect/el/estud/prif/ps10/biogeogr/web/fyto/Que_pet5.jpg