

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE
Fakulta lesnická a dřevařská



BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Sběr a vyhodnocování dendrometrických dat pro účely odvození
sortimentačního modelu - Dub ve Středočeském kraji

2010/2011

František Novák

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma: **Sběr a vyhodnocování dendrometrických dat pro účely odvození sortimentačního modelu - Dub ve Středočeském kraji** zpracoval sám a uvedl jsem všechny použité prameny.

V Praze, dne 26. 4. 2011

.....

František Novák

Abstract:

Sortimentace na pokácených vzornících je součástí projektu ATK (analýza tvaru kmene) vybraných dřevin na základě doplňkového šetření NIL v ČR. Jedním z cílů projektu je odhadnout zastoupení sortimentů dříví v ČR. Data o kvalitě dříví jsou zjišťována v rámci krajů po celé ČR na vybraných LHC (lesní hospodářský celek) v porostech, kde je naplánován těžební prvek. V rámci porostu se změří a popíše pět stromů nastojato a následně se nechají pokácet a změří se další požadované veličiny. Analýza se týká sedmi druhů dřevin - Smrk ztepilý (*Picea abies*), borovice lesní (*Pinus sylvestris*), modřín opadavý (*Larix decidua*), buk lesní (*Fagus sylvatica*), dub letní (*Quercus robur*), dub zimní (*Quercus petraea*), bříza bradavičnatá (*Betula pendula*).

Tato práce je zaměřena na dřevinu dub ve středočeském kraji. Výsledky analýzy lze využít k jiným úzce souvisejícím účelům. Pracovní postup je navržen tak, aby pořízená data obsahovala i veličiny nezbytné pro stanovení a následné modelování objemu hroubí kmene, větví a celého stromu, včetně převodních koeficientů na hmotu bez kůry. V této práci je vyhodnocena jen základní část údajů z měření, konkrétně celkový podíl sortimentů včetně větví a bez větví, objem sortimentů dle věku s kůrou a bez kůry, podíl objemu větví, celkové zastoupení vad a výška stromu v závislosti na absolutní výškové bonitě porostu.

The assortment on felled sample trees is a part of project ASP (Analysis of Stem Profile) of selected tree species on the basis of additional NFI investigations in the Czech Republic. One of the project objectives is an estimation of timber assortment distribution in the Czech Republic. Data on the quality of the wood are detected in regions throughout the Czech Republic on selected FMUs (forest management unit) in the stands where a cutting tract is planned. There are five trees measured and described in an upright position in the stand and subsequently cut down and other demanded quantities are measured. Analysis involves seven tree species – Norway Spruce (*Picea Abies*), Scotch Pine (*Pinus Sylvestris*), European Larch (*Larix Decidua*), European Beech (*Fagus Sylvatica*), English Oak (*Quercus Robur*), Sessile Oak (*Quercus Petraea*), Common Birch (*Betula Pendula*). This bachelor thesis is focused on oak in Stredocesky region. Analysis results can be used for other closely related purposes. Working process is designed so that obtained data contain also variables necessary for the assessment and subsequent modelling of volume of timber to the top of 7 cm o.b, branches and whole tree, including inside-bark conversion factors.

In this work it is only evaluated the basic part of data from measurements, namely: total proportion of assortments with and without branches, volume of assortments by age overbark and underbark, volume of branches, total proportion of defects and tree height depending on absolute height class of stand.

Poděkování:

Děkuji svému vedoucímu bakalářské práce panu Doc. Ing. Róbertovi Marušákovi, Ph.D. za cenné rady a připomínky při zpracování tohoto tématu.

Dále děkuji svým kolegům z Ústavu pro hospodářskou úpravu lesů v Brandýse nad Labem Ing. Radimovi Adoltovi, Ph.D. za poskytnutí dat pro dané téma a Ing. Karlu Pokornému za náměty pro formální úpravu textu a při statistickém vyhodnocení.

Obsah

OBSAH	6
1 ÚVOD	7
2 TECHNOLOGIE SBĚRU DAT A PRACOVNÍ POSTUP	8
2.1 Technologie sběru dat	8
2.2 Výběr porostů a vzorníků	8
2.3 Výběr vzorníků v rámci porostu	9
2.4 Popis stojícího kmene	10
2.5 Popis kmene po pokácení	12
2.5.1 Provedení manipulace kmene na výřezy	12
2.5.2 Vady a způsob jejich měření	15
2.6 Zpracování zjištěných dat	16
3 VÝSLEDKY A VYHODNOCENÍ NAMĚŘENÝCH VELIČIN	17
3.1 Výška stromu a AVB	17
3.2 Celkové zastoupení a počet vad	20
3.3 Zastoupení a objemy kmenů a sortimentů	21
3.3.1 Celkový podíl sortimentů včetně větví	21
3.3.2 Celkový objem kmenů včetně větví dle věkových kategorií	22
3.3.3 Objem sortimentů dle věku a objem sortimentů ve věkových kategoriích včetně větví	23
3.3.4 Podíl sortimentů bez větví	26
3.3.5 Objem sortimentů pouze kmenů bez kůry	27
3.3.6 Objem sortimentů dle věku bez větví	28
3.3.7 Objem sortimentů ve věkových kategoriích bez větví	30
3.3.8 Podíl objemu větví ve věkových kategoriích	31
3.3.9 Průběh objemu kmenů v závislosti na věku včetně větví	31
4 ZÁVĚR	34
5 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	35
6 PŘÍLOHY	36
SEZNAM PŘÍLOH	36

1 Úvod

Analýza na pokácených vzornících je součástí projektu ATK (analýza tvaru kmene), která patří k doplňkovému šetření NIL v ČR. Analýza se týká sedmi druhů dřevin - Smrk ztepilý (*Picea abies*), borovice lesní (*Pinus sylvestris*), modřín opadavý (*Larix decidua*), buk lesní (*Fagus sylvatica*), dub letní (*Quercus robur*), dub zimní (*Quercus petraea*), bříza bradavičnatá (*Betula pendula*).

Tato práce je zpracována podle metodiky *Šetření na pokácených vzornících - Pracovní postup - verze 1.11* [ACNIL-004-KM/4161/2008, Ing. Radim Adolt Ph.D., Ing. Jiří Zapadlo, ÚHÚL Brandýs nad Labem, pobočka Kroměříž]. Vyhodnocení je zaměřeno na dřevinu dub letní (*Quercus robur*) a dub zimní (*Quercus petraea*) ve středočeském kraji v rámci vybraných LHC.

Práce je zaměřena na detailní popis stromů nastojato a následně na pokácených kmenech v různých věkových kategoriích. Do měření byly zahrnuty stromy, které mají ve výčetní tloušťce 7 cm a více, tzn. splňující parametry hroubí. Popis a měření stromu na stojato je k přesnému vyhodnocení vad a tím i k sortimentaci nedostačující a nepřesné, a proto se provádí přesné měření na pokáceném kmenu. U měření na stojících stromech jsou zjišťována základní data (výška stromu, výčetní průměr apod.), na pokáceném kmenu je šetření komplikovanější a podrobnější (popis sekcí, vnitřní vady apod. – viz následující kapitoly).

Pořízená data jsou nezbytná pro stanovení objemu hroubí kmene, větví a celého stromu, a s převodními koeficienty na hmotu bez kůry. Dále zařazení do jednotlivých sortimentů a vytvoření sortimentačních a pařezových tabulek.

Cílem tohoto projektu je získání potřebných dat k určení přesnějších sortimentačních modelů. Zároveň vyhodnocená data poslouží jako nástroj k vytvoření nových sortimentačních tabulek.

2 Technologie sběru dat a pracovní postup

Pracovní postup se skládá z několika částí, které musejí na sebe postupně navazovat.

1. Výběr porostů a vzorníků v rámci LHC
2. Měření a popis stromu nastojato
3. Měření a popis stromu na pokáceném kmenu
4. Vyhodnocení naměřených veličin

2.1 Technologie sběru dat

Veškerá naměřená data jsem zaznamenával do projektu Field Map v programu Field Map Data Colector.

Měření jsem prováděl přesnými a moderními přístroji. Jedná se o tyto přístroje a software:

- Terénní počítač Armor X10, viz Příloha č. 2, Obrázek 1
- Laserový dálkoměr, sklonoměr a výškoměr ForestPro, viz Příloha č. 2, Obrázek 2
- Elektromagnetický kompas MapStar, viz Příloha č. 2, Obrázek 3
- Elektronická průměrka Haglöf Sweden, viz Příloha č. 2, Obrázek 4
- GPS Trimble ProXH, viz Příloha č. 2, Obrázek 5
- Software Field-Map, viz Příloha č. 3, Obrázek 6, 7 a 8

2.2 Výběr porostů a vzorníků

Vlastní měření jsem uskutečnil ve Středočeském kraji na přírodní lesní oblasti (dále jen PLO) 17, 18 - LHC Mělník; PLO 17 - LHC Nymburk, LHC Radovesnice II.; PLO 10 - LHC ŠLP Kostelec nad Černými lesy; PLO 8 - LHC Hořovice a PLO 8 a 9 - LHC Nižbor. Vzorníky jsem vybral v rámci porostů, kde byla naplánována úmyslná předmýtní i mýtní těžba v daném LHC po domluvě s vlastníkem lesa. Vzorníky jsou jednotlivé stromy, které se v rámci měření dostanou do šetření na ploše a následně jsou vyhodnoceny. Výpis z LHP a seznam ploch, na kterém jsem prováděl měření je v Příloze 4, Tabulka 1.

Strom je víceletý dřevnatý druh, který je typický formováním hlavního nosného (podpůrného) kmene a mající určitou korunu. Strom se skládá z nadzemní a podzemní části [col., 2009].

Strom může mít více kmenů, tzn., pokud v nadzemní části kmen nemá společnou bázi s dalším kmenem, jde o strom. V opačném případě se jedná o strom s více kmeny.

V rámci této práce se jednotlivé vzorníky dělí do následujících věkových kategorií;

0-20 let

21-50 let

51-80 let

81-110 let

110 a více let.

2.3 Výběr vzorníků v rámci porostu

Do výběru se dostaly pouze stromy, které neměly korunový a kmenový zlom, nebyly čerstvou a starou souší a měly výčetní průměr větší než 7 cm s kůrou. Vzorníky jsem v rámci porostu vybral následujícím způsobem:

1. Provedl jsem aktualizaci polohové situace – ověření změn hranic porostní skupiny, zjištění hranic vyznačení těžebního (výchovního) zásahu. Zjištěný stav jsem zakreslil do mapy 1:10 000, předmětem zájmu je těžební prvek (dále TP) tj. území v rámci porostní skupiny, na němž bude prováděná úmyslná těžba (mýtní nebo předmýtní).
2. Stanovil jsem výchozí bod transektu (transekt je nejdelší trasa, vzdálenost, vyměřena v terénu, v tomto případě v TP) – je to nejsevernější cíp TP, v případě, že je okraj tvořen úsečkou s orientací východ-západ, zvolí se severo-západní roh porostu.
3. Určil jsem směr postupu porostem. Transekt musí procházet nejdelší částí TP a nesmí být přerušen okrajem TP. Přibližnou délku transektu jsem si zaznamenal.
4. Vynásobením náhodného čísla mezi 0 a 1 a zjištěnou délkou transektu jsem si vypočetl odstupovou vzdálenost tj. vzdálenost středu výběru stromů od výchozího bodu transektu.

Po vynásobení náhodného čísla a nalezení přesného místa v porostu, jsem sprejem označil pět nejblíže stromů bez ohledu na jejich kategorii báze. Uvažoval jsem pouze se

stromy vyznačené tečkou v probírce anebo stromy v rámci vyznačeného TP. Dále jsem tyto stromy zaměřil do projektu, popsal nastojato a následně po dohodě s těžařem pokácel a přeměřil.

2.4 Popis stojícího kmene

Po zaměření polohy kmenů do projektu jsem přistoupil k popisu jednotlivých kmenů. Na stojících kmenech hodnotím pouze základní veličiny a údaje. Veškeré výšky jsem měřil výškoměrem ForestPro, výčetní průměry průměrkou Haglóf Sweden. Zjištěné hodnoty jsem zaznamenával do projektu v terénním počítači. Další údaje jako je zlom, dvoják, kvalita báze a vady jsem hodnotil okulárně, podle aktuálního stavu stromu.

Výška stromu - je vzdálenost dvou rovnoběžných rovin k ose kmene, z nichž dolní prochází patou kmene a horní vrcholem stromu. Vrchol stromu je nejvyšší místo vegetačního orgánu měřeného stromu. [Lesnický naučný slovník II, 1995].

Nasazení živé koruny - u listnatých dřevin se jedná o spodní okraj koruny. Je to místo prvního rozdvojení osy kmene nebo místo kde začíná souvislá živá koruna. Na malé větve a vlky se nebere ohled.

Výška bezsuké části - je výška výskytu prvního suku nebo větve o průměru 1 cm+.

Výčetní průměr - vzdálenost rovnoběžných tečen k obvodu kmene v průřezu kolmém na osu kmene ve výšce 1,3 m od paty kmene. Jedná se o kolmé měření na nejtenčí nebo nejtlustší průměr.

Zlom kmene - přelomení kmene způsobené například sněhem, větrem, ledovkou apod. Hodnotím vrcholový, korunový, kmenový zlom, dále náhradní vrchol a ohnutí stromu. Mezi vzorníky jsem zařadil pouze stromy, které nemají korunový a kmenový zlom.

Dvoják - strom, který je rozdvojen na více kmenů v max. výšce 1,3 m.

Věk - k určení věku se uvádí počet letokruhů na pokáceném pařezu s přičtením hodnoty 3 roky. Pokud nelze zjistit počet letokruhů, použije se věk z LHP zvýšený o počet let platnosti plánu. V této práci jsem věk přebíral z LHP.

Průběžný kmen – délka kmene od báze po rozdvojení, kde větev, která se odděluje, je silnější než ½ průměru kmene, pokud je toto místo ve větší výšce než 1,3 metru. Pokud poslední podmínka neplatí, jedná se o dvoják.

Kvalita báze – v projektu jsem zařazoval kmeny do kategorií A, B, C, D dle kvality báze, viz Příloha č. 5: Klasifikace stojících stromů

Kategorie stojících stromů (dle kmenů): hodnotí se do výšky 5 m

Kategorie A - na bázi kmene se nevykytují žádné vady a znaky poškození, které by vylučovaly přítomnost ceniny.

Kategorie B - výskyt drobných vad, které nepřipouští zařazení do ceniny např. nezdravé suky do 8 cm. Nevyskytuje se ovšem vlákninová vada.

Kategorie C - rozměrově odpovídá jakosti kulatiny, ale vyskytují se zde vlákninové vady.

Kategorie D - kmen nesplňuje minimální rozměry kategorie kulatiny, ale splňuje rozměr hroubí 7 cm.

Výška kulatiny - minimální výška kulatiny je 3 m. Jedná se o místo, nad kterým už se nevyskytuje kulatinový výřez (větve se nezahrnují). Podrobné parametry kulatiny viz Příloha č. 5: Klasifikace stojících stromů

Vlákninová vada 5m+ - je to výška nad 5 m, kde se vyskytuje první vlákninová vada, která zařazuje kvalitu kmene do jakosti ostatní sortimenty. Zaměřoval jsem spodní okraj vady.

Druh vlákninové vady – uvádím druh vlákninové vady (např. rozdvojení, suk nad 8cm, hniloba atd.).

Popis vad – popisují dvě sekce 0 - 1 m a 1 - 5 m. Popis je nezávislý na stavu kmene po pokácení.

Posuzují tyto vady (hodnota může nabývat hodnot pouze ANO nebo NE):

Mechanické poškození - záděr, zárost. Posuzují obvodový rozsah vady vzhledem k obvodu kmene.

Poškození zvěří - jedná se o loupání a ohryz. Posuzují obvodový rozsah vady vzhledem k obvodu kmene.

Suk nad 8 cm - U listnatých dřevin posuzují přítomnost nezdravého suku nad 8 cm.

Suk nezdravý - posuzují přítomnost jakéhokoliv nezdravého suku.

Suk zdravý 4 cm+ - zjišťuji přítomnost zdravého suku silnější než 4 cm.

Suk zdravý 3-4 cm 2ks +/-m - zjišťuji, pokud se v sekci 0 - 1 m vyskytnou alespoň dva zdravé suky tloušťky 3 až 4 cm.

Hniloba - posuzuji v případě, že na kmeni je jasně prokazatelná. Tzn. výskyt plodnic dřevokazných hub, dutina, tlející dřevo apod.

Točitost 2cm+/m - zjišťuji pokud je větší než 2 cm na metr.

Poškození hmyzem - kmen je poškozen hmyzím škůdcem, povaha poškození dává předpoklad výrazného poškození dřeva (hluboké poškození - tesařici) nebo při daném rozsahu poškození lze očekávat uhynutí stromu. Předpokládá se, že dříví by nebylo možné pilařsky zpracovat.

Tlakové dřevo - většinou u listnatých dřevin (BK), .

Zbytnění báze - za zbytnění báze se považuje stav, kdy tloušťka na čele výřezu (po odřezání kořenových náběhů) přesahuje 1,2 násobek tloušťky ve vzdálenosti 1 m od čela výřezu.

Ostatní vady - zjištění přítomnosti jiné vady než je výše uvedeno (mrazová trhлина, korní spála, poškození ohněm, bleskem, boule, kýla).

Informace o možnosti pilařského zpracování - informace zda vady umožňují pilařské zpracování či nikoliv.

Kulatina ve větvích - odhaduji, jestli je možné z větví vytržít kulatinové sortimenty.

2.5 Popis kmene po pokácení

2.5.1 Provedení manipulace kmene na výřezy

Manipulaci kmenů na jednotlivé výřezy jsem provedl pokud možno tak, aby jednotlivé sortimenty byly co nejlépe a maximálně vyhodnoceny. Manipulace by měla být co nejšetrnější. To znamená, že manipulací jsem dostal maximální možnou výtěžnost z daného stromu a jeho větví. Pokud se vyskytla vlákninová vada na I. až III. jakostní třídě, provedl jsem její odříznutí v minimální délce 1 m.

V rámci každého výřezu jsem vhodně umístil jednotlivé sekce a dodržel jejich maximální délku.

Jakostní třídy, do kterých jsem výřezy zařazoval:

I + II - ceninové výřezy pro výrobu krájené nebo loupané dýhy, rezonanční výřezy, speciální pilařské výřezy (truhlářské výřezy).

III - kulatinové výřezy včetně agregátních výřezů (menší čepová tloušťka než běžné pilařské výřezy).

IV + V + VI - ostatní sortimenty - vláknina a palivové výřezy.

Zařazení do jednotlivých sortimentů jsem provedl dle tabulek v Příloze č. 6: Parametry vad a rozměrů k určení jakostní třídy sortimentu.

Vady, které nejsou pro ceninu a kulatinu zmíněny, se nepovolují (např. silná excentricita u ceninových výřezů). Tabulky vznikly na základě Doporučených pravidel pro měření a třídění dříví v České republice 2008 [Wojnar, 2007] a na základě práce Jehličnaté a listnaté sortimenty surového dříví - komentář k ČSN 480055 a ČSN 480056 [Michalec & Čajánek, 1986]. V některých případech došlo k úpravě popisu jednotlivých sortimentů dle doporučených pravidel. Provedená úprava povoluje suky do maximální velikosti 8 cm. Sbíhavost je limitována v závislosti na středovém průměru výřezu, v praxi je však její vliv na zařazení výřezu do sortimentu naprosto okrajový. Vynechání sbíhavosti ze sortimentačního předpisu je v souladu s doporučením ČSN.

Na pokáceném vzorníku jsem hodnotil tyto údaje:

Výřezy - kmen je po manipulaci rozdělen do jednotlivých výřezů. Maximální délka výřezu musí souhlasit s povolenou délkou daného sortimentu nebo délkou umožňující přepravu po veřejné komunikaci tj. 12 m včetně nadměrků. Minimální tloušťka musí být 7 cm, tzn. hroubí a nejmenší délka 1 m. V rámci vyříděných výřezů jsou vylišeny sekce o délce 1-3m.

Délka (m) (včetně nadměrku) - celková délka výřezu s nadměrkem. Měřil jsem nejkratší vzdálenost mezi hlavním řezem a čepem. Nadměrek se standardně udává 2 %, pokud se nedomluví s těžařem jinak.

Čelo výřezu – řezná plocha na tlustším konci, vedena kolmo na podélnou osu kmene. [Lesnický naučný slovník I, 1994]

Čep výřezu - řezná plocha na tenčím konci, vedena kolmo na podélnou osu kmene. [Lesnický naučný slovník I, 1994]

Čep s kůrou (mm) - měřil jsem tloušťku čepu s kůrou. Při tloušťce větší než 20 cm jsem provedl dvě kolmá měření a zaznamenával aritmetický průměr. Měřiště se může v odůvodněných případech posunout o 10 cm od čepu (např. z důvodu drobného poškození).

Čep s kůrou pro čep bez kůry (mm) - měřil jsem tloušťku čepu (pouze jedno měření) s kůrou ve směru a v místě kde bylo možno kmen nejlépe odkornit.

Čep bez kůry (mm) - měřil jsem tloušťku čepu po odkornění. Místo je totožné v měřišti Čep s kůrou pro čep bez kůry (mm). Provádí se pouze jedno měření.

Čelo s kůrou (mm) měřil jsem tloušťku čela s kůrou. Při tloušťce větší než 20 cm jsem provedl dvě kolmá měření a zaznamenával aritmetický průměr. Měřiště se může v odůvodněných případech posunout o 10 cm od čepu (např. drobné poškození).

Čelo s kůrou pro čelo bez kůry (mm) - měřil jsem tloušťku čela (pouze jedno měření) s kůrou ve směru a v místě kde bylo možno kmen nejlépe odkornit.

Čelo bez kůry (mm) - měřil jsem tloušťku čela po odkornění. Místo je totožné v měřišti Čelo s kůrou pro čelo bez kůry, (mm). Provádí se pouze jedno měření.

Výřez je souš - vyplnil jsem, pokud se vyskytl na kmenu výřez s parametry souše.

Vnitřní vady - uváděl jsem typ vady čela a čepu:

- a) Hniloba nebo nepravé jádro čepu
- b) Hniloba nebo nepravé jádro čela

Podíl hniloby z plochy čela a čepu - zaznamenával jsem podíl hniloby zasažené plochy čela nebo čepu v rozlišení 5%, 10%, 20%...100%.

Typ hniloby - hodnotil jsem tvrdá nebo měkká. Při výskytu obou variant jsem hodnotil hnilobu měkkou.

Typ nepravého jádra - okrouhlé, mramorovité, plamencové, okrouhlé s černým okrajem, mramorovité s černým okrajem. Nepravé jádro s černým okrajem znamená možnou přítomnost nebo počáteční stádium vývoje hniloby.

Vzdálenost okraje jádra od dřeně (mm) - maximální vzdálenost okraje nepravého jádra od středu (dřeně) čela nebo čepu. U plamencového nepravého jádra jde o vzdálenost mezi středem (dření) čela nebo čepu a okrajem k obvodu kmene nejbližšího paprsku. Nepravé jádro se u dubu nevyskytuje.

Sekce - výřezy jsem dále rozdělil do sekcí. Minimální délka je 1 m a maximální 3 m. Nejčastěji používaná je délka 2 m. Sekce jsem na výřezu umístil tak, aby podchytily změny a výskyt odlišných sortimentů v rámci výřezu. Dále změny tloušťky výřezu vzhledem ke stanovení objemu po sekcích. U každé sekce jsem uvedl středovou tloušťku s kůrou v milimetrech, celkovou délku v metrech a vzdálenost počátku sekce od čela výřezu v metrech. Každá sudá sekce je určena k měření bez kůry, pokud je vzdálená minimálně 2 m od čepu. Sekce jsem v rámci výřezu zařadil do sortimentu.

2.5.2 Vady a způsob jejich měření

Měření vad je popsáno podrobně v komentáři k oborovým normám ČSN 480055 a ČSN 480056 [Michalec & Čajánek, 1986].

Suky

Suky - jsou odumřelé základy větví obklopeny dřevem. Mohu být otevřené a zarostlé. Zarostlé suky se projevují vyvýšeninou nebo čínským vousem (BK). Otevřené suky vycházejí na povrch kmene. Dělí se na zdravé a nezdravé. Suky jsem měřil v místě nejmenšího průměru a hodnoty zaokrouhlil směrem dolů. Měřil jsem skutečnou velikost suku, tj. tloušťka odříznuté větve, která má tmavě zbarvené a husté letokruhy. Vyvýšeniny menší jak 3 cm se neodřezávají.

Obrázek 9 až Obrázek 14.

Zbarvení a hniloba

Zbarvení a hniloba kmene vznikají činností dřevokazných hub. Rozdíl mezi zbarvením a hnilobou je v mechanických vlastnostech - tvrdost dřeva. Pokud je tvrdost snížena

působením dřevokazných hub, jedná se o hnilobu, pokud ne, jde o zbarvení. Hniloba se dělí na tvrdou a měkkou. Rozsah hniloby jsem hodnotil jako podíl zasažené plochy čela nebo čepu v procentech. Při výskytu více drobných skvrn hniloby se podíl sčítá. Určování podílu hniloby viz příloha 7, Obrázek 15 a Obrázek 16.

Nepravé jádro

Jedná se o nenormální tmavé zbarvení vnitřní části dřeva listnatých. Nepravá jádra se dělí:

Okrouhlá - jedná se často pouze o zbarvení, obvykle zdravé.

Mramorovité s černým okrajem - posuzuje se jako hniloba, okraj zbarven sytě hnědou barvou a šedými skvrnami. Ukazuje na vyvinutou hnilobu.

Plamencové s černým okrajem - počáteční příznak hniloby.

Trhliny

Výsušné trhliny - při posuzování kmene jsem je nehodnotil.

Dřeňové trhliny - jedná se o radiální trhlinu vycházející z dřeně zasahující někdy po celé délce výřezu. Pokud je vzdálena na příčném řezu méně jak 5 cm od dřeně, nemá vliv na kvalitu výřezu I. a II. jakosti.

Odlupčivé trhliny - vzniká v rostoucím stromě a může mít rozsah po celé délce výřezu. Prochází obloukovitě po letokruzích. Při velkém rozsahu se výřezy zařazují do V. třídy jakosti.

Mrazové trhliny - poškození způsobené mrazem. Vytvoření valu.

Měření trhlín a jejich ukázka viz příloha 7,

Obrázek 17 až Obrázek 20.

2.6 Zpracování zjištěných dat

Zjištěné veličiny jsem průběžně vkládal do softwaru Field Map Data Collector. V tomto softwaru byly provedeny následně kontroly formálního charakteru. V dalším kroku jsem data vyexportoval do datového skladu ÚHÚL, kde k nim specialisté přiřadili údaje LHP. Pomocí SQL dotazů jsem z datového skladu vyexportoval příslušné tabulky s daty nutnými pro zpracování této práce, ve formátu MS Excel. Posledně jmenovaným programem jsem vygeneroval základní níže uvedené statistické výstupy.

3 Výsledky a vyhodnocení naměřených veličin

3.1 Výška stromu a AVB

Vybrané vzorníky dubu se v rozsahu celého měření vyskytovaly na bonitách 18, 20, 22, 24 a 26. Tyto bonitní stupně jsou převzaty z LHP. Pro znázornění se vyhodnotila AVB pouze u naměřených vzorníků. Na první pohled je patrné, že dochází k odchýlkám. Důvodem je, že AVB z LHP je určena ze středního kmene porostu a AVB ze vzorníků je zjištěna pouze z 5 náhodných stromů v porostu, bez ohledu na jejich průměr a výšku.

Analýzy výšek vzorníků jednotlivých ploch lze vidět v následující tabulce:

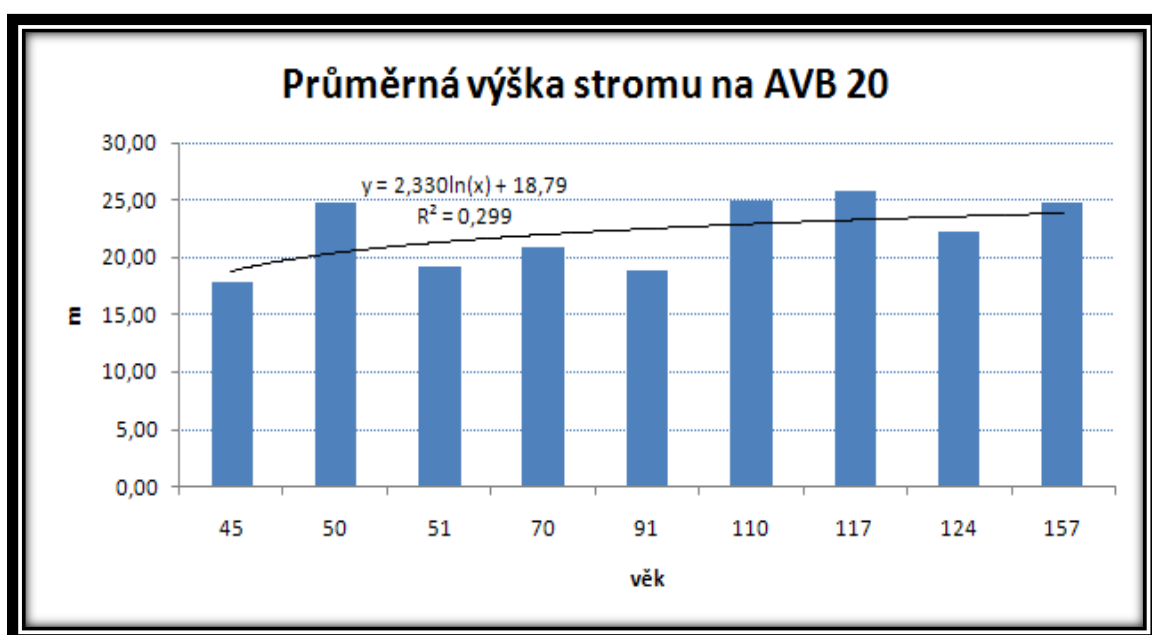
Tabulka 1: Naměřené výšky vzorníků

Číslo plochy	ID	Průměr z výšky stromu m	věk rok	bonita	počet vzorníků ks	AVB_LHP
1002	24	24.71	50	32	5	20
1005	31	28.28	82	30	5	26
1006	32	27.96	82	30	5	26
1011	25	22.44	120	22	5	22
1020	18	27.37	110	26	5	20
1021	12	26.50	115	26	2	24
1022	15	23.05	135	22	5	22
1023	10	22.17	124	22	5	20
1024	11	22.57	110	22	5	20
1026	34	24.67	157	24	5	20
1036	23	17.82	41	28	5	22
1042	16	21.19	46	28	5	24
1047	19	10.99	46	18	3	26
1048	20	11.91	40	20	2	24
1050	21	14.82	43	22	3	18
1051	17	17.79	45	26	5	20
1052	14	14.04	45	20	1	24
1053	29	21.57	49	28	5	24
1054	30	19.57	49	26	5	22
1060	22	25.81	117	26	3	20
1063	27	25.32	129	24	5	24
1067	1	25.32	122	24	5	22
1068	6	19.26	53	24	5	24
1069	7	21.20	81	22	3	24
1070	4	20.17	81	22	3	24
1071	13	18.01	82	20	3	24

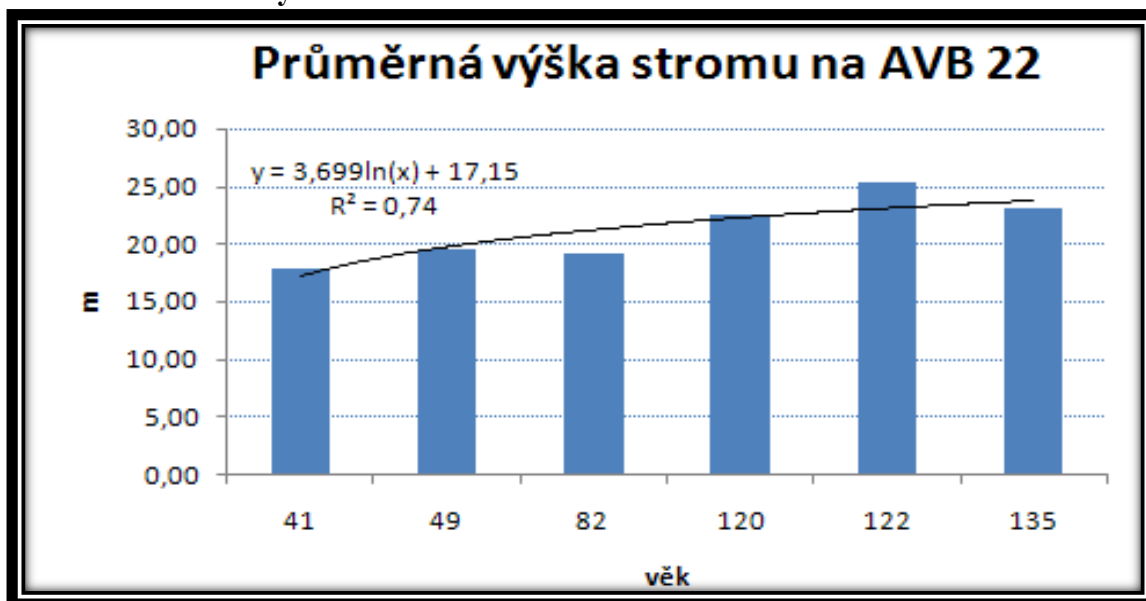
Číslo plochy	ID	Průměr z výšky stromu m	věk rok	bonita	počet vzorníků ks	AVB_LHP
1074	28	19.15	51	24	5	20
1080	2	18.80	91	20	3	20
1081	3	19.07	82	20	3	22
1082	5	20.87	70	24	5	20
1095	33	28.21	149	26	5	26
1100	9	9.06	25	22	3	24
1101	8	9.66	16	28	5	24
Celkový součet					137	

V následujících grafech je vyhodnocena průměrná výška stromu podle AVB zjištěná z LHP a je patrné, jak se vzrůstajícím věkem roste. Charakter tohoto růstu nejlépe vystihuje logaritmické rozdělení naměřených hodnot. Pro úplnost v každém grafu je uvedena rovnice tohoto rozdělení u každé bonity. Neopominutelný vliv na výšku vzorníku má rovněž bonita stanoviště.

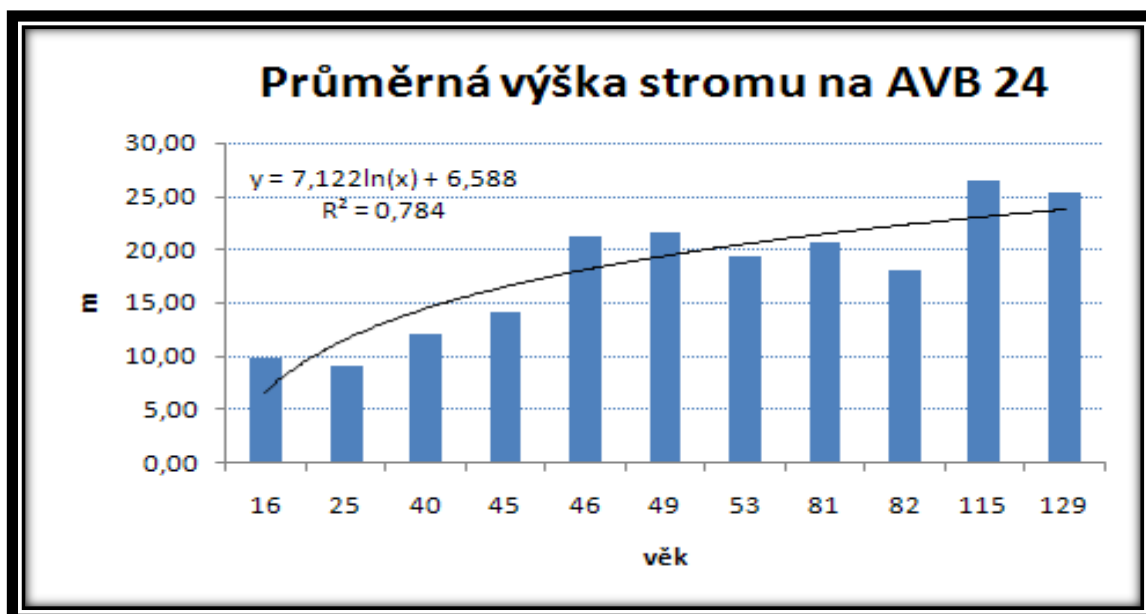
Graf 1: Průměrná výška stromu na AVB 20



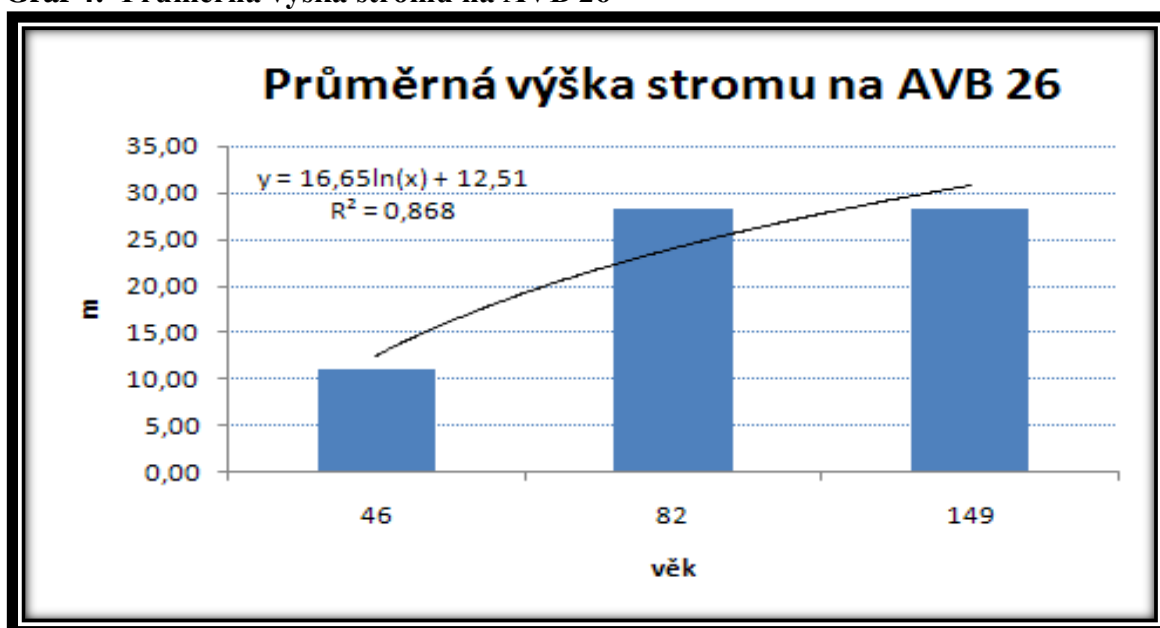
Graf 2: Průměrná výška stromu na AVB 22



Graf 3: Průměrná výška stromu na AVB 24



Graf 4: Průměrná výška stromu na AVB 26



3.2 Celkové zastoupení a počet vad

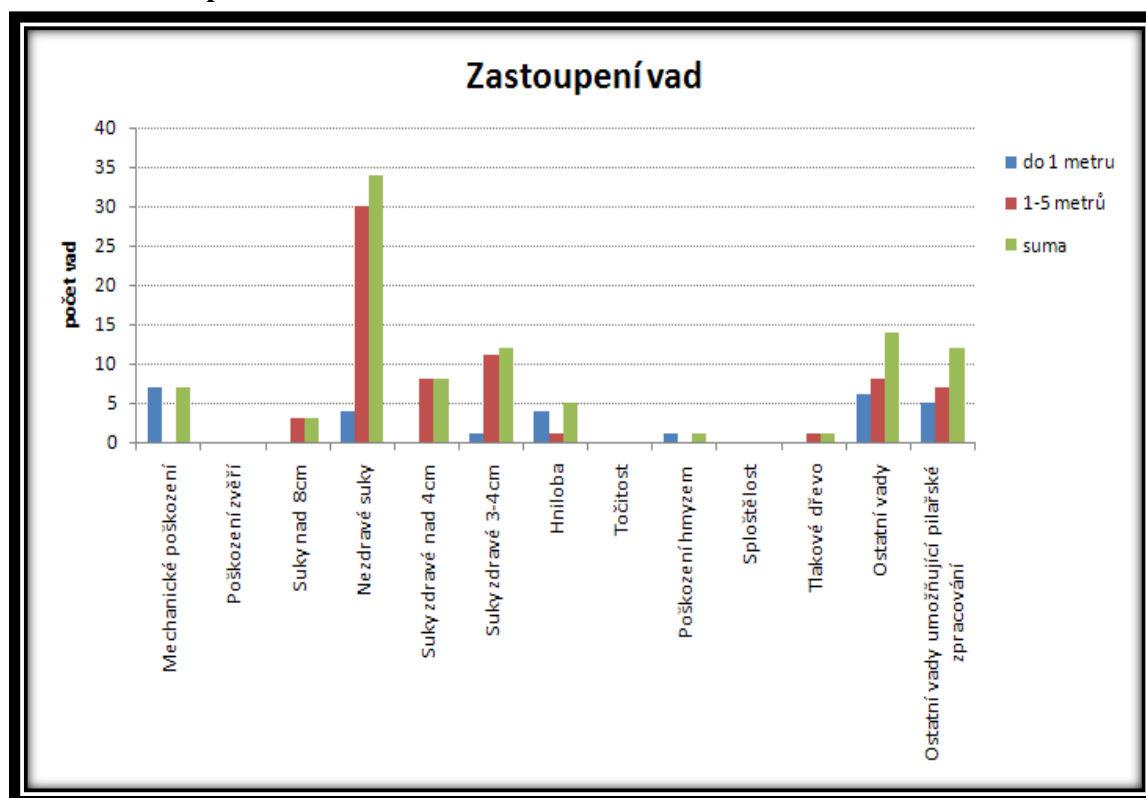
V následující tabulce a grafu je zobrazen počet a typ vad, který se hodnotí na stojícím vzorníku. Vady jsou popsány v sekcích od paty kmene do 1 m a od 1 m do 5 m. Nejvíce vad se vykytuje v sekci 1 - 5 m, kde největší zastoupení mají nezdravé suky. Tato vada znemožňuje zařazení sortimentů do I. a II. jakostní třídy. Jako další vady jsou vady ostatní. Jedná se zejména o křivost anebo mrazovou trhlinu. U této kategorie vad se připouští možnost pilařského zpracování. Následují vady způsobené sukou zdravými 3-4 cm a nad 4 cm v průměru. Jedná se zpravidla o sortimenty III. jakostní třídy. Zbývající vady se vyskytovaly v menší míře, ale měly velký vliv na zařazení sortimentů do jakostních tříd.

Tabulka 2: Zastoupení vad

Typ vady	do 1 metru ks	1-5 metrů ks	Celkem ks
Mechanické poškození	7	0	7
Poškození zvěří	0	0	0
Suky nad 8cm	0	3	3
Nezdravé suky	4	30	34
Suky zdravé nad 4cm	0	8	8
Suky zdravé 3-4cm	1	11	12
Hniloba	4	1	5
Točitost	0	0	0

Typ vady	do 1 metru ks	1-5 metrů ks	Celkem ks
Poškození hmyzem	1	0	1
Sploštělost	0	0	0
Tlakové dřevo	0	1	1
Ostatní vady	6	8	14
Ostatní vady umožňující pilařské zpracování	5	7	12

Graf 5: Zastoupení vad



3.3 Zastoupení a objemy kmenů a sortimentů

3.3.1 Celkový podíl sortimentů včetně větví

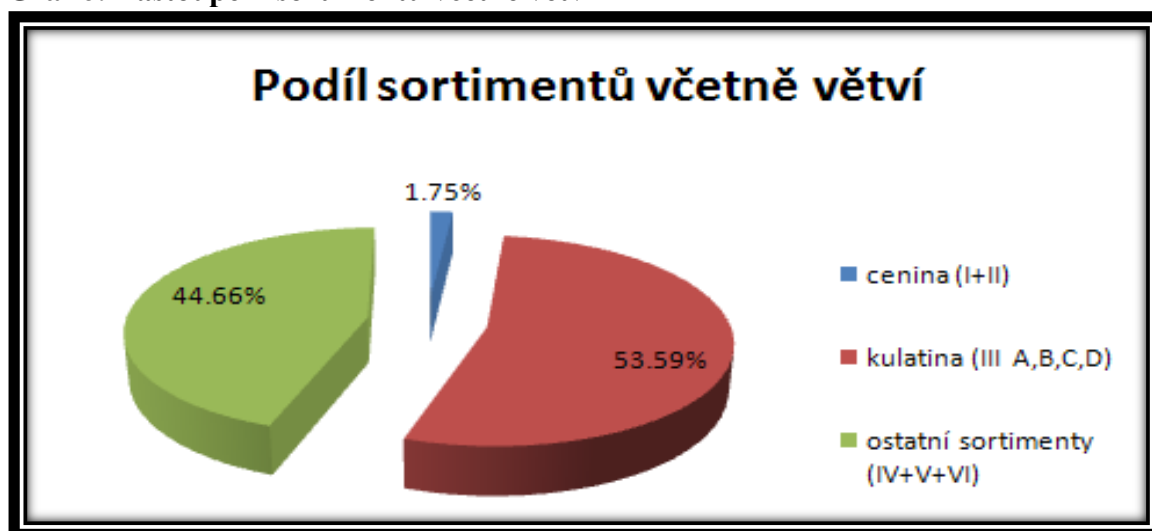
V celkovém počtu 137 změřených vzorníků se ve více jak 50% vyskytovala kulatina III. A, B, C, D jakostní třídy. V necelých 45% to byly ostatní sortimenty – IV., V. a VI. jakostní třídy, které se nachází hlavně v mladých porostech a v horním patře stromu. Hlavním důvodem je nesplnění minimálních rozměrů povolující kulatinové výřezy. Zbývající sortiment cenina I. a II. jakostní třídy je zastoupena v nepatrném počtu. Příčinou

tohoto fenoménu jsou časté vady nepovolující zařazení do této třídy. Celkový počet je vypočítán včetně větví a je zobrazen v níže uvedené tabulce a grafu.

Tabulka 3: Zastoupení sortimentů včetně větví

Sortiment – jakostní třída	% m ³ s kůrou včetně větví
cenina (I+II)	1.75
kulatina (III A,B,C,D)	53.59
ostatní sortimenty (IV+V+VI)	44.66
Celkový součet	100.00

Graf 6: Zastoupení sortimentů včetně větví



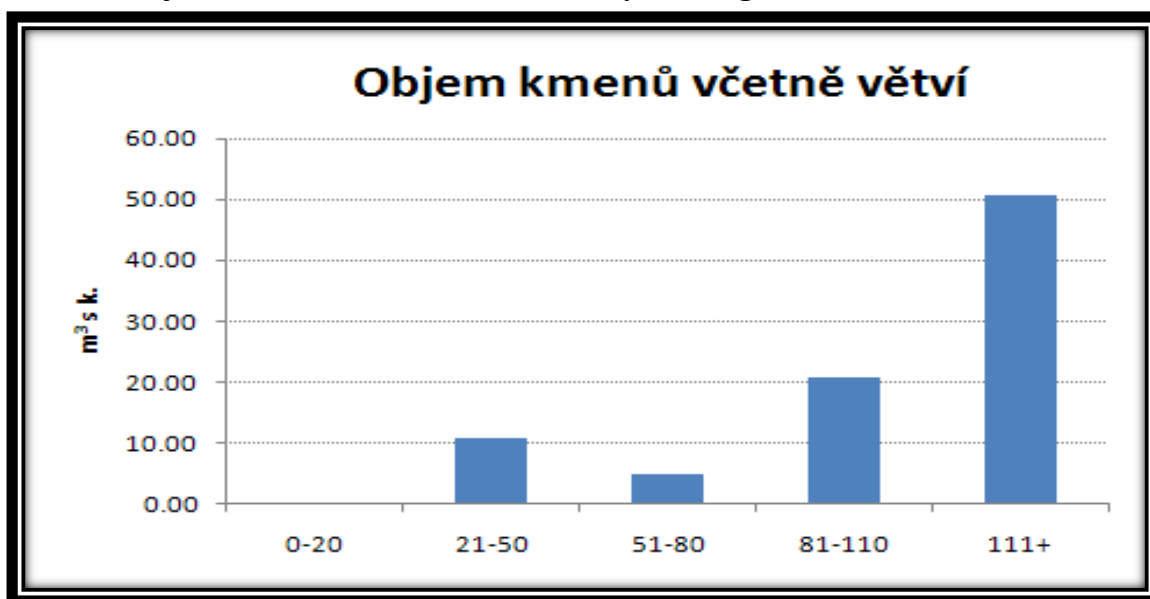
3.3.2 Celkový objem kmenů včetně větví dle věkových kategorií

Dále jsou vzorníky rozděleny do 5 věkových kategorií. V každé kategorii byl vypočten objem kmenů včetně větví. Celkový objem je 87.50 m³ s k. V následující tabulce a grafu jsou přesné hodnoty za jednotlivé věkové kategorie. Největší objem je v kategorii 111 let +. Důvodem jsou větší hmotnosti jednotlivých stromů a jejich větví. Další důvod je, nepoměr počtu změřených vzorníků v každé kategorii. Objem jsem získal ze vzorce podle Smaliana (viz níže).

Tabulka 4: Objem kmenů včetně větví dle věkových kategorií

Věková kategorie roky	Objem s k. včetně větví
0-20	0.18
21-50	10.77
51-80	4.97
81-110	20.90
111+	50.69
Celkem	87.50

Graf 7: Objem kmenů včetně větví dle věkových kategorií



3.3.3 Objem sortimentů dle věku a objem sortimentů ve věkových kategoriích včetně větví

U vybraných vzorníků, které byly během měření zařazeny do jednotlivých věkových a jakostních kategorií, byl vypočten objem. K výpočtu jednotlivých výřezů a sekcí byl použit Smalianův vzorec. Největší podíl objemu zaujímá jakostní třída kulatina - III. A, B, C, D. To se netýká mladých porostů, kde se díky rozměrům výřezů kulatina vyskytovat nemůže. Dále to jsou ostatní sortimenty, které jsou zastoupeny ve všech věkových kategoriích. Důvodem jsou jejich rozměry a vady na dané části kmene, které nepovolující zařazení do kulatiny. Nejmenší objem změřených vzorníků zaujímá cenina z důvodu

přísných kritérií pro zařazení. Přesné objemy v jednotlivém věku znázorňuje následující tabulka a graf.

Smalianův vzorec:

$$V = \pi/4 * (d_0^2 + d_n^2) / 2 * L$$

V - objem

d_0 - průměr čela

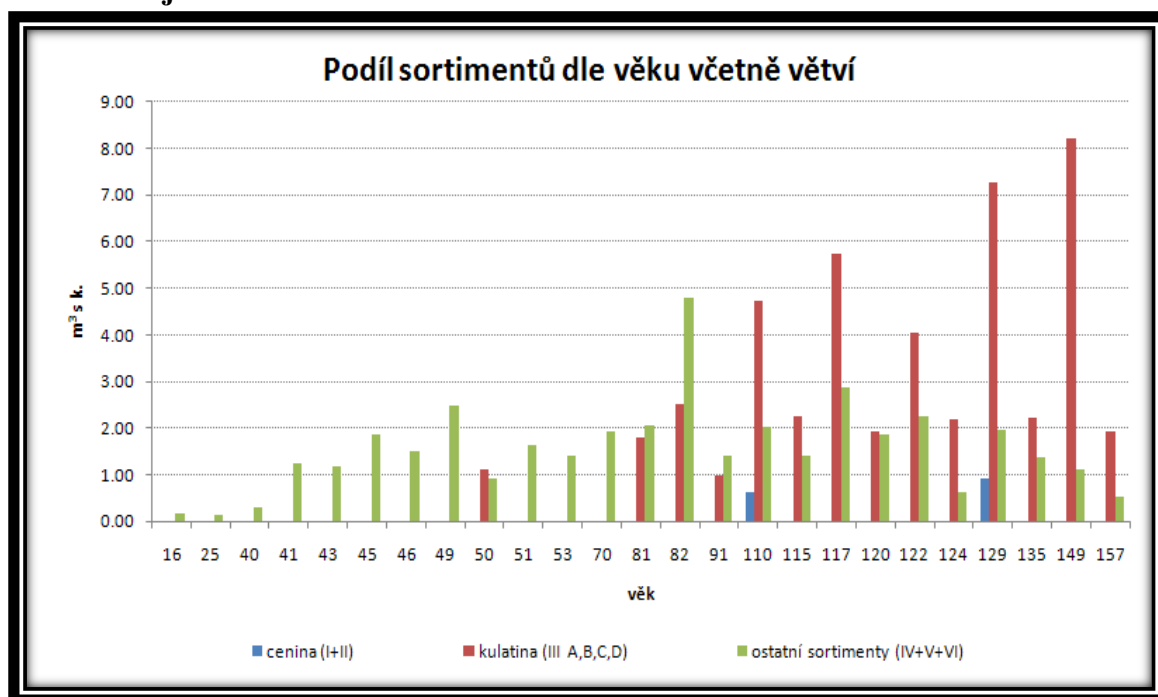
d_n - průměr čepu

L - délka

Tabulka 5: Objem sortimentů dle věku včetně větví

Věk roky	Cenina (I+II) m ³ s k.	Kulatina (III A, B, C, D) m ³ s k.	Ostatní sortimenty (IV+V+VI) m ³ s k.	Celkový součet m ³ s k.
16			0.18	0.18
25			0.14	0.14
40			0.31	0.31
41			1.26	1.26
43			1.19	1.19
45			1.87	1.87
46			1.49	1.49
49			2.47	2.47
50		1.12	0.92	2.04
51			1.64	1.64
53			1.40	1.40
70			1.93	1.93
81		1.79	2.05	3.85
82		2.50	4.79	7.29
91		1.00	1.41	2.41
110	0.61	4.72	2.02	7.35
115		2.24	1.41	3.65
117		5.73	2.87	8.60
120		1.92	1.88	3.80
122		4.06	2.25	6.31
124		2.19	0.63	2.83
129	0.92	7.27	1.96	10.15
135		2.22	1.36	3.58
149		8.20	1.12	9.33
157		1.92	0.53	2.45
Celkový součet	1.53	46.89	39.08	87.50

Graf 8: Objem sortimentů dle věku včetně větví

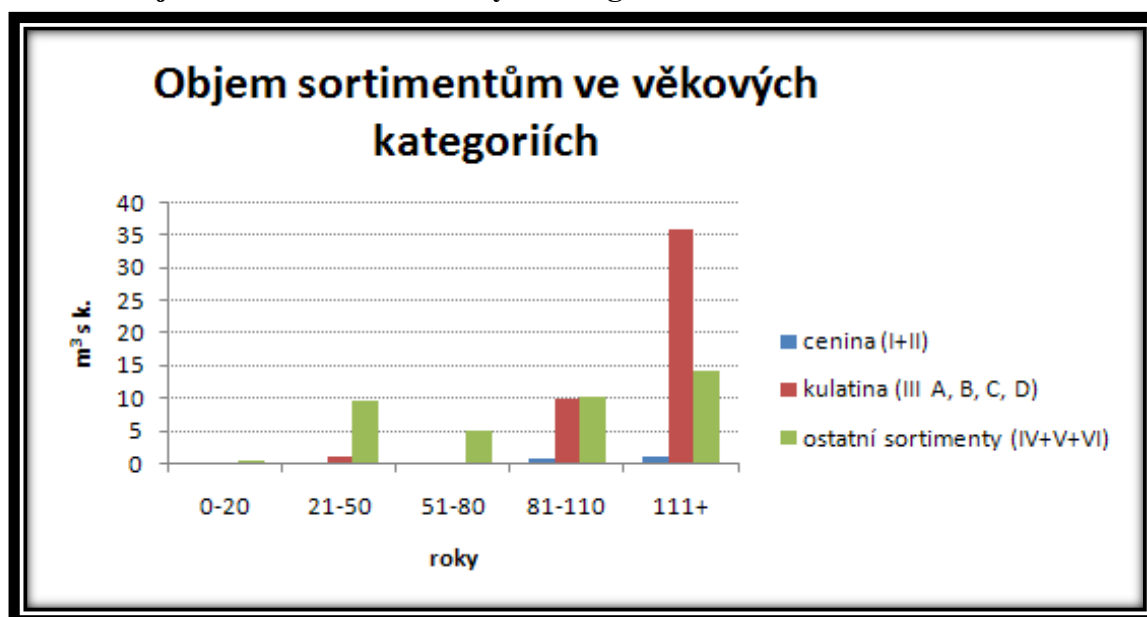


V následující tabulce a grafu je vyhodnocen objem sortimentů včetně větví a rozdělen podle věkových kategorií.

Tabulka 6: Objem sortimentů ve věkových kategoriích včetně větví

Věková kategorie roky	Cenina (I+II) m ³ s k.	Kulatina (III A, B, C, D) m ³ s k.	Ostatní sortimenty (IV+V+VI) m ³ s k.	Součet m ³ s k.
0-20			0.18	0.18
21-50		1.12	9.65	10.77
51-80			4.97	4.97
81-110	0.61	10.01	10.27	20.89
111+	0.92	35.76	14.02	50.70
Celkem	1.53	46.89	39.09	87.51

Graf 9: Objem sortimentů ve věkových kategoriích včetně větví



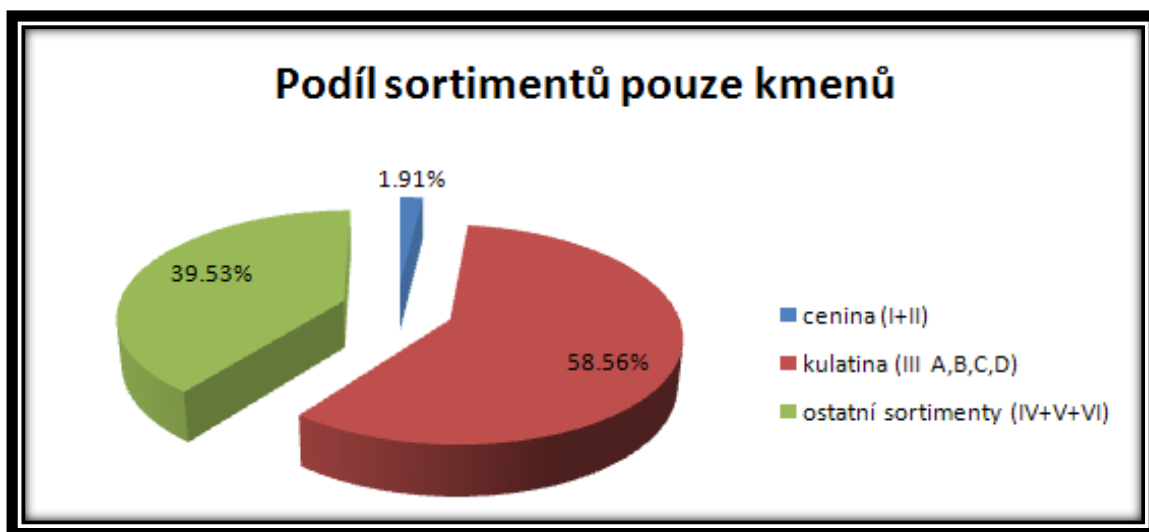
3.3.4 Podíl sortimentů bez větví

Vyhodnocení sortimentů bez větví vyjadřuje zastoupení objemů jednotlivých sortimentů k celkovému objemu vzorníků bez větví. Absolutní objem ceniny a kulatiny je stejný. Je pouze vztažen ke sníženému celkovému objemu o podíl větví. Celkové zastoupení je popsáno v následující tabulce a grafu.

Tabulka 7: Podíl sortimentů kmenů

Sortiment – jakostní třída	% m ³ s kůrou bez větví
cenina (I+II)	1.91
kulatina (III A, B, C, D)	58.56
ostatní sortimenty (IV+V+VI)	39.53
Celkový součet	100.00

Graf 10: Podíl sortimentů bez větví



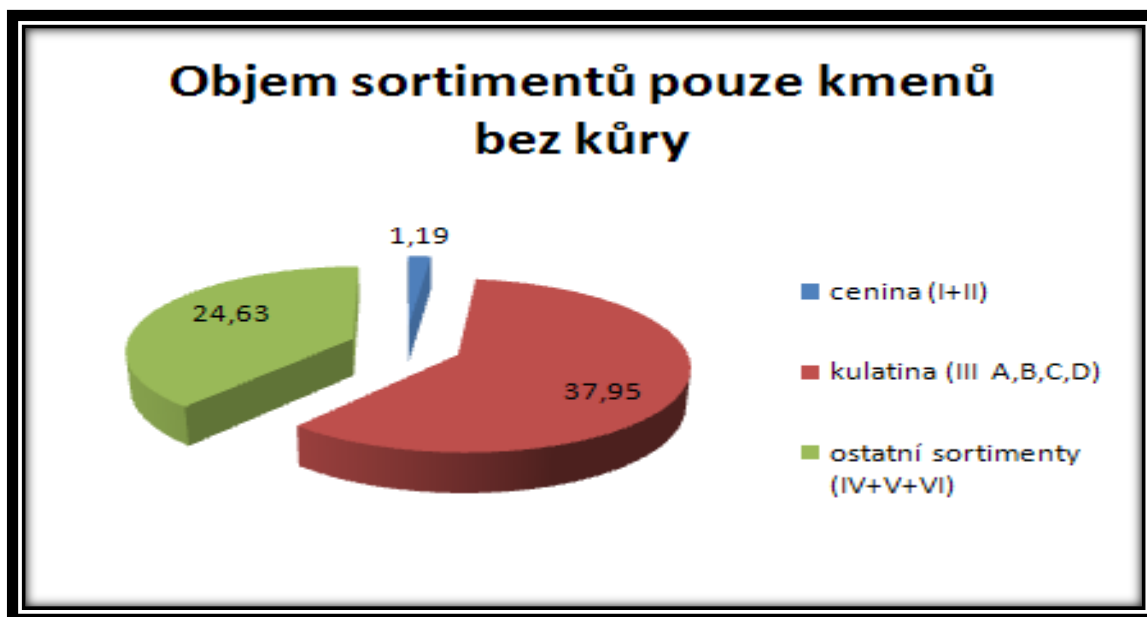
3.3.5 Objem sortimentů pouze kmenů bez kůry

V této tabulce a grafu je vypočten objem kmenů bez kůry. Výpočet je stejný jako u předchozích výpočtů objemů tzn. Smalianův vzorec.

Tabulka 8: Objem sortimentů pouze kmenů bez kůry

Sortiment	Objem sortimentů kmene bez kůry m ³ b. k.
cenina (I+II)	1,19
kulatina (III A,B,C,D)	37,95
ostatní sortimenty (IV+V+VI)	24,63
Celkový součet	63,77

Graf 11: Objem sortimentů pouze kmenů bez kůry



3.3.6 Objem sortimentů dle věku bez větvi

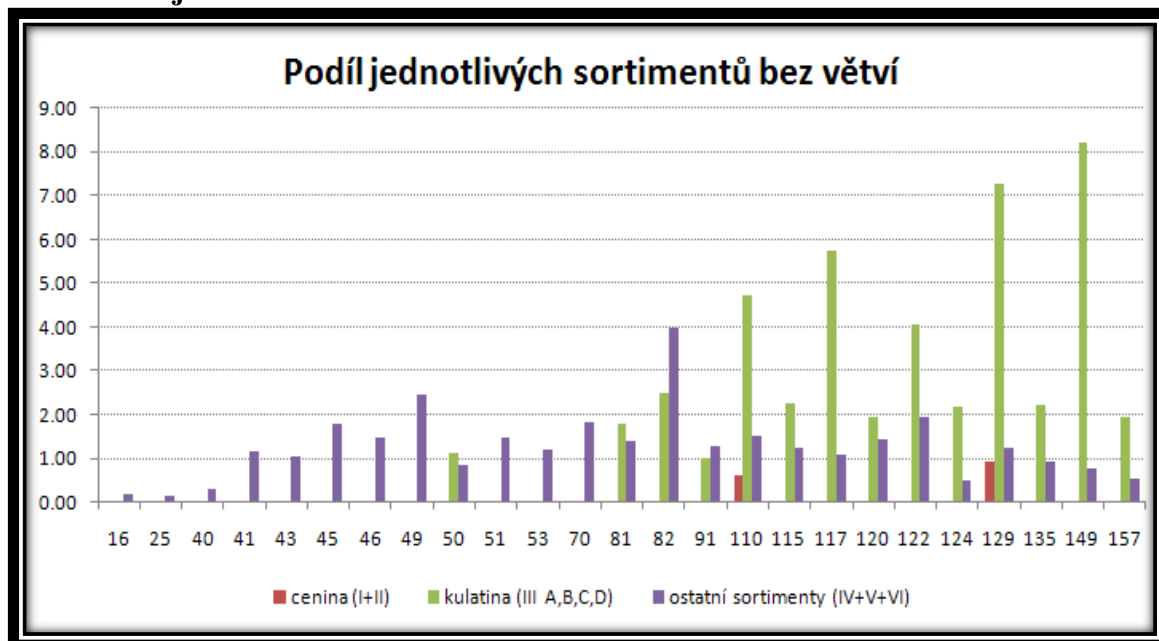
Celkový objem všech vzorníků je 87,50 m³. Z následující tabulky je patrný rozdíl u objemů ostatních sortimentů než je tomu u tabulky č. 10. Podíl hroubí větvi činí 7,42 m³ s k. a celkově byl zařazen do ostatních sortimentů.

Tabulka 9: Objem sortimentů dle věku bez větvi

Věk rok	Cenina (I+II) m ³ s k.	Kulatina (III A, B, C, D) m ³ s k.	Ostatní sortimenty (IV+V+VI) m ³ s k.	Celkový součet m ³ s k.	věková kategorie roky
16			0.18	0.18	0-20
25			0.14	0.14	21-50
40			0.31	0.31	21-50
41			1.15	1.15	21-50
43			1.06	1.06	21-50
45			1.77	1.77	21-50
46			1.48	1.48	21-50
49			2.45	2.45	21-50
50		1.12	0.85	1.98	21-50
51			1.46	1.46	51-80
53			1.18	1.18	51-80
70			1.83	1.83	51-80
81		1.79	1.39	3.19	81-110

Věk rok	Cenina (I+II) m ³ s k.	Kulatina (III A, B, C, D) m ³ s k.	Ostatní sortimenty (IV+V+VI) m ³ s k.	Celkový součet m ³ s k.	věková kategorie roky
82		2.50	3.99	6.49	81-110
91		1.00	1.28	2.28	81-110
110	0.61	4.72	1.52	6.85	81-110
115		2.24	1.25	3.48	111+
117		5.73	1.07	6.80	111+
120		1.92	1.45	3.37	111+
122		4.06	1.93	5.99	111+
124		2.19	0.50	2.69	111+
129	0.92	7.27	1.22	9.41	111+
135		2.22	0.91	3.13	111+
149		8.20	0.77	8.98	111+
157		1.92	0.52	2.44	111+
Celkem součet	1.53	46.89	31.65	80.08	

Graf 12: Objem sortimentů dle věku bez větvi

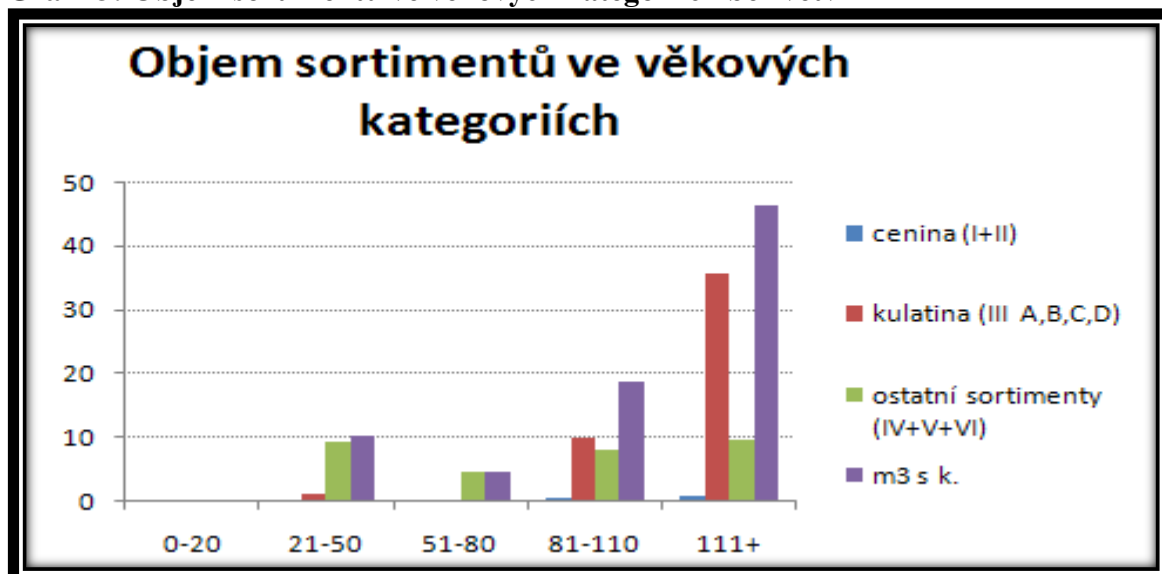


3.3.7 Objem sortimentů ve věkových kategoriích bez větví

Tabulka 10: Objem sortimentů ve věkových kategoriích bez větví

věková kategorie roky	cenina (I+II) m ³ s k.	kulatina (III A, B, C, D) m ³ s k.	ostatní sortimenty (IV+V+VI) m ³ s k.	Celkem m ³ s k.
0-20			0.18	0.18
21-50		1.12	9.2	10.32
51-80			4.47	4.47
81-110	0.61	10.01	8.19	18.81
111+	0.92	35.76	9.61	46.29
Celkem				80.07

Graf 13: Objem sortimentů ve věkových kategoriích bez větví

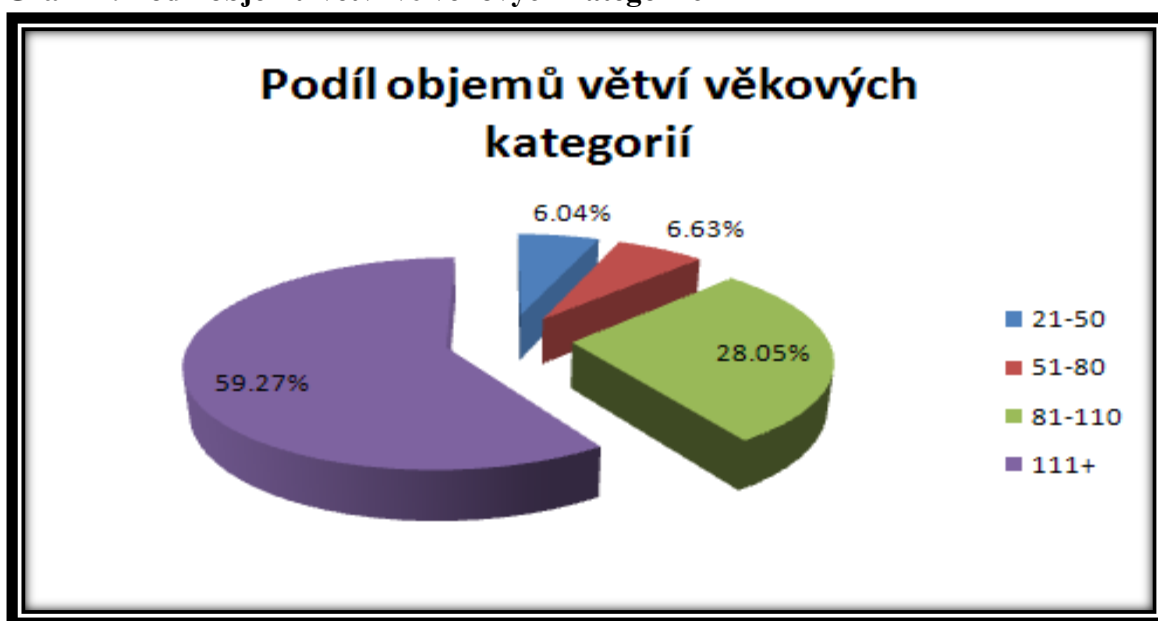


3.3.8 Podíl objemu větví ve věkových kategoriích

Tabulka 11: Podíl objemu větví ve věkových kategoriích

Věková kategorie roky	Objem větví m ³ s k.
21-50	0.45
51-80	0.49
81-110	2.08
111+	4.40
Celkem	7.43

Graf 14: Podíl objemu větví ve věkových kategoriích



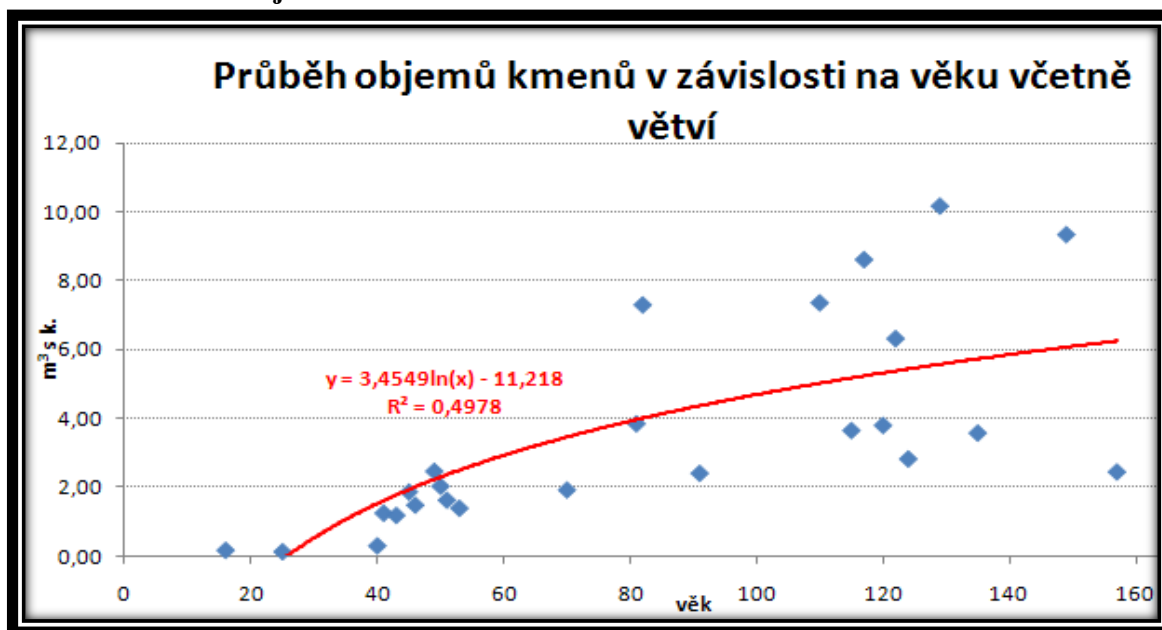
3.3.9 Průběh objemu kmenů v závislosti na věku včetně větví

Tato tabulka s grafem o průběhu objemů kmenů v závislosti na věku vyjadřuje rozptyl naměřených hodnot od křivky spojnice trendu (logaritmické rozdělení). Z grafu je patrné, že s přibývajícím věkem se průměrná zásoba jednoho kmene blíží k 6 m³. Při statistickém vyhodnocení objemu kmenů jsem neuvažoval rozdíl bonit jednotlivých stanovišť. To se projevilo velkým rozptylem vypočtených hodnot zvláště ve vyšším věku.

Tabulka 12: Průběh objemů kmenů

Věk rok	Objem výřezů s kůrou včetně větví m ³ s k.	Věková kategorie roky
16	0.18	0-20
25	0.14	21-50
40	0.31	21-50
41	1.26	21-50
43	1.19	21-50
45	1.87	21-50
46	1.49	21-50
49	2.47	21-50
50	2.04	21-50
51	1.64	51-80
53	1.40	51-80
70	1.93	51-80
81	3.85	81-110
82	7.29	81-110
91	2.41	81-110
110	7.35	81-110
115	3.65	111+
117	8.60	111+
120	3.80	111+
122	6.31	111+
124	2.83	111+
129	10.15	111+
135	3.58	111+
149	9.33	111+
157	2.45	111+
Celkem	87.50	

Graf 15: Průběh objemů kmenů v závislosti na věku včetně větví



4 Závěr

Cílem této práce bylo provést vyhodnocení vybraných veličin a hodnot doposud změřeného dubu z ploch na střeďočeském kraji. Celkem bylo změřeno 137 stromů -vzorníků v rámci šesti LHC v různé věkové kategorii. Z měření nastojato byla vyhodnocena průměrná výška dle bonity určených z LHP a zastoupení vad na stojících stromech. Nejčastější vadou jsou nezdravé suky, které v častých případech nedovolily zařadit kmeny do cenných sortimentů. Následovaly ostatní vady, zejména křivost a zdravé suky.

Celkový objem - V je 87,51 m³s k. Nejvíce zastoupeným sortimentem je kulatina - III. A, B, C, D jakostní třídy s objemem 46,89 m³ s k., a to i pokud se odečte hmota hroubí ve větvích. Následují ostatní sortimenty – IV.+V.+VI. jakostní třídy a nakonec cenina I. a II. jakostní třídy, která měla objem pouze 1,53 m³ s k. Celkový objem větví je 7,43 m³ s k., a to ve věkové kategorii 111 +. Objem bez kůry je vypočten pouze u kmenů bez větví, který je 63,77 m³ b. k.

Některé zjištěné hodnoty ve vyšším věku vykazují vyšší hladinu rozptylu.

Například z grafu průběhu objemů kmenů včetně větví

Graf 7) je tento jev velmi výrazný. Příčinou může být objem a množství větví vybraných stromů na ploše, jejich zdravotní stav a různá bonita. Pro snížení rozptylu a tudíž i pro vyhotovení přesnějších stromových anebo porostních sortimentačních modelů ve střeďočeském kraji je nutné navýšit počet vzorníků.

Např. s porovnáním se sortimentačníma tabulkama pro listnaté dřeviny Vladimír Čermák - Klement Hubač z roku 1978 uvádí: „Stromové sortimentační tabulky v lesním hospodářství slouží jako technická pomůcka ke zjišťování pravděpodobných objemů sortimentů jednotlivých kmenů a tím se získají podklady pro vyhotovení rozvrhu a sortimentace těžebního fondu.

Pokusný materiál, který sloužil jako podklad pro konstrukci stromových sortimentační tabulek tvořilo 2 156 dubových kmenů změřených na celém území bývalého Československa a to Huberovou metodou po 2 m sekci s kůrou a bez kůry při pni hned po těžbě. Tento pokusný materiál se použil i k sestavení hmotových tabulek a tabulek nepravých tvarových řad. [Čermák, Hubač, 1978]

U výše jmenovaných porostních tabulek je postup zařazení do jakostních tříd a získání objemů odlišný. (Jednotlivé stromy se nejdříve zařadili do tloušťkových stupňů dle výčetního průměru, dále v těchto stupních do jakostních tříd. Objem se získal z Halajových JVK /1955/ tabulek)“.

5 Seznam použité literatury

- 1) [ÚHÚL, 2008]: Šetření na pokácených vzornících; Pracovní postup - verze 1.11, průběžná; ACNIL-004-KM/4161/2008; Radim Adolt, Jiří Zapadlo
- 2) [Wojnar,2007]: Wojnar, T. 2007; Doporučená pravidla pro měření a třídění dříví v České republice 2008. 2edn.; Nakladatelství a vydavatelství lesnická práce, s.r.o.
- 3) [col.,2009] col. 2009 (2); Harmonising national forest inventories in Europe Draft reference definitions.
- 4) [Michalec & Čajánek, 1986] Michalec, M. & Čajánek, K. 1986; Jehličnaté a listnaté sortimenty surového dříví - komentář k ČSN 480055 a ČSN 480056; Vydavatelství úřadu pro normalizaci a měření.
- 5) [Čermák, Hubač, 1978]: Ing. Vladimír Čermák, CSc., Doc. Ing. Klement Hubač, CSc. - Sortimentační tabulky pro listnaté dřeviny
- 6) [Lesnický naučný slovník I, 1994]: Lesnický naučný slovník, 1 díl – A-O; Vydalo Ministerstvo zemědělství v Agrospojì Praha, 1994
- 7) [Lesnický naučný slovník II, 1995]: Lesnický naučný slovník, 2 díl – P-Ž; Vydalo Ministerstvo zemědělství, 1995

6 Přílohy

Seznam příloh

- Příloha č. 1:** Seznam zkratk
- Příloha č. 2:** Přístrojové vybavení
- Příloha č. 3:** Softwarový projekt
- Příloha č. 4:** Výpis z LHP a seznam měřených ploch
- Příloha č. 5:** Klasifikace stojících stromů
- Příloha č. 6:** Parametry vad a rozměrů k určení jakostní třídy sortimentu
- Příloha č. 7:** Ukázky vad a jejich správné měření

Příloha č. 1: Seznam zkratk

ÚHÚL - Ústav pro hospodářskou úpravu lesů

LHC - Lesní hospodářský celek

LHP Lesní hospodářský plán

PLO - Přírodní lesní oblast

AVB - Absolutní výšková bonita

ATK - Anatomie tvaru kmene

NIL - Národní inventarizace lesů

Příloha č. 2: Přístrojové vybavení

Obrázek 1: Terénní počítač Armor X10



Obrázek 2: Laserový dálkoměr, sklonoměr a výškoměr ForestPro



Obrázek 3: Elektromagnetický kompas MapStar



Obrázek 4: Elektronická průměrka Haglöf Sweden

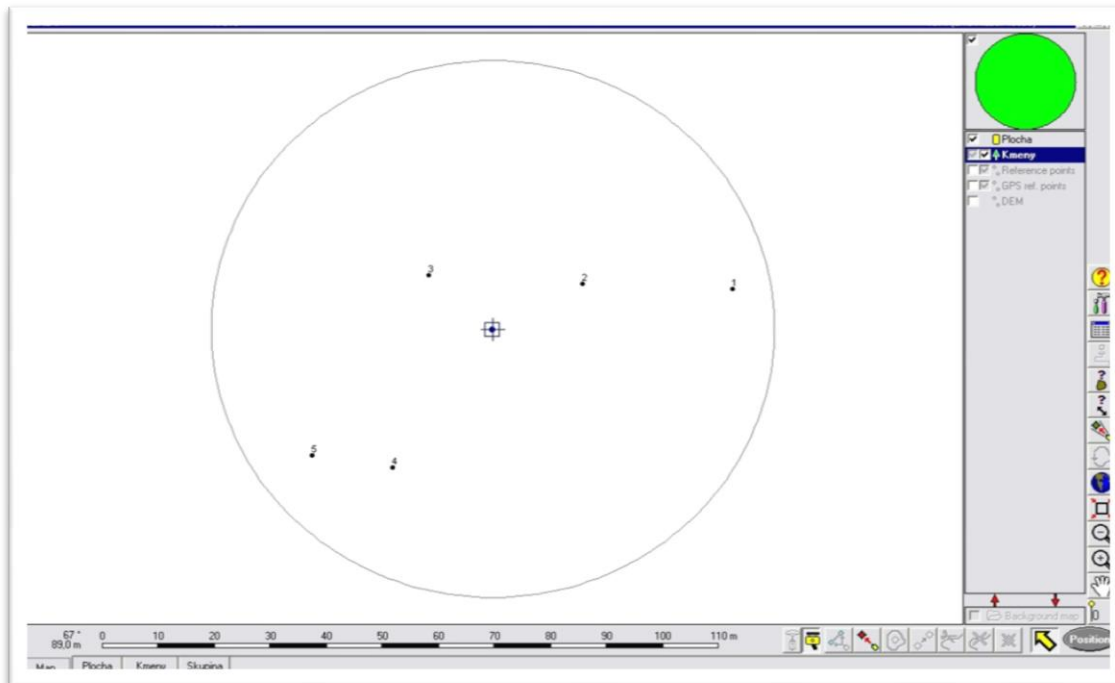


Obrázek 5: GPS Trimble ProXH

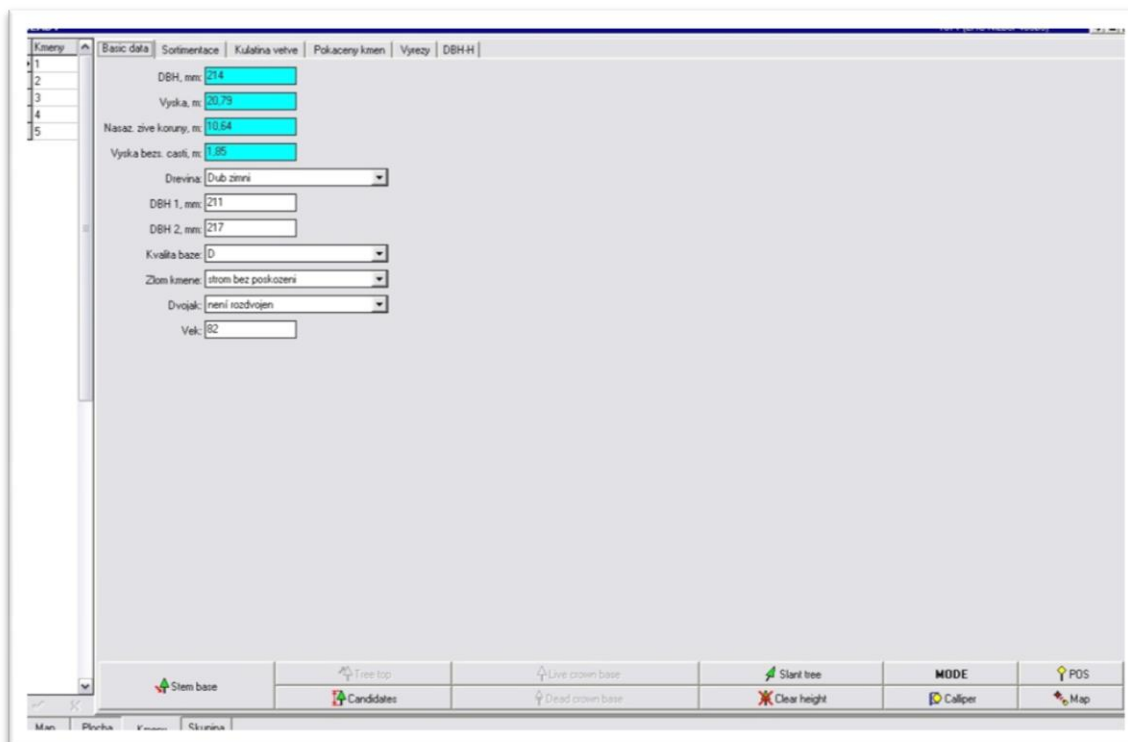


Příloha č. 3: Softwarový projekt

Obrázek 6: Softwarový projekt: Schéma kruhové plochy v aplikaci Field-Map Data Collector (záložka Mapa) se zaměřenými a očíslovanými pěti stromy - vzorníky



Obrázek 7: Schéma měřených a šetřených položek v záložce Kmeny



Obrázek 8: Schéma měřených a šetřených položek v záložce Kmeny, popis sekci a jednotlivých sortimentů

The screenshot shows a software window with several tabs: "Basic data", "Sortimentace", "Kulatina vevne", "Pokáceny kmen", "Výrezy", and "DBH H". The "Výrezy" tab is active. On the left, there are two vertical lists: "Výrezy" (containing items 1-5) and "Sekce" (containing items 1-5). The main area contains various input fields and dropdown menus for defining measurement and section parameters.

Measurement Parameters:

- Poradí výrezu: 1
- Sortiment výrezu: ostatni sortimenty (V+V+V)
- Delka [vc. nadn.], m: 10.50
- Cep s k., mm: 142
- Cep s k. pro cep b.k., mm: 142
- Celo s k., mm: 282
- Celo s k. pro celo b.k., mm: 279
- Celo b.k., mm: 125
- Celo b.k., mm: 235
- Výrez je sou: ne
- Merena b.k.: ano
- Vnitřní vadř: ne

Section Parameters:

- Sortiment sekce: ostatni sortimenty (V+V+V)
- Pocatek sekce, m: 0.00
- Delka sekce, m: 2.00
- Stred tl. s k., mm: 215
- Vhodnost pro mereni b.k.: (dropdown menu)
- Stred tl. s k. pro mer. b.k., mm: (input field)
- Stred tl. b.k., mm: (input field)

Příloha č. 4: Výpis z LHP a seznam měřených ploch

Tabulka 13: Výpis LHP

LHC/kód	ID	číslo plochy	Porost	Platnost LHP*	Věk let	LT**	AVB***	Průměrná výška m	Průměrná tloušťka m	Střední kmen m ³	Rok měření vzorníků
Nižbor/112000	1	1067	410A12	2008-2017	122	2I1	22	22	30	0.78	2010
Nižbor/112000	2	1080	729B10	2008-2017	91	2O3	20	20	34	0.94	2010
Nižbor/112000	3	1081	728B8	2008-2017	82	2Q1	22	19	22	0,35	2010
Nižbor/112000	4	1070	409B8	2008-2017	81	2K3	24	21	25	0.51	2010
Nižbor/112000	5	1082	727B7	2008-2017	70	2H6	20	18	20	0.27	2010
Nižbor/112000	6	1068	410F6	2008-2017	53	2K3	24	17	18	0,21	2010
Nižbor/112000	7	1069	409B8	2008-2017	81	2K3	24	21	25	0.51	2010
Nižbor/112000	8	1101	425B2a	2008-2017	16	3H3	24	4	0	0.00	2010
Nižbor/112000	9	1100	408A3a	2008-2017	25	2C2	24	9	10	0.03	2010
Nižbor/112000	10	1023	617B13a	2008-2017	124	2I4	20	20	27	0.57	2009
Nižbor/112000	11	1024	608F11	2008-2017	110	2S2	20	21	28	0.65	2009
Nižbor/112000	12	1021	608G12	2008-2017	115	2S2	24	24	32	0.98	2009
Nižbor/112000	13	1071	409B9	2008-2017	82	2S2	24	22	27	0,63	2009
Nižbor/112000	14	1052	728A5	2008-2017	45	2S2	24	16	15	0.13	2009
Nižbor/112000	15	1022	617C14	2008-2017	135	2H6	22	15	15	0.12	2009
Nižbor/112000	16	1042	611D5	2008-2017	46	2B7	24	17	18	0.21	2009
Nižbor/112000	17	1051	726D5	2008-2017	45	2C2	20	12	13	0.07	2009
Nižbor/112000	18	1020	617C11	2008-2017	110	2I4	20	20	24	0.45	2009
Nižbor/112000	19	1047	702C5	2008-2017	46	3H3	26	18	16	0.17	2009

LHC/kód	ID	číslo plochy	Porost	Platnost LHP*	Věk let	LT**	AVB***	Průměrná výška m	Průměrná tloušťka m	Střední kmen m ³	Rok měření vzorníků
Nižbor/112000	20	1048	611D4	2008-2017	40	2B7	24	13	12	0.07	2009
Nižbor/112000	21	1050	405G4	2007-2016	43	2K3	18	10	11	0.04	2009
Mělník/101000	22	1060	605D12	2007-2016	117	0N3	20	21	29	0.70	2010
Mělník/101000	23	1036	617A4	2007-2016	41	0K3	22	13	13	0.08	2009
Mělník/101000	24	1002	139C5	2007-2016	51	1S4	20	15	15	0,12	2009
Mělník/101000	25	1011	214A12	2007-2016	120	1S8	22	23	33	1.00	2009
Nymburk/104000	27	1063	209D13b	2006-2015	129	2I4	24	26	44	2,08	2010
Nymburk/104000	28	1074	137A5	2006-2015	50	1Q4	20	14	13	0,08	2010
ŠLP Kostelec/116201	29	1053	619C5	2001-2010	49	3K3	24	16	24	0,36	2009
ŠLP Kostelec/116201	30	1054	618D5	2001-2010	49	3S1	22	15	21	0,25	2009
ŠLP Kostelec/116201	31	1005	434F8	2001-2010	82	4B1	26	24	26	0.63	2009
ŠLP Kostelec/116201	32	1006	434F8	2001-2010	82	4B1	26	24	26	0.63	2009
Radovesnice II./505711	33	1095	7C14	2006-2015	149	1O7	26	28	38	1.63	2010
Dobříš - Hořovice/111004	34	1026	901C16	2009-2018	157	3I1	20	22	34	0.90	2009

*LHP – lesní hospodářský plán

** LT – lesní typ

*** AVB – absolutní výšková bonita

Příloha č. 5: Klasifikace stojících kmenů

Tabulka 14: Klasifikace stojících kmenů; [ÚHÚL,2008]

Kvalita báze		A	B	C	D
Min. výčetní tl. (s k.)	SM, BO, MD	28 cm	16 cm	16 cm	7 cm
	BK, DB	33 cm	23 cm	23 cm	7 cm
	BR	28 cm	23 cm	23 cm	7 cm
Max. výčetní tl. (s k.)	SM, BO, MD	70 cm	-	-	15,9 cm
	BK, DB	70 cm	-	-	22,9 cm
	BR	70 cm	-	-	22,9 cm
Mechanické poškozen*		ne	do 1/8	nad 1/8	nad 1/8
Poškození zvěří*		ne	do 1/8	nad 1/8	nad 1/8
Suk nad 8 cm**		ne	ne	ano	ano
Suk nezdravý		ne	ano	ano	ano
Suk zdravý	nad 4 cm	ne	ano	ano	ano
	3-4 cm 2ks+/bm	ne	ano	ano	ano
Hniloba		ne	ne	ano	ano
Točitost 2 cm +/bm		ne	ano	ano	ano
Poškození hmyzem		ne	ne	ano	ano
Tlakové dřevo		ne	ano	ano	ano
Zbytnění báze		ne	ano	ano	ano
Zploštělost nad 20%		ne	ano	ano	ano
Ostatní vady		ne	ano, pokud umožňují pilařské zpracování	povoleny všechny	povoleny všechny

*Posuzuje se obvodový rozsah vady vzhledem k obvodu kmene. Pokud je na kmeni více samostatných mechanických poškození nebo poškození zvěří, jejich rozsah se sčítá.

** Způsob měření této vady u jehličnanů je odlišný od měření u listnáčů (u jehličnanů posuzujeme pouze přítomnost zdravého i nezdravého suku silnějšího než 8 cm, u listnáčů přítomnost pouze nezdravého suku silnějšího než 8 cm).

Pozn.1: Naměřené rozměry suků se zaokrouhlují vždy směrem dolů s přesností na celé centimetry, u ceniny s přesností na 0,5 cm. U tvrdých listnáčů se mezi suky nepočítají zdravá a nezdravá očka či vlky do 1 cm.

Pozn.2: Kvalita A musí být do výšky 2 m od báze prakticky bez suků. V případě buku a dubu je třeba důkladné posouzení přítomnosti točitosti nad 2 cm/bm, která je nepřipustnou vadou pro výrobu dýhy. Točitost lze v mnoha případech rozpoznat pouze z určitého směru pohledu na kmen stojícího stromu.

Příloha č. 6: Parametry vad a rozměrů k určení jakostní třídy sortimentu

Tabulka 15: Parametry sortimentu cenina (I. a II. jakost); [ÚHÚL,2008]

Dřevina		SM, BO, MD	BK, DB	BR
Charakteristika		Výřezy nejlepší kvality, prakticky bez povrchových vad, zpravidla oddenkové kusy, točitost max. 2 cm/bm, prvních 1,8 m je prakticky bez suku, mezi suku se u dubu a buku nepočítají zdravá a nezdravá očka (vlky) do 1 cm (po zaokrouhlení)		
Suky*	zdravé	do 3 cm, v prům. počtu max. 1 suk na každý 1 započatý metr délky	do 3,5 cm, v prům. počtu max. 1 suk na každý započatý metr délky	do 3,5 cm, v prům. počtu max. 1 suk na každý započatý metr délky
	nezdravé	nepovoleny	nepovoleny	nepovoleny
Trhliny	výsušné nepřecházející	povoleny	povoleny	povoleny
	výsušné přecházející**	povoleny	povoleny	povoleny
	dřeňové	do 5 cm od dřeně	do 5 cm od dřeně	do 5 cm od dřeně
	odlupčivé	do 5 cm od dřeně	do 5 cm od dřeně	do 5 cm od dřeně
	mrazové (kýla)	nepovoleny	nepovoleny	nepovoleny
Vady růstu	točitost	do 2 cm/bm	do 2 cm/bm	do 2 cm/bm
	křivost	jednoduchá do 2 cm/bm; složená ne		
	zploštělost	do 20% (větší průměr nesmí přesáhnout 1,2 násobek průměru menšího)		
Nepravé jádro****		-	BK: všechny typy do 1/3 tl. čela	všechny typy do 1/3 tl. čela
Vady - houbami	zbarvení jádra	do 8 cm	do 10 cm***	do 10 cm
	zbarvení běle	do 1/20 tloušťky čela; u DB povoleno		
	hniloba	nepovolena	nepovolena**	nepovolena
Napadení hmyzem		nepovoleno	nepovoleno	nepovoleno
Rozměry	min. čep b k.	25 cm	28 cm	25 cm
	max.- čelo b k.	70 cm	70 cm	70 cm
	min. délka	4 m	5 m	4 m
	max. délka	10,5 m	10,5 m	10,5 m
	stoupání délek	4,0; 5,3; 8,0; 10,5 m	po 0,5 m	4,0; 5,3; 8,0; 10,5 m

*Naměřené rozměry suků se zaokrouhlují vždy směrem dolů s přesností na celé centimetry, u ceniny s přesností na 0,5 cm.

**Přecházející výsušné trhliny jsou ČSN povoleny jen do 1/10 tloušťky čela, v rámci projektu se tolerují bez omezení. Vznik výsušných přecházejících trhlín souvisí s příliš dlouhým či nevhodným skladováním - u listnáčů bez použití tzv. S-háků. Vady vzniklé v období od okamžiku kácení do přejímky nebudeme v rámci projektu uvažovat.

*** Hniloba na dubu, která se v počátku projevuje zbarvením - dříví jádrové části nemá na čerstvém řezu světle hnědou barvu, ale je zbarveno žlutohnědě až tmavě hnědě.

**** Nepravé jádro s černým okrajem indikuje hnilobu, která není v cenině přípustná.

Tabulka 16: Parametry sortimentu kulatina (III. A, B, C, D); [ÚHÚL,2008]

Dřevina		SM, BO, MD	BK, DB, BR	
Suky*	zdravé	do 8 cm	povoleny	
	nezdravé	do 8 cm	do 8 cm	
Trhliny	odlupčivé	povoleny do 1/2tl. čela		
	ostatní	povoleny , pokud umožňují pilařské zpracování		
Vady růstu	jednoduchá křivost	průhyb max. 32% STP	povolena, pokud je možné pilařské zpracování	
	složená křivost	povolena, pokud ji lze odstranit manipulací na jednoduchou		
	točitost	povolena	povolena	
	sbíhavost	povolena	povolena	
	křemenitost	povolena	povolena	
Nepravé jádro (BK)	okrouhlé a mramorové	-	povoleno	
	plamencové	-	do 1/2 tl. čela, čepu	
Vady - houbami	zbarvení jádra	do 8 cm	do 10 cm***	do 10 cm
	tvrdá hniloba**	do 1/20 tloušťky čela; u DB povoleno		
	měkká hniloba	nepovolena	nepovolena* *	nepovolena
Napadení hmyzem		mělké povoleno, hluboké nepovoleno		
Ostatní neuvedené vady		povoleny, pokud umožňují pilařské zpracování		
Rozměry		SM, BO:11 cm; MD:15 cm	20 cm	
	min. čep b k.	cm		
	max.- čelo b k.	-	-	
	min. délka	3 m	3 m	
	max. délka	12 m	12 m	
	stoupání délek	1 m	1 m	

*Naměřené rozměry suků se zaokrouhlují vždy směrem dolů s přesností na celé centimetry, u ceniny s přesností na 0,5 cm.

** Hniloba na dubu, která se v počátku projevuje zbarvením - dříví jádrové části nemá na čerstvém řezu světle hnědou barvu, ale je zbarveno žlutohnědě až tmavě hnědě.

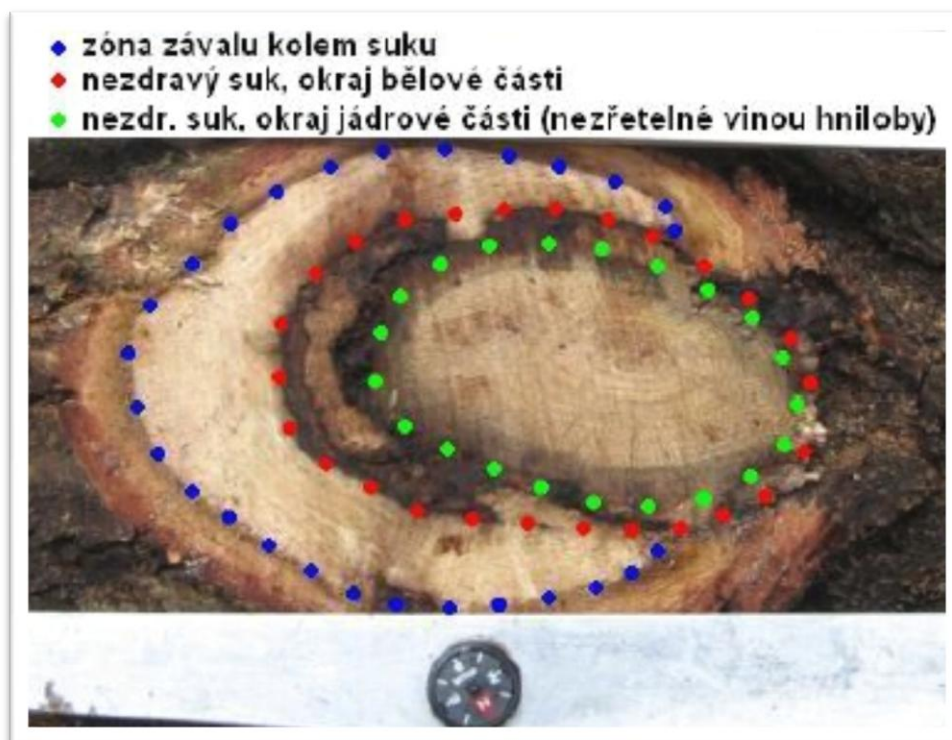
Tabulka 17: Parametry ostatních sortimentů (IV., V. a VI. jakost); [ÚHÚL,2008]

Parametry ostatních sortimentů (IV., V., a VI. Jakost)		
Suky		povoleny
Trhliny		povoleny
Vady růstu		povoleny
Vady způsobené houbami		povolují se s výjimkou trouchnivosti a hniloby takového stupně, při níž se dříví při běžné manipulaci rozpadá
Napadené hmyzem		povoleno
Ostatní neuvedené vady		povoleny
Rozměry	min. čep s k.	7 cm
	min. délka	1 m
	stoupání délek	-

Nadměrek se u těchto sortimentů nepoužívá.

Příloha č. 7: Ukázky vad a jejich správné měření

Obrázek 9: Části nezdravého suku; [ÚHÚL,2008]



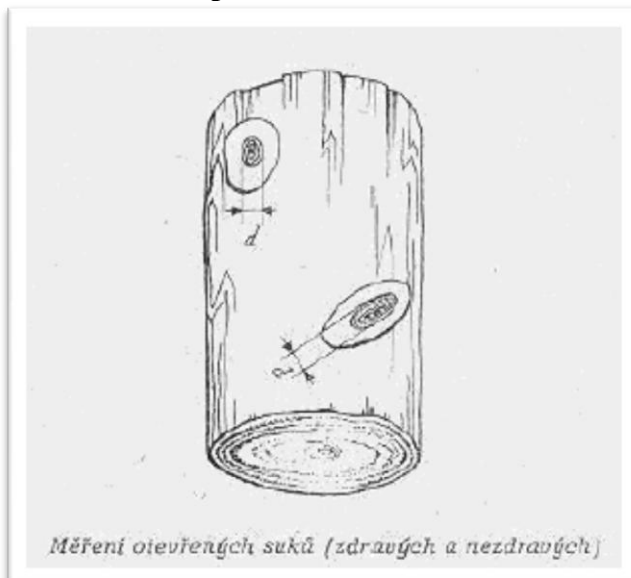
Obrázek 10: Nesprávné měření nezdravých suků (měřeno i se závaly); [ÚHÚL,2008]



Obrázek 11: Správné měření suků; [ÚHÚL,2008]



Obrázek 12: Správné měření velikosti soku v nejmenším rozměru; [ÚHÚL,2008]



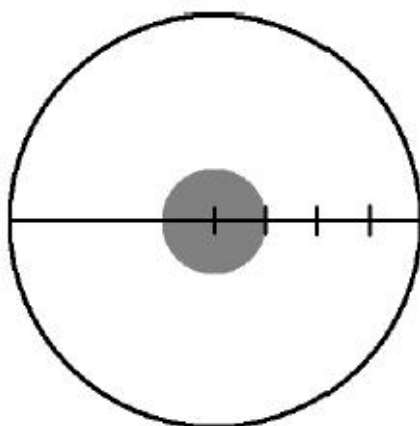
Obrázek 13: Nezdravé velké suky, vlákninová vada; [ÚHÚL,2008]



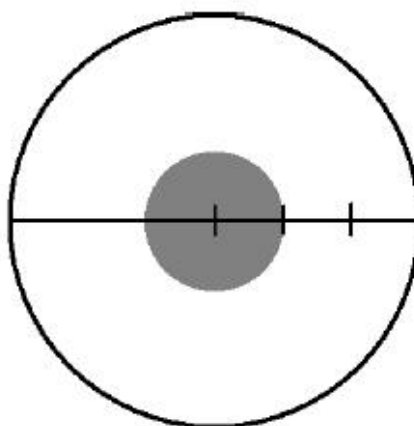
Obrázek 14: Nezdravá očka do velikosti 1 cm, u tvrdých listnáčů povolena i v ceninových výřezech; [ÚHÚL,2008]



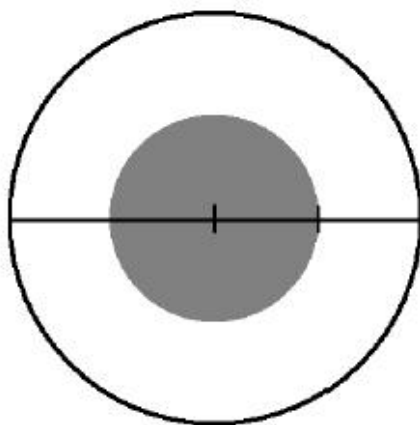
Obrázek 15: Rozsah vady vzhledem k celkové ploše řezu; [ÚHÚL,2008]



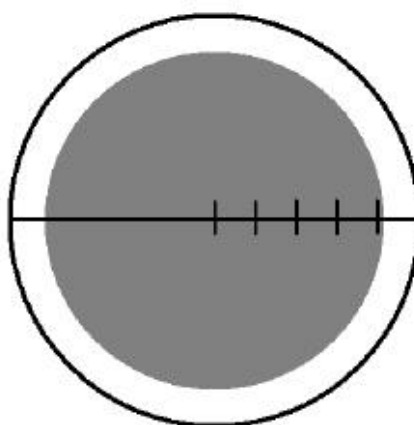
1/16 plochy řezu - odpovídá 1/4 tloušťky
(mezí hranice tvrdé hniloby mezi kulatinou a ostatními sortimenty u buku)



1/9 plochy řezu - odpovídá 1/3 tloušťky
(mezí hranice tvrdé hniloby mezi kulatinou a ostatními sortimenty u dubu; též hranice nepr. jádra mezi ceninou a kulatinou u buku)

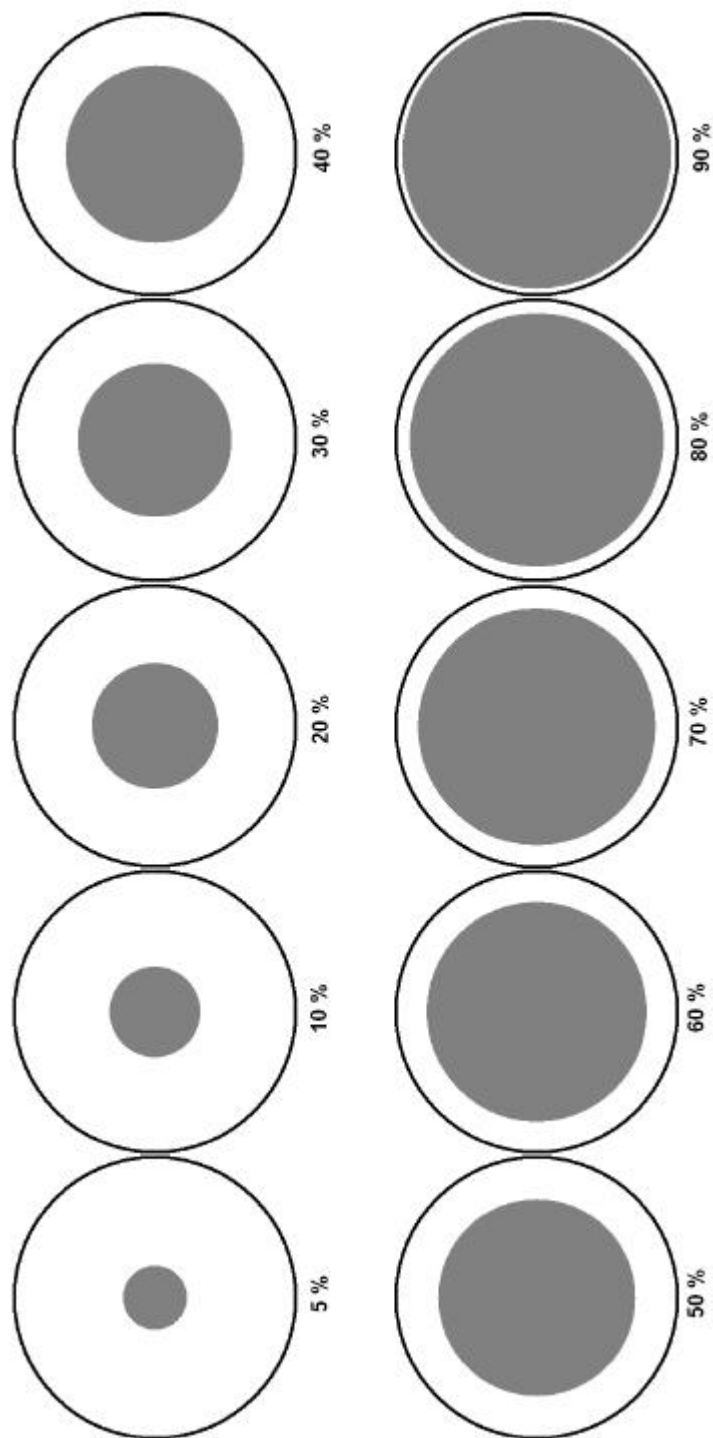


1/4 plochy řezu - odpovídá 1/2 tloušťky
(mezí hranice plamencového nepravého jádra mezi kulatinou a ostatními sortimenty u buku)



2/3 plochy řezu - odp. cca 4/5 tloušťky
(mezí hranice tvrdé hniloby a zbarvení mezi kulatinou a ostatními sortimenty u jehličnanů)

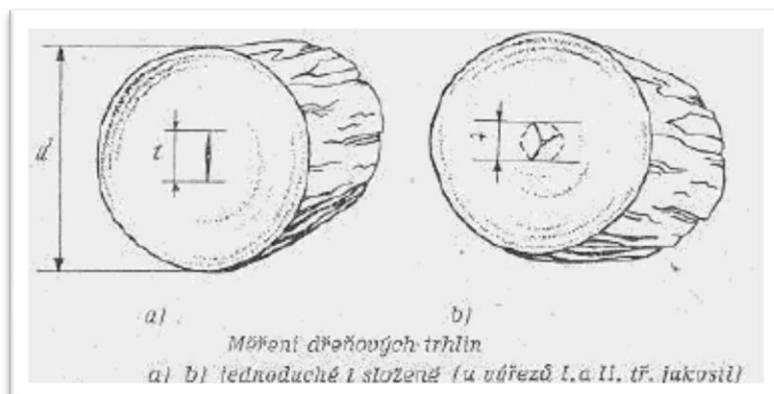
Obrázek 16: Rozsah vad vzhledem k celkové ploše řezu v procentech; [ÚHÚL,2008]



Obrázek 17: Přecházející výsušná trhлина (povolena i v cenině), tvrdá hniloba související s mechanickým poškozením na obvodu kmene; [ÚHÚL,2008]



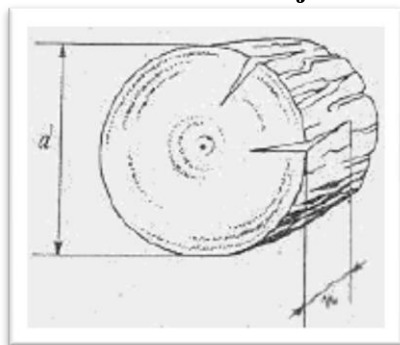
Obrázek 18: Dřeňová trhлина a její měření; [ÚHÚL,2008]



Obrázek 19: Odlupčivá trhлина a její měření; [ÚHÚL,2008]



Obrázek 20: Přecházející trhлина a její měření; [ÚHÚL,2008]



Seznam tabulek:

Tabulka 1: Naměřené výšky vzorníků	17
Tabulka 2: Zastoupení vad.....	20
Tabulka 3: Zastoupení sortimentů včetně větví.....	22
Tabulka 4: Objem kmenů včetně větví dle věkových kategorií	23
Tabulka 5: Objem sortimentů dle věku včetně větví	24
Tabulka 6: Objem sortimentů ve věkových kategoriích včetně větví	25
Tabulka 7: Podíl sortimentů kmenů.....	26
Tabulka 8: Objem sortimentů pouze kmenů bez kůry.....	27
Tabulka 9: Objem sortimentů dle věku bez větví	28
Tabulka 10: Objem sortimentů ve věkových kategoriích bez větví	30
Tabulka 11: Podíl objemu větví ve věkových kategoriích	31
Tabulka 12: Průběh objemů kmenů	32
Tabulka 13: Výpis LHP	42
Tabulka 14: Klasifikace stojících kmenů; [ÚHÚL,2008].....	44
Tabulka 15: Parametry sortimentu cenina (I. a II. jakost); [ÚHÚL,2008]	45
Tabulka 16: Parametry sortimentu kulatina (III. A, B, C, D); [ÚHÚL,2008]	46
Tabulka 17: Parametry ostatních sortimentů (IV., V. a VI. jakost); [ÚHÚL,2008].....	47

Seznam grafů:

Graf 1: Průměrná výška stromu na AVB 20.....	18
Graf 2: Průměrná výška stromu na AVB 22.....	19
Graf 3: Průměrná výška stromu na AVB 24.....	19
Graf 4: Průměrná výška stromu na AVB 26.....	20
Graf 5: Zastoupení vad	21
Graf 6: Zastoupení sortimentů včetně větví.....	22
Graf 7: Objem kmenů včetně větví dle věkových kategorií	23
Graf 8: Objem sortimentů dle věku včetně větví.....	25
Graf 9: Objem sortimentů ve věkových kategoriích včetně větví	26
Graf 10: Podíl sortimentů bez větví.....	27
Graf 11: Objem sortimentů pouze kmenů bez kůry.....	28
Graf 12: Objem sortimentů dle věku bez větví.....	29
Graf 13: Objem sortimentů ve věkových kategoriích bez větví	30
Graf 14: Podíl objemu větví ve věkových kategoriích	31
Graf 15: Průběh objemů kmenů v závislosti na věku včetně větví.....	33

Seznam obrázků:

Obrázek 1: Terénní počítač Armor X10	37
Obrázek 2: Laserový dálkoměr, sklonoměr a výškoměr ForestPro.....	37
Obrázek 3: Elektromagnetický kompas MapStar	38
Obrázek 4: Elektronická průměrka Haglöf Sweden	38
Obrázek 5: GPS Trimble ProXH	39
Obrázek 6: Softwarový projekt: Schéma kruhové plochy v aplikaci Field-Map Data Collector (záložka Mapa) se zaměřenými a očíslovanými pěti stromy - vzorníky	40
Obrázek 7: Schéma měřených a šetřených položek v záložce Kmeny.....	40
Obrázek 8: Schéma měřených a šetřených položek v záložce Kmeny, popis sekcí a jednotlivých sortimentů	41

Obrázek 9: Části nezdravého suku; [ÚHÚL,2008].....	48
Obrázek 10: Nesprávné měření nezdravých suků (měřeno i se závaly); [ÚHÚL,2008]	48
Obrázek 11: Správné měření suků; [ÚHÚL,2008]	49
Obrázek 12: Správné měření velikosti suku v nejmenším rozměru; [ÚHÚL,2008]	49
Obrázek 13: Nezdravé velké suky, vlákninová vada; [ÚHÚL,2008]	50
Obrázek 14: Nezdravá očka do velikosti 1 cm, u tvrdých listnáčů povolena i v ceninových výřezech; [ÚHÚL,2008]	50
Obrázek 15: Rozsah vady vzhledem k celkové ploše řezu; [ÚHÚL,2008]	51
Obrázek 16: Rozsah vad vzhledem k celkové ploše řezu v procentech; [ÚHÚL,2008]	52
Obrázek 17: Přecházející výsušná trhlina (povolena i v cenině), tvrdá hniloba související s mechanickým poškozením na obvodu kmene; [ÚHÚL,2008]	53
Obrázek 18: Dřeňová trhlina a její měření; [ÚHÚL,2008]	53
Obrázek 19: Odlupčivá trhlina a její měření; [ÚHÚL,2008]	54
Obrázek 20: Přecházející trhlina a její měření; [ÚHÚL,2008]	54