

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

FAKULTA LESNICKÁ A DŘEVAŘSKÁ

Katedra hospodářské úpravy lesa



Produkce DB v pařezinách ve srovnání s lesním hospodářským plánem

Bakalářská práce

2012

Autor práce: Michaela Veselá

Vedoucí práce: Ing. Lubomír Šálek

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Katedra hospodářské úpravy lesů

Fakulta lesnická a dřevařská

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Veselá Michaela

Hospodářská a správní služba v lesním hospodářství

Název práce

Produkce DB v pařezinách ve srovnání s LHP

Anglický název

Production in oak coppice stand in comparison with Data from FMP

Cíle práce

Cílem práce je zjistit rozdíly mezi skutečnou zásobou pařezin DB a údaji v LHP

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

40 stran včetně grafů, tabulek a obrázků

Klíčová slova

Nízký les, dub, produkce, LHP

Doporučené zdroje informací

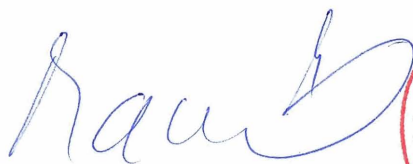
Lesní hospodářský plán zájmového území
Oblastní plán rozvoje lesů příslušné PLO
Lesní zákon 289/1995 Sb. a vyhlášky 83/96 Sb., 84/96 Sb.
Ostatní dostupné zdroje

Vedoucí práce

Šálek Lubomír, Ing.

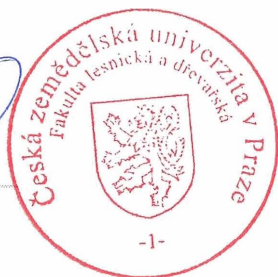
Termín odevzdání

duben 2012



doc. Ing. Róbert Marušák, PhD.

Vedoucí katedry



prof. Ing. Marek Turčáni, PhD.

Děkan fakulty

V Praze dne 28.3.2012

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma „Produkce DB v pařezinách ve srovnání s LHP“ vypracovala samostatně, pod vedením Ing. Lubomíra Šálka a že jsem uvedla všechny literární prameny a publikace, ze kterých jsem čerpala.

V Kladně dne 30. 4. 2012

Michaela Veselá

Poděkování

Na tomto místě bych chtěla poděkovat zejména Ing. Lubomírovi Šálkovi za ochotu, odborné rady a za odborné vedení při psaní bakalářské práce. Rovněž děkuji vedení lesní správy Křivoklát, za poskytnutí potřebných materiálů. Dále bych chtěla poděkovat své rodině za trpělivost a podporu během mého studia a psaní této práce.

Abstrakt

Les nízký je v dnešní době relativně vzácný, zaujímá asi 0,26 % z celkové porostní plochy v České republice. Les nízký neboli pařezina je výhradně dílem člověka a sloužil po staletí především jako zdroj paliva soukromým vlastníkům lesů o menší výměře. Pařezina je obnovována vegetativním způsobem, je specifická svou výmladností, rychlým růstem v prvních letech a krátkou dobou obmýti (max. 60 let). Existují však nízké lesy, jejichž běžná doba obmýti je předržená, tyto porosty jsou kvalitnější a současná legislativa je nazývá nepravými kmenovinami. Typickými dřevinami pro les nízký jsou listnáče. Výbornou výmladkovou schopnost má například dub, dále habr, olše a vrba.

Cílem této práce, je zjištění skutečné zásoby nepravé kmenoviny dubu zimního (*Quercus petraea*) v přírodní lesní oblasti Křivoklátsko. Podle informací lesního hospodáře měla být skutečná zásoba větší, než je uvedeno v LHP. Metodou zkusných ploch byly změřeny výšky a tloušťky 9 různých ploch, ve kterých dominovala dubová pařezina. Z vypočítaných výsledků a porovnání s taxačními tabulkami pro les vysoký byla zjištěna mnohem větší zásoba pařezinových porostů a tím se potvrdila informace lesního hospodáře. Problémem zde tedy zůstává neexistence správných růstových tabulek pro nepravou kmenovinu.

Klíčová slova: Les nízký, nepravá kmenovina, dub zimní (*Quercus petraea*), porostní zásoba

Abstract

Nowadays, a coppice forest is relatively rare, it takes about 0.26% of total stand area in the Czech Republic. The coppice forests or sprout forests are solely the work of man and served for centuries as a source of fuel to forest owners of smaller area. The coppice forest is renewed by vegetative way, it is characterized by good sprouting capacity, rapid growth in the early years and short rotation cycle (till 60 years). However, in special case the coppice forests exist with prolonged rotation cycle and better quality which are named false high forests according to the legislative rules. Typical tree

species of the coppice forest are deciduous tree species. For instance, oak, hornbeam, alder and willow have excellent sprouting capacity. The aim of this study is to determine the actual stock volume of sessile oak (*Quercus petraea*) false high forest in the Natural Forest Area Křivoklátsko. The real stock volume should be higher than the stock in the Forest Management Plan according to the local forest manager. Heights and diameters were measured on the 9 sample plots placed in oak coppice stands. Comparing the calculated stand volume and oak yield tables for oak high forest the real stock of coppice stands is significantly higher and the information from the local forester is confirmed. Different yield tables of coppice oak forest should be created for the appropriate determination of stock volume.

Key words: Coppice forest, false high forest, oak (*Quercus petraea*), stock volume

Obsah

1	Úvod.....	1
2	Přírodní lesní oblast Křivoklátsko.....	2
2.1	Charakteristika přírodní lesní oblasti Křivoklátsko	2
2.2	Přírodní podmínky	2
2.2.1	Území Brdatka	2
2.3	Hydrologické poměry.....	3
2.4	Geologické poměry	3
2.5	Pedologické poměry.....	3
2.6	Klimatické poměry.....	3
2.7	Lesní vegetační stupně	4
2.8	Zastoupení trofických řad	4
2.9	Zastoupení cílových hospodářských souborů	4
2.10	Historie.....	5
2.10.1	Vývoj hospodářské úpravy lesa na velkostatku Křivoklát.....	5
3	Les nízký	7
3.1	Charakteristika lesa nízkého	7
3.2	Porovnání lesa nízkého s lesem vysokým.....	8
3.3	Rozšíření lesa nízkého v ČR	9
3.4	Rozšíření lesa nízkého a středního v Evropě	9
3.5	Pěstování lesa nízkého	10
3.6	Produkce lesa nízkého.....	12
3.7	Ekonomika lesa nízkého	13
3.8	Biodiverzita lesa nízkého	14
3.9	Hospodářská úprava v nízkém lese	16
4	Dendrologie.....	18
4.1	Obecná charakteristika rodu <i>Quercus</i>	18
4.2	Zastoupení dubových porostů v České republice.....	18
4.3	Vlastnosti a využití dubů.....	18

4.4	Pěstování dubových porostů	19
4.5	Dub zimní (<i>Quercus petraea</i>)	20
5	Metodika	22
6	Vlastní výzkum	24
6.1	Výpočet vlastních porostních veličin pro porostní skupinu 236 C 13	24
6.2	Výpočet vlastních porostních veličin pro porostní skupinu 126 B 11a	25
6.3	Vyhodnocení naměřených údajů	27
7	Porovnání naměřených výsledků s LHP	28
8	Návrh hospodaření	31
9	Ekonomické zhodnocení	32
10	Závěr	34
11	Použitá literatura	36
12	Fotodokumentace	39

1 Úvod

Krajina na našem území byla odedávna ovlivňována lidskou činností. Lesy byly v několika posledních stoletích intenzivně využívány pro hospodářskou činnost člověka. Nejdůležitější z těchto činností byla těžba dříví a to především k získávání dřeva na palivo, kvalitnější dřevo pak na sortimenty. V neposlední řadě pak byly lesy využívány k pastvě dobytka. Důvody jako byla krátká doba obmýtí, nízké náklady na výchovu a obnovu porostu, daly za vznik tvaru lesa nízkého. Nízký les je výrazně dílem člověka a je charakteristický výmladkovou schopností dřevin. Často mívá také rozsáhlý starý kořenový systém s mladou nadzemní částí (ŠÁLEK 2007). Tvar lesa nízkého vzniká především vegetativním způsobem a to přirozenou cestou především listnatých dřevin kořenovými výmladky.

S nástupem průmyslové revoluce v 18. století však poptávka po dřevu jako zdroji tepelné energie značně klesla a bylo nahrazeno fosilním palivem. Tento jev se ale výrazně projevil až v 19. století. Naopak vzrostla poptávka po kvalitnějších a silnějších sortimentech ve stavebnictví, a proto bylo nutné změnit způsob hospodaření převodem nízkého a středního lesa na les vysoký. Změna tvaru lesa ale neproběhla okamžitě a se stoprocentní účinností, a tudíž má nízký les v České republice stále zastoupení asi na 7 000 ha (ZELENÁ ZPRÁVA 2009).

K největšímu úbytků lesů nízkých docházelo zejména za minulého režimu, jelikož se tento tvar lesa neztotožňoval s ideologií dané doby a byl považován za kapitalistický způsob hospodaření. Z tohoto důvodu zde musela být použita literatura mnohem starší, která obsahuje velké množství informací, které byly důležité pro propojení některých souvislostí a uvědomění si podstaty lesa nízkého.

Cílem této práce, na popud Lesní správy Křivoklát, je zjištění skutečné produkce dubových nepravých kmenovin. Pro dosažení cíle bylo použito porovnání objemu dřevní hmoty dubů vzniklých z výmladků vlastním měřením a taxačními tabulkami, které byly vytvořeny pro dub tvaru lesa vysokého, tedy generativního původu.

2 Přírodní lesní oblast Křivoklátsko

2.1 Charakteristika přírodní lesní oblasti Křivoklátsko

Lesní hospodářský celek Křivoklátsko s rozlohou 13 439 ha se nachází v přírodní lesní oblasti Křivoklátsko a Český kras (PLO 8), v níž leží podoblast Křivoklátsko 8a. Tato oblast je charakteristická geomorfologickou mnohotvárností pahorkatiny s hlubokými údolími Berounky a jejích přítoků s přechodnými vrchovinnými polohami. Specifické je zde také klima, a to především z důvodu nízkých srážek a teplého podnebí, to v kombinaci s geologickou stavbou vytváří podmínky, které neodpovídají nadmořské výšce území.

2.2 Přírodní podmínky

Křivoklátsko je charakteristické značnými výškovými rozdíly. Nejvýše položená místa LHC jsou ve střední části, kde se nachází Vlastecká vrchovina, s nejvyšším bodem horou Vlastec (612 m. n. m.). Naopak nejnižší polohy se nacházejí podél řeky Berounky, s nejnižše položeným místem u obce Žloukovice (223 m. n. m.).

Dominantním geomorfologickým celkem je Křivoklátská vrchovina, která zahrnuje Zbizožskou vrchovinu (revíry Pustá Seč, Kouřimec, Bušohrad, Skryje a Kolna) a Lánskou pahorkatinu (revíry Alžběta a Míče - severní část). Zhruba západní třetinu území LHC Křivoklát zaujímá Kralovická pahorkatina (revíry Buková, Slabce a Míče - jižní část), jižní okraj je tvořen Hořovickou brázdou (drobné lesíky revíru Kolna). (LHP 2005)

2.2.1 Území Brdatka

Měření nepravých kmenovin dubu bylo prováděno na území Brdatky, což je členitá vrchovina ze silně zvrásněných souvrství ordovických břidlic, pískovců, křemenců a diabasů rozkládající se při jihovýchodním okraji Zbizožské vrchoviny. Tvoří výrazný strukturální hřbet barrandienského směru s příkrými svahy, rozčleněný příčnými zářezy potoků (nejvyšší bod Tkalce 509 m. n. m.).

2.3 Hydrologické poměry

Nejvýznamnějším tokem na území LHC Křivoklát je po stránce hydrologické řeka Berounka, která však sama vodní režim tohoto území nijak podstatně neovlivňuje. Ten je daleko více ovlivňován jejími přítoky, kterými jsou zleva Javornice, Tyterský a Rakovnický potok se svými přítoky a Klíčava s přítoky. Zprava se do Berounky vlévá Zbizožský potok, Oupořský potok s přítoky Prostředním a Vlasteckým potokem, Klučná a Žloukava. Z otevřených vodních ploch je významná Klíčavská přehrada.

2.4 Geologické poměry

Převážnou část území zaujímají algonkické břidlice z období mladších starohor s vložkami bulizníků a spilitovými žilami. Významné jsou zde kambrické vyvěřeliny rokycanského pásma spolu se skryjskotýřovickými pískovci a slepenci tvoří pruh orientovaný směrem severovýchod - jihozápad v oblasti mezi Křivoklátem a Vejvanovem. Dále se zde nachází vrstvy ordoviku, které jsou zastoupeny v úzkém pruhu tvořícím spojnici Cekov, Třenice a Točnick. Z třetihor se tu nachází usazeniny, jež tvoří jednotlivé ostrůvky severně od Křivokláta. Kolem vodních toků se vytvořily holocenní náplavy, tvořené pleistocenními hlínami.

2.5 Pedologické poměry

Dle údajů z LHP (2005) je nejrozšířenějším půdním typem kambizem typická mezotrofní a to na 42%, což je středně bohatá, písčitohlinitá až hlinitopísčité půda s horizontem o mocnosti kolem 10 cm. Druhým nejrozšířenějším půdním typem jsou kamenité kambizemě rankerové (14%), které se vytvořily na prudkých svazích a hřbetech. Dalšími půdními typy jsou kambizem typická oligotrofní (11%), rankery (9%), kambizem eutrická (6%), pseudoglej (5%), kambizemě luvické a luvizemě (5%) a při zhoršení odtokových poměrů vznikly kambizemě pseudoglejové (3%).

2.6 Klimatické poměry

LHC Křivoklátsko spadá do oblasti B, tedy mírně teplé. Oblast, na níž probíhalo měření je zařazena v okrsku B₃, který je mírně teplý, mírně vlhký a s mírnou zimou.

Průměrná roční teplota se zde pohybuje od 7,1 do 8,8 °C, průměrné roční srážky jsou 480 - 617 mm. Ve vegetační době jsou průměrné roční srážky 320 - 380 mm, tato doba trvá 156 - 160 dní. Průměrný počet dnů se sněhovou pokrývkou je v oblasti Křivoklát 40,2.

2.7 Lesní vegetační stupně

Pro LHC Křivoklát je charakteristický 3. lesní vegetační stupeň dubobukový, poněkud méně zastoupený je 2. lesní vegetační stupeň bukodubový. Tyto lesní vegetační stupně se nachází na živných a kyselých stanovištích. Bukový 4. lesní vegetační stupeň je vázán téměř výhradně na oglejená a podmáčená stanoviště nejvyšších poloh. Naopak dubový 1. vegetační stupeň se vyskytuje v nejnižších polohách a to především na exponovaných a extrémních stanovištích. Mimozonální 0. lesní vegetační stupeň bory je dán vyhraněnými vlastnostmi stanoviště jednak na skalních výchozech (reliktní bor), jednak na ostrůvcích třetihorních písčitých sedimentů (LHP 2005).

2.8 Zastoupení trofických řad

Zastoupení edafických kategorií na LHC Křivoklát je široké. Nejvíce se vyskytuje živná řada (S, F, C, B, W, H), na více než polovině celkové rozlohy LHC. Necelých dvacet procent zaujímá řada kyselá (M, K, N, I), 13% řada obohacená humusem (D,A,J) a jen malé části zaujímají oglejená řada (O, P, Q) řada extrémní (X, Z, Y), řada obohacená vodou (L, U, V) a podmáčená řada (T, G, R).

2.9 Zastoupení cílových hospodářských souborů

Stanovištní řada živná (CHS 25, 45) zaujímá na LHC Křivoklát největší plochu 62 %. Stanovištní řada kyselá (CHS 23, 43) 13 %, stanovištní řada exponovaná (CHS 21) 11 %, stanovištní řada extrémní (CHS 01) zaujímá plochu asi 9%, stanovištní řada oglejená (CHS 47) 5 % a nejméně je zastoupená stanovištní řada ovlivněná vodou (CHS 29) na pouhých 36 ha.

2.10 Historie

V době knížecí bylo Křivoklátsko pouhým lovištěm panovníka, jehož správou byl pověřen lovcí se sídlem zprvu na loveckém dvoře Zbečno. Na konci 16. století se vyskytuje pro lovcího také titul „fořtmistr“. V roce 1685 nastává období soukromé držby do rukou hrabat z Valdštejna. Ti se snažili zvětšit výtěžek z lesů, především intenzivnější těžbou a omezováním dřívějších škodlivých lesních svobod, hlavně pastvy dobytka a sběru dříví poddanými. V roce 1735 přechází křivoklátské panství sňatkem do rukou Fürstenberků. Zprvu se řídila správa lesů i za nové vrchnosti valdštejnskou tradicí. Postupně však byly započaty pronikavé reformy v hospodářské správě. Fürstenberkům náležel křivoklátský velkostatek až do roku 1929, kdy se stal vlastnictvím Československého státu a byl rozdělen do 5 lesních správ. Za druhé světové války byla vytvořena nová polesí pro personál, který sem byl přesunut z pohraničí, které byly po válce znovu sloučeny. Roku 1948 byly přejmenovány správy státních lesů na ředitelství státních lesů, aniž však byla jejich sídla změněna. Tento rok byl také zlomový pro další vývoj lesů nízkých, ty ztrácejí svůj význam, stejně tak jako lesy střední. Hlavním cílem zde bylo uskutečnit co nejefektivněji převod pařezin na tvar lesa vysokého.

2.10.1 Vývoj hospodářské úpravy lesa na velkostatku Křivoklát

Záznamy z 19. století nám podávají lepší vysvětlení a objasnění situace pro zachování pařezin v Křivoklátských lesích.

Přípravy k prvnímu zařízení lesů na Křivoklátsku započaly již v roce 1804, když byl přijat do služeb Ing. Jan Bohutinský, který zde působil jako stavební a lesní inženýr. Jeho úkolem bylo, mimo jiné též vyměření lesů a odhad porostů. Hlavním hospodářským cílem v této době byla produkce palivového dříví, zejména výroba dřevěného uhlí pro vlastní rozsáhlé železářské závody a teprve v druhé řadě k prodeji. Bohutinským navrhovaná obmýtní doba se řídila podle povahy a bonity půdy. Pro dříví stěžňové, tj. silné dubové, měla být 180 roků se 4 věkovými periodami, pro dříví stavební 120 roků se 3 periodami, v odlehlých polohách a na špatnějších půdách pro listnáče 80 roků o 2 periodách a pro porosty jehličnaté 60 roků, rovněž se 2 periodami. Staré doubravy se měly zařadit do 4 věkových tříd a to 75, 150, 225, 300 roků.

Buky, břízy a olše na prostředních a špatných půdách se měly pěstovat v pařezinách, buk ve 40 – letém obmýtí s mýcením v době od března do poloviny května. Ke zjištění hmoty a přírůstu doporučoval Bohutinský vedle výnosových tabulek a zkusných ploch také průměrkování a krychlení stojatých porostů. Výsledky jeho odhadu byly sestaveny v Generální těžební tabulce, jež byla sestavena v duchu staťové soustavy hmotové a propočet etátu sahá až do roku 1960. Pro kontrolu pak ještě porovnání odhadů se skutečnými těžebními výsledky docílenými při smýcení zkusných ploch (LHP 2005).

Při nové hospodářské úpravě dochází u všech revírů k redukci délky doby obmýtí. Etáty jsou propočítány pro 120 letou, pouze u jednoho revíru.

3 Les nízký

3.1 Charakteristika lesa nízkého

V průběhu času vzniklo několik názvů, které označují dnes tvar lesa nízkého. Nejprve bylo možné setkat se s označením pařezina, dále les výmladkový, les nízkokmenný a v dnešní době tedy les nízký.

KONŠEL (1931) uvádí, že název les nízký pochází z německého „Niederwald“, ten však zahrnoval klečové porosty i ty porosty, které se kácují předčasně. ČABART (1959) v Naučném lesnickém slovníku charakterizuje les výmladkový jako les vzniklý výmladnou činností pařezů, proto se také objevuje ještě starší označení pro les nízký a to pařezina. Podle POLANSKÉHO (1966) je hospodářský tvar lesa nízkého založený na systematicky opakované vegetativní obnově pařezovými nebo i kořenovými výmladky. Zároveň je však dle autora nutné zabezpečit určitý podíl obnovy jedinci generativního původu a to proto, že některé cílové dřeviny jako například buk mohou být vytlačovány (ŠÁLEK 2007). KONŠEL (1931) tvrdí, že buk se pro výmladkový les příliš nehodí, protože jeho výhonky jsou sice početné avšak slabé. KONŠEL (1931) považuje za výmladné hospodářství pařezové čili pařezinu, výlučně je-li strom stínaný blízko u oddenku, takže zůstane jen pařez. TESAŘ (1994, IN POLENO 1994) uvádí, že doba obmýetí je zde zkrácená, pohybuje se od 5 (vrbové prutníky) do 40 let (dub, buk, habr), případně až 60 let (olše). Z počátku rostou jedinci výmladného původu velmi rychle, především díky možnosti čerpat živiny z živých kořenových systémů, výškový i tloušťkový přírůst dřevin tak kulminuje o 20 až 30 let dříve než v semenném lese. Výmladnost jednotlivých dřevin však ve stáří značně ochabuje, a proto je by měla těžba probíhat nejpozději kolem 60 let (KONŠEL 1931). Co se týče těženého dřeva má mnohem horší jakost, je sukaté a ve spodní části kmene bývá zakřivené a má horší technické vlastnosti.

Pro soukromé vlastníky lesů o malé výměře, je už po staletí tento hospodářský způsob přijatelnější, protože není tak technologicky náročný a zajišťuje snadný přísun palivového dříví. Les nízký byl také využíván k těžbě dubové tříslové kůry (dříve loupanina) a lipového lýka. V oblastech vinařských se tyto lesy využívaly pro těžbu kůlů do vinic, díky svým vlastnostem zde byl hlavní používanou dřevinou akát a kaštanovník jedlý. V důsledku změny

hospodářského účelu, zejména v druhé polovině 20. století, ztratil výmladkový les téměř veškerá svá opodstatnění a byl převáděn na les semenný. Dnes se výmladkové lesy, tedy lesy obnovené pouze vegetativním způsobem, rozlišují na lesy tříslové, energetické neboli palivové, užitkové a prutníky, najde však také uplatnění i jako les půdoochranný nebo jako les zvláštního určení (KADAVÝ A KOL. 2011).

Současná definice podle TESÁŘE A KOL. (1996 IN KADAVÝ A KOL. 2011) udává, že za les nízký lze pokládat hospodářský tvar lesa založeného pouze na systematicky opakované vegetativní obnově pařezovými, případně i kořenovými výmladky. Jak už bylo výše zmíněno, je nezbytné, aby alespoň část pocházela z obnovy generativní. Tuto definici potvrzuje i vyhláška MZe ČR č. 83/1996 Sb., v níž stojí, že rozlišujeme tři typy hospodářských tvarů lesa:

1. Vysoký (vysokokmenný), vzniklý ze semen nebo sazenic,
2. Nízký (pařezina), vzniklý výmladností,
3. Střední (sdružený), vzniklý kombinací výmladkové složky a jedinců semenného původu.

V neposlední řadě je pro tuto práci velmi důležité objasnit pojem úzce spjatý s problematikou nízkého lesa a to pojem nepravá kmenovina. Nepravá kmenovina je porost vzniklý především vegetativním způsobem, který se svým vzrůstem i kvalitou podobá dospívajícímu nebo dospělému porostu generativního původu. Nepravá kmenovina vzniká předržením kvalitního výmladkového lesa nad jeho běžné obmýtí (VACEK IN POLENO 1994).

3.2 Porovnání lesa nízkého s lesem vysokým

Podle GUTTENBERGA (1911 IN KADAVÝ 2011) jsou výhodami lesa nízkého oproti lesu vysokému: jednoduché hospodaření a jeho kontrola, nízké náklady na obnovu a výchovu a v neposlední řadě také minimální riziko obhospodařování, např. v důsledku kalamity. Naopak nevýhodami nízkého lesa jsou: malý objem (v mládí je růst velmi rychlý a tvoří se silné spodní větve), nízká kvalita produkce, nižší výnosy, vyšší těžební náklady na 1 m², nebezpečí poklesu úživnosti půd na méně příznivých stanovištích. Autor doporučuje v nízkém lese hospodařit s dřevinami měkkými listnatými, jelikož se nejsnadněji obnovují.

V dnešní době je více vyzdvihována větší druhová pestrost, jinými slovy v lesích nízkých je zvýšená biodiverzita, a to hlavně díky starému kořenovému systému, jež je ve fázi rozpadu, a na který se vážou různé organismy požadující odumírající a mrtvé dřevo (ŠÁLEK 2007).

3.3 Rozšíření lesa nízkého v ČR

Nejstarší dochované záznamy o procentuálním rozšíření nízkého lesa na našem území, pocházejí z roku 1875 (KOŘISTKA 1885 IN ZELENÁ ZPRÁVA 2000), kde zaujímaly 4,6 % z celkové rozlohy porostní půdy. Z údajů ze Zelených zpráv můžeme vyčíst, že od konce 19. století se stav nízkých lesů pomalu snižoval. Od roku 1950 do roku 1990, bylo snižování zastoupení lesů nízkých tak markantní, že les nízký téměř vymizel. K roku 2000 už bylo zaznamenáno pouhých 3 000 ha. Poslední záznamy ze Zelené zprávy (2009) ale ukazují, že se stav nízkých lesů zvýšil na 7 000 ha, tj. asi 0,26 % z celkové porostní půdy.

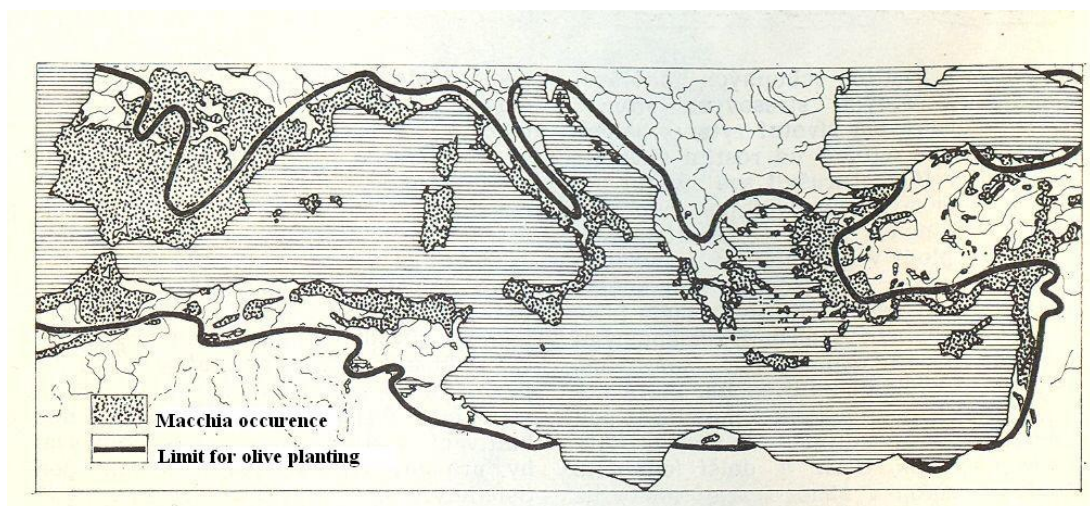
Tato získaná data, však mohou být zavádějící, jak uvádí KADAVÝ A KOL. (2011), od roku 1978 byly lesy nízké i střední s dostatečným počtem kvalitních jedinců, zařazovány do tvaru lesa vysokého. Autor zde také zmiňuje, že velký úbytek lesa nízkého může mít za příčinu nástup socialistického režimu, a to nejvíce v 50. letech minulého století, kde soukromé hospodaření bylo od roku 1948 tvrdě vytlačeno, a soukromý majetek byl znárodněn.

3.4 Rozšíření lesa nízkého a středního v Evropě

Zjištěné údaje o rozšíření tvarů lesa podle ekonomické komise UN-ECE/FAO z roku 2000 od sebe neoddělují tvar lesa nízkého a středního, ale aspoň nastíní současnou situaci v Evropských státech.

Největší zastoupení nízkého a středního lesa na počet hektarů má jednoznačně Francie, a to na ploše 6,8 milionů ha. Na dalším místě je Itálie s 5 miliony ha, dále má významné zastoupení ve Španělsku, Řecku a Bulharsku. Na těchto údajích je nápadné, že se lesy nízké a střední vyskytují nejvíce v jižní Evropě kolem Středozemního moře. Je tedy možné říci, že se zde tyto lesy vyskytují v nejčastějším vegetačním typu středomořské oblasti macchie (Obr. č. 1). Ve střední Evropě se vyskytují nejvíce v Maďarsku asi na půl milionu ha. V České republice na pouhých 4000 ha (FAO 2000).

Podíváme-li se na tyto údaje jako podíl z celkové plochy porostní půdy, pak největší procentuální zastoupení má Řecko s 65%, následně Itálie 53% a Francie 45%. Dle údajů FAO má Česká republika podíl nízkého a středního lesa necelé půl procento.



Obr. č. 1: Rozšíření macchií (MÍCHAL 1982)

3.5 Pěstování lesa nízkého

Jelikož je les nízký obnovován převážně vegetativním způsobem, zařazujeme do něho i porosty vzniklé hřížením, pařezovou (výmladky), kořenovou (výstřelky, odnože) nebo i kmenovou (kmenové výstřelky, vlky) výmladností. Výmladnost je podle POLENA A KOL. (2007) schopnost dřevin vytvářet prýty z adventních (nahodilých), popřípadě spících (preventivních) pupenů na kmenu, pařezu, kořenu nebo větvi. POLENO A KOL. (2009) charakterizuje kmenové výmladky jako zvláštní formu větví tzv. proventativní výhony. VYSKOT (1958) uvádí, že kořenové výhonky se u dubu objevují pouze výjimečně, nejvýznamnější jsou pařezové výmladky. Velmi důležité je udržení dobré výmladnosti a to zajištěním určitého podílu generativních jedinců, protože ponechané pařezy často napadá hniloba, která následně proniká i do výmladků. Z toho důvodu je nutné poškozené pařezy odstranit a mezery zaplnit novými sazenicemi.

Jak již bylo zmíněno, výhodou nízkého lesa je i fakt, že není zdaleka tak náročný na výchovu, jako les vysoký popř. střední. Vlastní výchovné zásahy jsou taktéž prováděny formou

pročistek a probírek. KADAVÝ A KOL. (2011) zdůrazňuje, že intenzita a návratná doba se řídí kvalitou a pěstebním cílem. Je-li pěstební záměr v daném porostu zaměřen na produkci paliva, doporučuje se provádět výchovu co nejméně. Počet zásahů se všeobecně pohybuje od žádného až do dvou zásahů po dobu obmýtí. V prvním výchovném zásahu je nutné zaměřit se na zdravotní zásahy, kdy jsou především odstraňováni odumírající, odumřelí a poškození jedinci, kteří se v nízkém lese vyskytují velmi často. V další fázi je možno odstraňovat jedince tvarově nevhodné. Také se doporučuje postupně snižovat počet jedinců v trsech, ten by měl být v době obmýtí 1-3. Pokud se v porostu vyskytují stromy semenného původu, měli by se co nejvíce šetřit. POLANSKÝ A KOL.(1966) uvádí, že v hodnotných porostech, pro produkci technického dříví, je nutno uplatňovat pozitivní zásahy zaměřené na kvalitní výstavky. Pokud je pěstování zaměřeno na produkci paliva, je doporučováno využít krátké obmýtí. Naopak v porostech, kde je požadovaná vyšší kvalita dřeva, se obmýtí mírně zvyšuje a narůstá počet výchovných zásahů. Dále se postupuje podle určitých specifíků při pěstování nízkých lesů na lýko, tříslovou kůru aj. VYSKOT (1958) například zmiňuje zvláštní formu dubové pařeziny tzv. lupenina, jež se těžila v intervalu 15-20 let a poskytovala především tříslovou neboli zrcadlovou kůru.

Obnova nízkého lesa se uskutečňuje převážně vegetativní nebo generativní přirozenou cestou. Obnovu je možné ve dvou případech realizovat uměle. V prvním případě je-li nízký les nově zakládán, v druhém případě se jedná o zlepšení produkčních nebo dřevinných poměrů. KONŠEL (1931) doporučuje vysazovat sazenice, které jsou u oddenku seříznuté nebo sazenice zkrácené. Sazenice vypěstované ve školce je výhodné krátit a upravovat jak v nadzemní části, tak v oblasti kořenového systému. Vzniklý pahýl je však vhodné ošetřit netoxickým nátěrem (KADAVÝ A KOL. 2011).

Co se týče těžby, měla by se provádět na jaře, jelikož dřevo je vyzrálejší a neobsahuje velké množství mízy. Velký vliv na tvorbu a kvalitu výmladků má výška pařezu. Pařízek musí být ut'at nízko a šikmo bez jakéhokoliv žlábků, aby se zde neudržovala žádná dešťová voda, neboť by dřevo začalo hnit (Obr. č. 2). Nejvýhodnější je nechávat nízké pařezy, protože jejich výmladky lépe zakoření (KONŠEL 1931).



Obr. č. 2: Stínání v pařezině (KONŠEL 1931)

Dle VYSKOTA (1958) je jednou z nejlepších dřevin pro nízký les dub. Výmladnost si uchovává poměrně dlouho, zejména na úrodných půdách. Počet výmladků na jednom pařezu bývá vyšší než u ostatních dřevin, jeho výmladky jsou silnější a jakostnější. Navíc dub omlazuje po každém poškození ať je přirozené nebo umělé. Autor také uvádí, že nejlepší výmladky byly zjištěny na pařezech dubů, jejichž kmeny měly 16 až 20 cm ve výčetní tloušťce. Duby starší 50 let však vytvářejí výmladky již méně a objevují se přibližně u 80 % pařezů, přesto je to ve srovnání s ostatními dřevinami nejvíce. VYSKOT (1958) zde navrhuje výmladkový dub také jako prostředek v boji proti buření.

3.6 Produkce lesa nízkého

Dosažení jisté produkční úrovně, je ovlivňováno několika parametry, jako jsou stanovištní, klimatické, půdní aj. poměry. Stanoviště, na kterých se les nízký vyskytuje, se nacházejí spíše v nižších oblastech. PELÍŠEK (1957 IN KADAVÝ A KOL.) je rozdělil do třech základních tzv. pařezinových oblastí. Jedná se o oblast v pásmu údolních a lužních lesů (120-250 m n. m.), v pásmu nížinném (150-300 m n. m.) a oblast v pásmu pahorkatinném (300-500 m n. m.). Klimatické poměry nejvhodnější pro les nízký jsou charakteristické průměrnou roční teplotou v rozmezí od 8 do 11 °C a průměrnými ročními srážkami od 500 do 750 mm. Dle vyhlášky č. 83/1996 Sb. jsou doporučena možná stanoviště, na kterých se přípouští obhospodařování lesních majetků tvarem lesa nízkého. Jedná se o cílové hospodářské soubory 19, 21, 23, 25, 27 a 29.

KADAVÝ, KNEIFEL A KNOTT (2007 IN KADAVÝ A KOL. 2011) se zabývají modelovými kalkulacemi potenciální objemové produkce nízkého lesa. Autoři, jak sami uvádějí, sjednotili velké množství věrohodných údajů, provedli výpočty a vyhodnotili tak rozdílné modelové situace. Zaměříme-li se pouze na srovnání smrku a dubu, výsledky jsou překvapivé. Obě dřeviny byly porovnávány vždy v nejlepší i nejhorší bonitní třídě. Dub v době obmýetí 20 až 30 let má výhřevnost $9\,340 \text{ KJ.kg}^{-1}$. Oproti tomu smrk má při době obmýetí 100 až 120 let výhřevnost $9\,528 \text{ KJ.kg}^{-1}$. Porovnáním tedy můžeme zjistit, že za dobu jednoho obmýetí smrku, získáme až šestinásobnou výhřevnost dubu. Další modelovou situaci autoři provedli na srovnání produkce smrku v lese vysokém a produkce dubu v lese nízkém, oba tyto porosty byly založeny na zemědělské půdě. Tento model je založen na výpočtu čisté současné hodnoty (ČSH), do něhož byly zahrnuty dotace na zalesnění a následnou výchovu 1 ha zemědělského pozemku na zalesnění, cena prořezávek za 1 ha a náklady na 1 m^3 dříví ve výchovných a obnovních těžbách. Všechny nákladové a výnosové položky byly diskontovány pomocí lesní úrokové míry 2 %. Pro smrk zde byly kalkulovány dva případy, horší se 100 % produkcí palivového dříví a lepší s podílem 85 % paliva a 15 % vlákniny. V obou případech byly výsledky téměř srovnatelné, čistá současná hodnota u dubu vyšla nepatrně lépe než u smrku. Nakonec je však důležité zdůraznit, že porovnávané hodnoty se týkají pouze palivového dříví, nikoliv kvalitních sortimentů, které jsou u smrkových porostů nejvíce ceněné a jsou hlavním hospodářským cílem.

3.7 Ekonomika lesa nízkého

Les nízký dominoval v našich podmínkách po dlouhou dobu a za daných podmínek byl ziskový. Široké užítky, jež kdysi kryl, jde do dnešní doby přenést jen omezeně. Výhodami lesa nízkého z hlediska ekonomiky hospodaření, je zejména pro soukromé vlastníky lesů vyšší rentabilita díky kratší produkční době, nižší náklady ve srovnání s lesem vysokým a v neposlední řadě nižší rizikovost produkce. V současné době, ale neexistuje dostatečné množství podkladů, které by vyhodnotili, zda jsou lesy nízké ziskové či nikoli. V zahraničí se objevují studie, které posuzují nebo porovnávají nízký les jako ekonomickou alternativu s jiným typem hospodaření, převážně využívající výnosový model hospodaření (KADAVÝ A KOL. 2011).

3.8 Biodiverzita lesa nízkého

V dnešní době není jakákoliv lesnická činnost posuzována jen z pohledu ekonomického, ale také z pohledu environmentálního. Na rozdíl od lesa vysokého, který prochází růstovými fázemi: kultura, mlazina, tyčovina a kmenovina, nízký les prochází jen fází mlaziny či tyčkoviny podle zvolené doby obmýtí. Cyklus hospodaření v nízkém lese je rychlejší to znamená, že i změny podmínek, ke kterým během hospodaření dochází, jsou urychlené. U lesa nízkého se za obnovní dobu vysokého lesa nachází cca 3 krát více pasek a přístup světla i tepla do lesa je mnohem větší. V prvních dvou letech po těžbě je vegetace na mýtní ploše výrazná, dochází zde k nárůstu bylin, případně i pionýrských dřevin jako je bříza, osika apod. Dále se pak rozvíjí patro keřové především maliníky, ostružníky a lísky. Následně vzniká houština, která se sestává z keřů, náletových dřevin a odrůstajících výmladků. Výmladky postupně odrůstáním potlačují rozvoj přízemní vegetace, koruny stromů se postupně zapojují a snižují tak intenzitu světla potřebnou pro vegetaci v nižších patrech (KADAVÝ A KOL. 2011).

Problematikou změn druhové bohatosti bylin a různých typů managementu se zabývá BARKHAM (1992 IN BUCKLEY 1992). Autor zde srovnává několik různých porostů, které zkoumal během 18 let. Ve výsledku bylo zjištěno, že ve všech případech došlo k poklesu počtu druhů bylin a pouze u obhospodařované pařeziny nedošlo k žádnému úbytku druhů.

Pařezinové hospodaření má však největší vliv na početnost bezobratlých druhů, hlavními jsou zde řády brouků a motýlů. Všeobecný úbytek motýlů souvisí se změnou způsobu hospodaření, dokazují to i mnohé studie. KONVIČKA A KOL. (2008) poukazuje na mizení některých druhů motýlů, například u okáče jílkového (*Lopinga achine*) došlo k poklesu výskytu z 30 mapovaných čtverců před rokem 1950 do jediného. Tento druh se vyskytuje v lesích listnatých rozvolněných. Jeho poslední výskyt je zaznamenán v Hodonínské doubravě, kde se v minulých staletích hospodařilo formou pařezin. Obdobný případ je mizení jasoně dymnivkového (*Parnassius mnemosyne*). Pro přežití motýlů je klíčová kombinace světlo-teplo a živná rostlina.

Poněkud složitější je situace u brouků, ty můžeme rozdělit na dutinové druhy, druhy žijící na osluněném dřevě a druhy vázané na určitou dřevinu. Mezi druhy vyžadující osluněné živé

stromy patří například tesařík obrovský (*Cerambyx cerdo*), ten se váže jak na staré mohutné stromy, tak na přerostlé prořídle dubové pařeziny, jež mají báze kmenů osluněné. Kromě tesaříka obrovského se na Křivoklátsku vyskytují i jiné vzácné druhy brouků, jako je tesařík *Phymatodes pusillus*, jehož nominální forma *Phymatodes pusillus pusillus* byla zjištěna zatím pouze v této oblasti. Dále zde bylo zaznamenáno mnoho vzácných kovaříků a zvláště chráněný páchník hnědý (*Osmoderma eremita*), (www.krivoklatsko.ochranaprirody.cz). Podle Nature 2000 je právě páchník hnědý druh, který vyžaduje zvláštní územní ochranu a jeho výskyt byl důvodem pro vyhlášení několika Evropsky významných lokalit. LAIBNER (1974) uvádí, že je tento druh typickým představitelem dutinových, nejčastěji se vyskytuje na starých listnatých stromech. Samice páchníka klade vajíčka do vykotlaných částí stromu a vylíhlé larvy dutinu stále prohlubují. Dutiny slouží samicím každoročně ke kladení vajíček, a proto se na jednom stromě vyvíjí několik generací larev, které mají většinou tříletý vývoj. Dle autora páchníci nejraději vyhledávají narušené duby, vrby, lípy a buky, ale byli také nalezeni v ovocných stromech a jiných dřevinách. V lesích by pro ně mohly být výhodné staré výstavky. Z těchto výše uvedených podmínek, které brouci vyžadují, by pro ně mohl být nejideálnější les střední, ve kterém se vyskytuje jak pařezina, tak i výstavky.

Na otevřená stanoviště, která se v pařezině objevují, je vázána řada ptačích druhů. Vztahem zpěvných ptáků a různých typů pařezin se zabýval ve Velké Británii FULLER (1992 IN KADAVÝ A KOL. 2011), výsledky poukazují na rozdílné výsledky různých typů pařezin, významný vliv managementu a zásadní rozdíly mezi pařezinou a lesem vysokým. Podle Fullera je nejvhodnějším typem pro zpěvné ptáky nízká pařezina bez dominantního kaštanu, s krátkým obmýtím a střední hustotou výstavků. KADAVÝ A KOL. (2011) uvádí, že v České republice se často vážou na nízký les tyto druhy ptáků: dudek chocholatý (*Upupa epops*), lelek lesní (*Caprimulgus europaeus*), skřivan lesní (*Lullula arborea*), mandelík hajní (*Coracias garrulus*) a pěnice vlašská (*Sylvia nisoria*). Na Křivoklátsku patří k těmto druhům ptáků strakapoud prostřední (*Dendrocopos medius*) a žluva hajní (*Oriolus oriolus*), (www.krivoklatsko.ochranaprirody.cz).

Na druhou stranu TESAŘ (IN POLENO 1994) zastává názor, že výmladkový les je tvar lesa velmi vzdálený přírodnímu vývoji lesního ekosystému. Podle autora zde dochází k častému

opakovanému a téměř úplnému odnímání biomasy, hluboce zasahuje do látkového koloběhu a krátké doby obměny jej trvale udržují ve fázi dorůstání.

Uplatněním principů hospodaření tvarem nízkého a středního lesa se zabývá Natura 2000. Managementem lesních porostů se zabývají dvě publikace: Pravidla hospodaření pro typy lesních přírodních stanovišť v evropsky významných lokalitách soustavy Natura 2000 (zde se doporučuje u sedmi stanovišť zachovat nebo obnovit les formou pařezin) a Zásady managementu stanovišť v evropsky významných lokalitách Natura 2000 (tvar lesa nízkého se zde doporučuje pro 9 druhů).

Z této kapitoly tedy vyplývá, že les nízký a názory na ochranu biodiverzity, jsou často velmi rozporuplné. Co se týká managementu, dá se říci, že se vyplatí zejména na zvláště chráněných územích. Důležité ale je, aby management byl odůvodněný, jinými slovy, kvůli kterým organismům by bylo vhodné hospodařit pařezinou nebo zda jsou organismy schopné adaptovat se v lese vysokém.

3.9 Hospodářská úprava v nízkém lese

Tato kapitola pojednává o metodách zjišťování zásob, popis základních stavebních prvků a metody převodu lesa vysokého na les nízký.

KADAVÝ A KOL. (2011) vyhodnotil pomocí multikriteriální analýzy, jako nejlepší metodu přímého měření zásoby porostu a její struktury v lese nízkém metodu pásových zkusných ploch. Výhodou této metody je především její použitelnost v rozrůzněných porostech pařezin s nepravidelnými rozestupy. Autor nedoporučuje metody výpočtu z přímého měření, nejsou tedy vhodné ani objemové tabulky ani využití jednotných objemových křivek. KADAVÝ A KOL. (2011) považuje jednoznačně za nejvhodnější metodu odhadu zásoby pro les nízký použití růstových tabulek, případně jiných biometrických modelů. Problémem je, že takovéto tabulky, obecného růstového modelu, pro nízký les v podmínkách ČR neexistují.

Základním modelem, podle kterého byl tvar lesa nízkého upravován v čase a prostoru, je model normálního lesa holosečného neboli lesa věkových tříd (KADAVÝ A KOL. 2011). Tento model definuje například KORF (1955) na základě několika parametrů: normální počet a

rozloha věkových tříd, normální prostorové uspořádání, normální přírůst odpovídající plnému zakmenění, normální zásoba, normální etát jako důsledek výše uvedených podmínek. V nízkém lese bývá stanovena délka obmýetí podle dřeviny, stanovištních poměrů a podle potřeby produkce silnějších nebo slabších sortimentů. Jak uvádí FRIČ (1947) doba obmýetí se nachází nejčastěji v rozmezí 20 až 40 let, protože dřevina poměrně brzy ochabuje. Současná legislativa uvádí pro nízký les 40 leté obmýetí pro porostní typy tvrdých pařezin a 20-30 leté rozpětí u pařezin měkkých. Pro vrbové porostní typy je doporučováno obmýetí 40 leté, pro akát se doporučuje 70 leté obmýetí u přesně specifikovaných cílových hospodářských souborů. V lese nízkém je rozpětí stáří věkové třídy voleno kratší 5 až 10 leté. Počet věkových tříd je dán délkou doby obmýetí. Podle FRIČE (1947) nemá v nízkém lese uspořádání věkových tříd vůbec žádný význam. Normální zásoba i normální etát se vypočítávají stejně jako v normálním lese holosečném vysokém.

KADAVÝ A KOL. (2011) se zabývá převodem lesa vysokého na les nízký, může zde být použita metoda převodu přímého holou sečí nebo nepřímého s ponecháním určitého počtu výstavků na obnovované ploše. Autor nedoporučuje klučení či frézování pařezů, ani celoplošnou přípravu půdy. Může se přistoupit i k umělé obnově sadbou nebo sítí, v místech, kde to stav vyžaduje. V první řadě by však mělo docházet k přirozené vegetativní obnově pařezovými nebo kořenovými výmladky.

4 Dendrologie

4.1 Obecná charakteristika rodu *Quercus*

Dub (*Quercus*) řadíme do čeledi bukovitých (*Fagaceae*). Existuje mnoho druhů a jsou zastoupeny v Evropě, Asii a v Severní Americe. Duby mají střídavě listy, které mají obvykle laločnatou čepel. Květy jsou drobné různopohlavní a uspořádané v jehnědovitých nebo klasovitých květenstvích. Samičí dozrávají ve vejčité až kulovité nažky, tedy žaludy, obsahující jediné bezbílčné semeno sedící v dřevnaté číšce (HEJTMÁNEK IN ČABART A KOL. 1959). Autor uvádí, že se u nás přirozeně vyskytují tyto druhy: dub letní (*Quercus robur*) neboli křemelák, dub zimní (*Quercus petraea*) známý také jako drnák, dále méně rozšířené jsou druhy: dub šípák (*Quercus pubescens*) v dnešní terminologii dub pýřitý, dub cer (*Quercus cerris*) a dub červený (*Quercus rubra*), který se pěstuje hlavně v zahradách a parcích a je cizím druhem.

4.2 Zastoupení dubových porostů v České republice

Duby se v dnešní době vyskytují na necelých 180 tisících hektarech v České republice, to je asi 7 % z celkové plochy porostní půdy. Oproti přirozené skladbě lesů, kdy byl dub zastoupen 20 %, je dnešní početní stav dubových porostů výrazně menší, avšak v posledních letech má tendenci růst. Podle doporučené skladby by měly dubové porosty vzrůst až na 9 % (ZELENÁ ZPRÁVA 2010).

4.3 Vlastnosti a využití dubů

PULCHART (IN ČABART A KOL. 1959) popisuje mladou kůru dubu letního i zimního jako lesklou, jež obsahuje třísloviny, organické kyseliny (gallovou a ellagovou), katechin, kvercitol, kvercin, pryskyřice a barviva. Právě mladá kůra dubů byla v minulosti využívána v nízkých tříslových lesích. Podle autora slouží jako stahující prostředek a je vhodná do koupelí. Pozitivní účinky na lidský organismus mají také usušené mladé listy i pražená semena.

Dubové dřevo, především dubu zimního a letního je technicky velmi významné. BALABÁN (IN ČABART A KOL. 1959) se zabývá jak makroskopickými, tak mikroskopickými znaky. U znaků

makroskopických autor uvádí mohutné žlutohnědé až temně hnědé jádro, úzkou světlehnědou běl a tracheje v jarním dřevě jsou velké, široké a pouhým okem dobře znatelné. Dřeňové paprsky jsou velmi četné, široké, jsou zřetelné i na příčném řezu jako světlé pásy se rozbíhající z dřeně kolmo k letokruhům a na tangenciálním řezu jsou vidět jako široké, tmavé až 7 cm dlouhé pruhy, na radiálním řezu jsou pak vidět jako zrcátka různých tvarů a výšek. Všechny buňky jsou vyplněny velkým množstvím tříslovin, které způsobuje černání dřeva, když se dostane do kontaktu se železem. Dřevo dubu zimního má užší letokruhy a řidší dřeňové paprsky. Autor dále popisuje mikroskopické znaky, kde u dubů je anatomická stavba dřeva velmi podobná. Všechny mají velmi široké cévy s jednoduchou nebo žebříčkovitou perforací. Dřevní vlákna jsou bohatě vyvinuta a skládají se z tlustostěnných buněk. Dřevní parenchym tvoří široké vrstvy hlavně v jarním dřevě. Důležité vlastnosti, jež má dubové dřevo, jsou podle BALABÁNA (1959): tvrdost, tuhost, těžkost, velká pevnost a pružnost. Dřevo, také sesychá poměrně málo a je neobyčejně trvanlivé. Špatně se však napouští, moří nebo impregnuje, naopak jeho opracování je snadné. Použití dubového dřeva je rozmanité, hodí se pro všechny druhy staveb, nejvíce pak na vodní stavby (mosty), pozemní stavby (sloupy, piloty, vzpěry, prahy atd.), dále se užívá k výrobě železničních pražců a mostnic. Nejširší využití má v truhlářství a nábytkářství, vyrábějí se z něho vinné sudy a kádě, dále na stavbu lodí, dých a parket. V poslední době se dubová kůra více využívá ve farmacii, právě díky již výše zmiňovanému vysokému obsahu tříslovin, jež je účinná proti průjmovým onemocněním.

4.4 Pěstování dubových porostů

Výchova dubových porostů je nezbytná jak v lese vysokém tak pro nepravou kmenovinu. Pěstování dubových porostů je založeno na několika důležitých vlastnostech této dřeviny. SLODIČÁK, NOVÁK (2007) uvádějí, že dub je přirozeně dlouhověkou dřevinou a má tak nejdelší dobu obmýtí (120 až 160 let) ze všech našich hospodářských dřevin. Mezi negativní pěstební vlastnosti dubu patří náchylnost ke košatění a tvorbě excentrických korun při uvolnění, vytvářejí neprůběžné osy apod. Dub je také tzv. slunnou dřevinou a má zejména v mládí sklon k přeštíhlení, způsobené nedostatkem světla. V nejmladších růstových fázích je intenzivní výchovná péče opodstatněná, jelikož je v tomto věku dub mimořádně tvarově plastický. Autoři tvrdí, že optimální vývoj vykazují dubové porosty se složitější porostní

strukturou, tedy s bohatší skladbou dřevin a větší vertikální členitostí porostu. Autoři považují za hlavní cíl pěstební péče, produkci kvalitních sortimentů. Z dlouhodobých zkušeností s pěstováním dubových porostů vyplývá, že náročnější modely výchovy má hospodářské opodstatnění pouze při produkci výřezů nejvyšší kvality (SLODIČÁK, NOVÁK 2007). Důležitý fakt, který autoři uvádějí je, že kvalitní porosty jinými slovy porosty s dostatečnou hustotou a naprostou převahou kvalitních kmínků, vznikají většinou přirozenou obnovou. Naopak u uměle obnovovaných porostů je hlavním problémem nízká počáteční hustota.

4.5 Dub zimní (*Quercus petraea*)

V LHC Křivoklát tvoří dub zimní 15,5 % z celkového zastoupení dřevin, což je vůbec nejvíc z listnatých dřevin (LHP 2005). ÚRADNÍČEK A KOL. (2009) uvádí, že v příhodných podmínkách dosahuje dub zimní až 30 m výšky, průměru kmene 1 m a dožívá se několika set let. Kmen bývá zakřivený s hrubě brázditou borkou a kořenová soustava je všestranně rozvinutá. Autor také zdůrazňuje výbornou pařezovou výmladnost. Oproti dubu letnímu má dub zimní štíhlejší kmen se slabší šupinatou borkou, listy mají delší řapík a čepel na bázi klínovitě zúženou, nejširší ve střední části. Žaludy jsou přisedlé nebo jen krátce stopkaté. Přirozené rozšíření dubu zimního je poměrně omezené, zasahuje totiž jen do východního Polska a odtud probíhá jeho východní hranice k Černému moři. U nás tvoří světlé porosty v nížinách a pahorkatinách, zpravidla na půdách sušších a lehčích, někdy i chudých. Jeho výskyt je zaznamenán zejména v oblastech podél řeky Berounky, Vltavy, Labe a Ohře, dále v oblasti jižní Moravy na Pavlovských kopcích, Ždánickém lese a Litenčických vrších. Je to slunná dřevina a je citlivější k nízkým teplotám než dub letní. Většinou roste v podmínkách se značným nedostatkem vláhy a vydrží na podkladech v létě silně vysychavých, až po výrazně suchá stanoviště lesostepní, na spraších nebo na skalnatých podkladech. Autor dále konstatuje, že dub zimní se zásadně nevyskytuje v záplavových oblastech, jelikož nesnese zvýšení hladiny spodní vody na povrch půdy. Tato dřevina roste i na chudých kyselých a mělkých půdách. Nejvíce ho však ohrožují silné mrazy, které mohou způsobovat trhliny v dřevním válci a zároveň poškození jádra. Koruny zase bývají silně poškozovány poloparazitickou dřevinou ochmetem evropským (*Loranthus europaeus*), který se vyskytuje výhradně na dubech. Dospívající a dospělé porosty jsou také často náchylné k onemocnění tracheomykózou

(SLODIČÁK, NOVÁK 2007). ÚRADNÍČEK A KOL. (2009) doporučuje dub zimní vysazovat ve městském prostředí, jelikož je dobře odolný vůči kouřovým plynům. Dříve tvořili dub zimní a dub letní v nížinách rozsáhlé smíšené doubravy, které byly postupně přeměněny na zemědělské půdy a značná část byla přeměněna v kulturní porosty borovice a smrku (HEJTMÁNEK IN ČABART A KOL. 1959).

5 Metodika

Posuzováno bylo devět ploch, na nichž se nepravé kmenoviny dubu vyskytují. Každá z těchto kruhových zkusných ploch měla poloměr 12,62 m, tudíž obsah kruhu byl 5 arů. Na základě této metody, která se dělá jen na různých částech porostu, se ze získaných výsledků odvozuje zásoba celého porostu. ŠMELKO (2000) konstatuje, že tato metoda je sice hospodárnější avšak méně přesná, na rozdíl od celoplošné metody. Pomůcky potřebné k měření byly použity: posuvná milimetrová průměrka s rozpětím 80 cm, laserový výškoměr Vertex Laser 402, lesnická křída na označování již změřených stromů a svěřkovací zápisník, do něhož byly vpisovány naměřené údaje.

Jako střed každé zkusné plochy byl zvolen jeden strom, od kterého byla laserovým dálkoměrem vyměřena kruhová plocha o daném poloměru. Na takto vyměřené ploše byly vysvěrkovány a následně změřeny výšky všech dubů nacházejících se na zkusné ploše. Svěřkování bylo provedeno ve výčetní výšce (1,3 m) vždy dvakrát kolmo na sebe, z důvodu nepravidelnosti kmene nepravidelné kmenoviny dubu. Výšky byly změřeny laserovým výškoměrem Vertex Laser 402, který využívá automatický přepočítání změřené šikmé vzdálenosti a příslušného vertikálního úhlu na přesnou výšku měřeného objektu. Minimální vzdálenost od měřeného objektu musí být 10 m. Po určení obou tloušťek a výšky, byl daný strom označen křížkem, aby nedošlo k opětovnému měření.

Veškeré údaje byly zaneseny do programu Microsoft Excel a následně vzestupně seřazeny podle velikosti střední tloušťky. Vypočítány byly následující údaje: kruhová základna pro každý strom podle vzorce $g = (\pi/4) * d^2$, pro každou zkusnou plochu pak byla vypočítána střední tloušťka kruhové základny dle vzorce $d_g = \sqrt{G * (4/\pi)}$ a střední výška byla určena pomocí grafikonu výšek, kterým byla proložena logaritmická spojnice trendu a z její rovnice, kde za x byla dosazena zjištěná střední výčetní tloušťka, následně vypočtena střední výška dubů v každé porostní skupině.

Do stejného grafikonu byl za x dosazen daný tloušťkový stupeň a z něho byla vypočtena střední výška dubů. Z těchto údajů byla pomocí taxačních tabulek ke každému tloušťkovému stupni přiřazena skutečná zásoba v m³. Skutečná zásoba byla u každého tloušťkového stupně

vynásobena četností neboli počtem stromů, jež se nacházely na měřené zkusné ploše. Následně byly všechny zásoby vynásobené četností sečteny, a tak byla zjištěna skutečná zásoba zkusné plochy. Pro další porovnání, však tato zásoba zkusné plochy musela být převedena na skutečnou zásobu na 1 ha, tím že byla vynásobena 20.

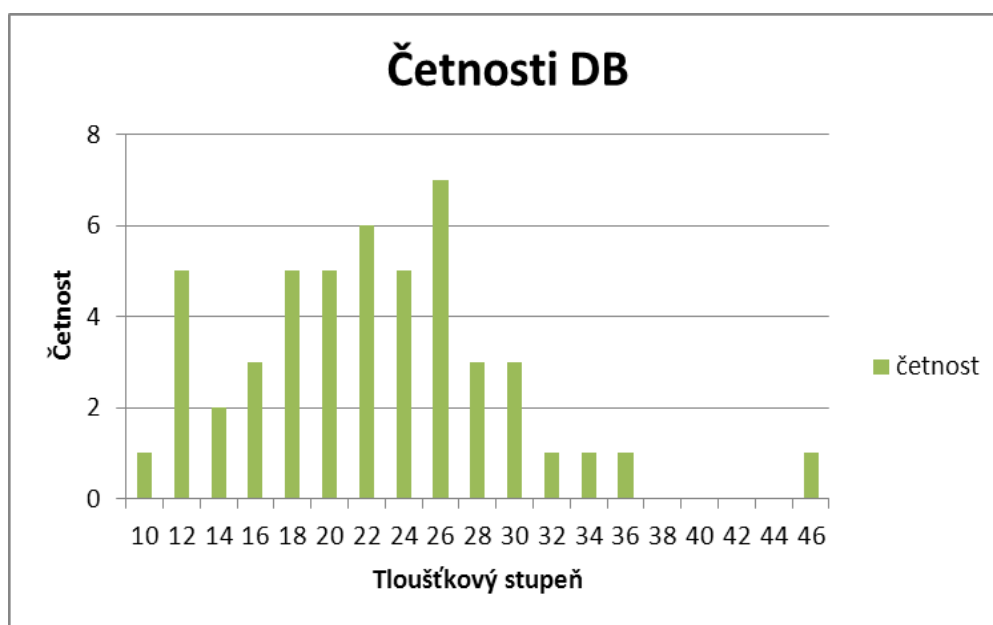
Skutečná zásoba na 1 ha byla porovnáována s tabulkovou (modelovou) zásobou, jež byla zjištěna v taxačních tabulkách pro les vysoký. Do těchto tabulek byla dosazena vždy střední výška a průměr, které byly na dané ploše naměřeny. Z důvodu věkového stupně měřených porostů, nebylo možné použít upravené růstové tabulky pro výmladkový dub, jelikož doba obmýetí je zde vypočtena do 80 let věku porostu. V tomto případě se však jedná o nepravou kmenovinu, jejíž věk se pohyboval od 110 let výše.

Nakonec bylo ještě vypočteno zakmenění na 1 ha, poměrem skutečné zásoby na 1 ha a modelové zásoby na 1 ha.

6 Vlastní výzkum

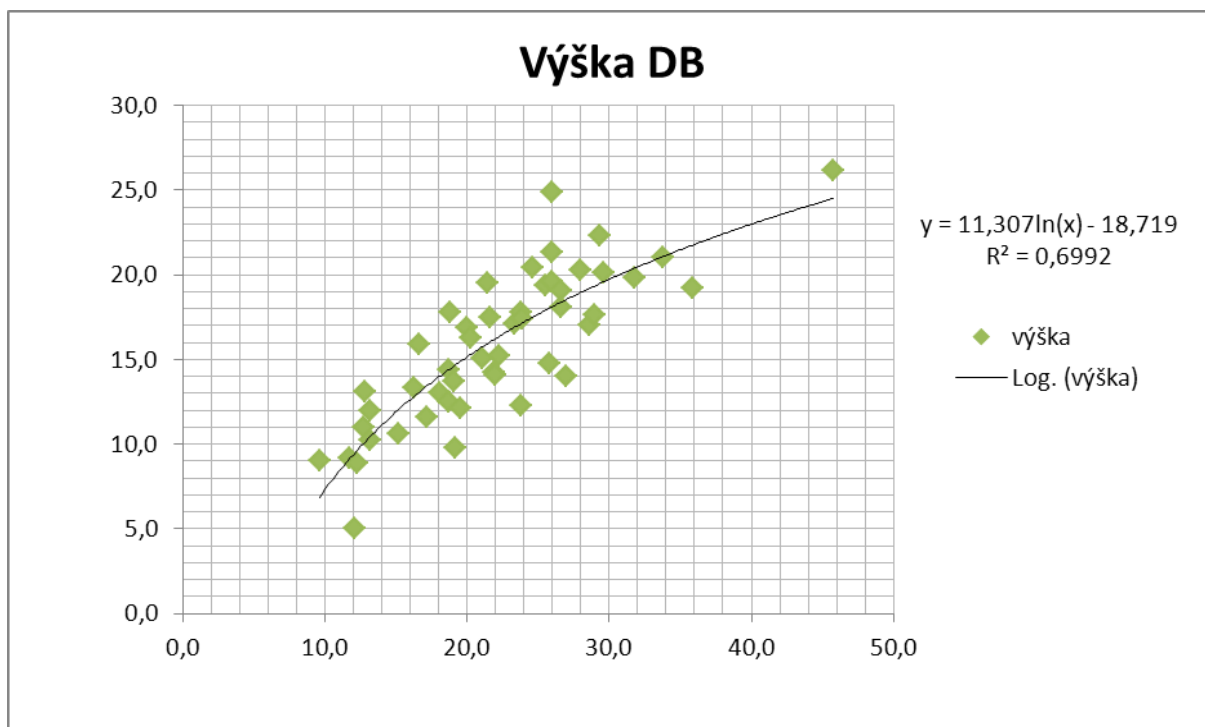
V rámci ilustrace byly z měřených porostů vybrány dvě zkusné plochy. A to porost s největším zakmeněním větší než 1, v tomto případě v porostní skupině 236 C 13 zakmenění 1,7, a naproti tomu porost s nejmenším zakmeněním menším než 1, v porostní skupině 126 B 11a se zakmeněním 0,3.

6.1 Výpočet vlastních porostních veličin pro porostní skupinu 236 C 13



Graf č. 1: Četnosti dubů na porostní skupině 236 C 13

Z grafu četností dubů na zkusné ploše je možné vyčíst velké rozmezí tloušťkových stupňů (viz. Graf č. 1). Střední tloušťka je zde 23 cm, což je vůbec největší rozmezí tloušťkových stupňů, jež bylo zjištěno u měřených porostů.



Graf č. 2: Střední výšky dubů v porostní skupině 236 C 13

Střední výška: 17 m

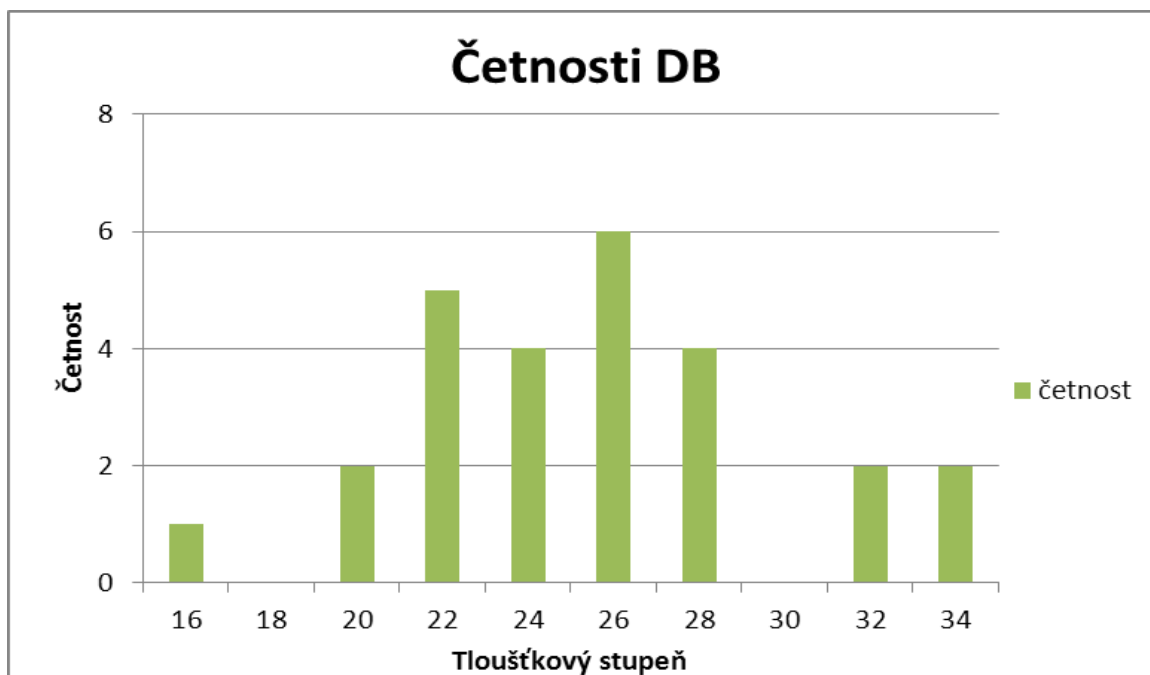
Skutečná zásoba na 1 ha: 383 m³

Tabulková zásoba na 1 ha: 220 m³

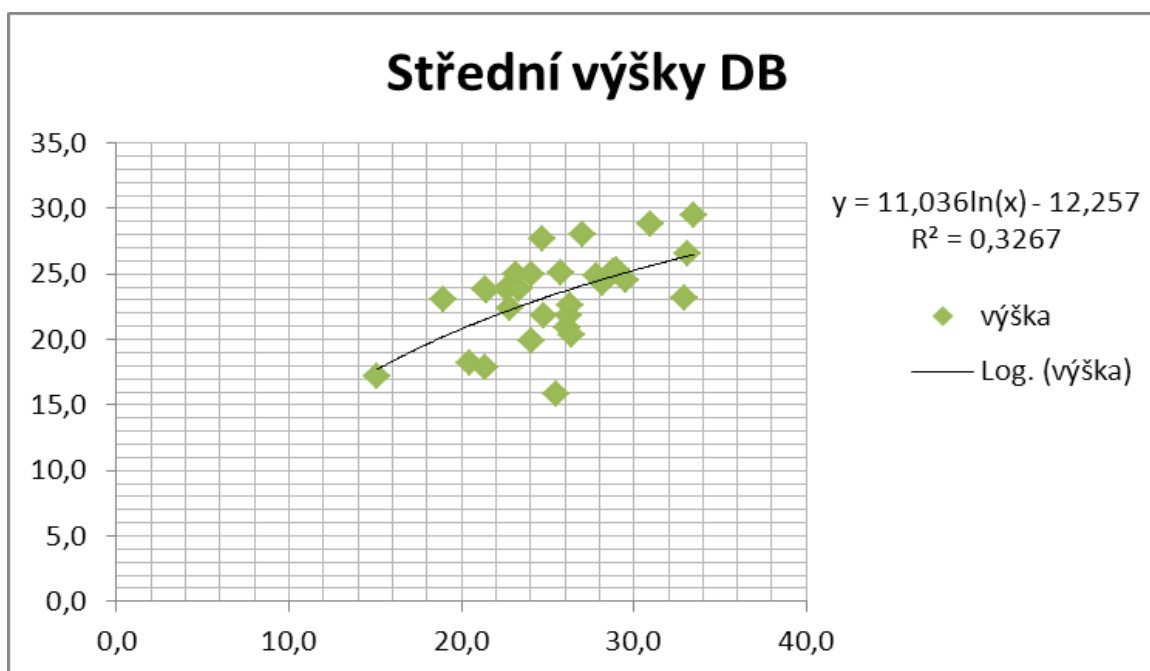
Zakmenění: 1,74

6.2 Výpočet vlastních porostních veličin pro porostní skupinu 126 B 11a

U této porostní skupiny není rozmezí tloušťkových stupňů tak rozsáhle jako u většiny měřených porostů. Střední tloušťka je zde 27 cm (viz. Graf č. 3).



Graf č. 3: Četnosti dubů v porostní skupině 126 B 11a



Graf č. 4: Střední výšky dubů v porostní skupině 126 B 11

Střední výška: 24 m

Skutečná zásoba na 1 ha: 105 m³

Tabulková zásoba na 1 ha: 360 m³

Zakmenění: 0,3

6.3 Vyhodnocení naměřených údajů

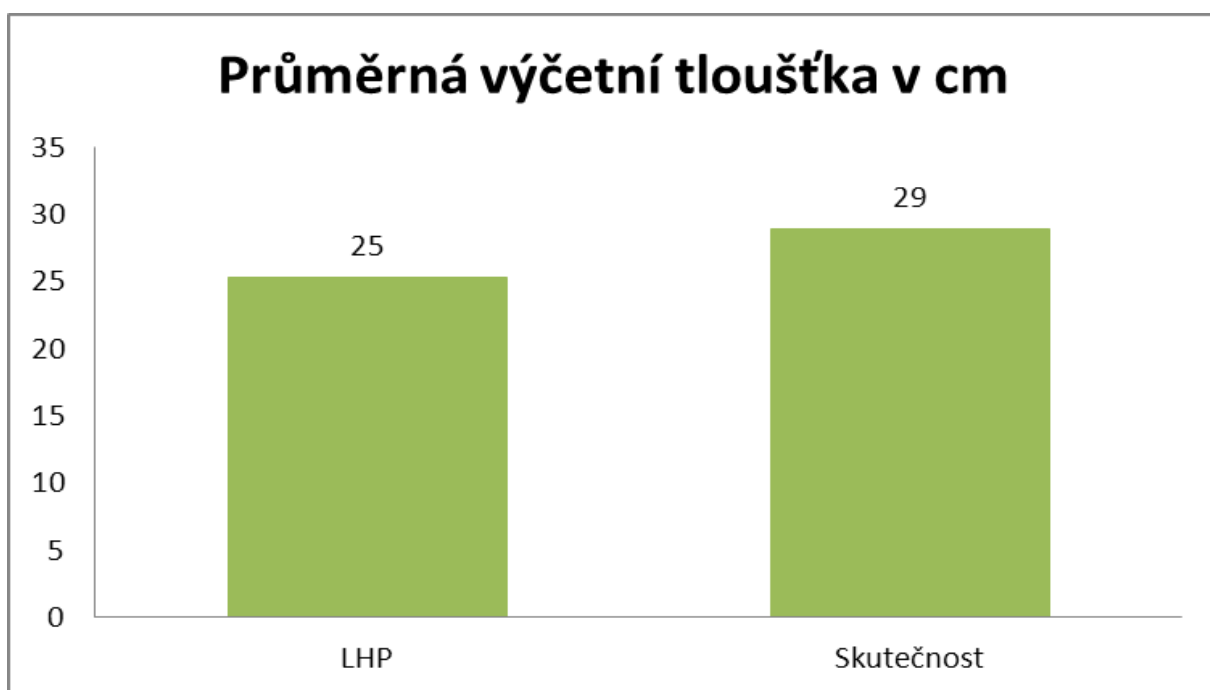
Zkusné plochy byly měřeny v porostních skupinách, jejichž věkové stupně byly od 11 do 13, proto se v tomto případě jedná o nepravé kmenoviny. Jinými slovy tyto lesy byly předrženy nad běžné obmýcí výmladkového lesa, měli by mít tedy předpoklad kvalitnějšího dříví podobně jako duby v lese vysokém. Střední tloušťky kmenů jsou často ve velkém rozmezí, v některých případech až 23 tloušťkových stupňů na jedné měřené ploše, jak je patrné z grafů četností, z toho můžeme usoudit, že zde probíhaly výchovné zásahy, ty však nebyly dostatečné. Grafy četností by měly mít v ideálním případě podobu Gaussovy křivky bez příliš velkého rozpětí.

Skutečná zásoba ve většině případů, byla vyšší, než jaká by měla být podle taxačních tabulek. Tím pádem bylo zjištěno i zakmenění větší než 1 častější než zakmenění menší než 1.

7 Porovnání naměřených výsledků s LHP

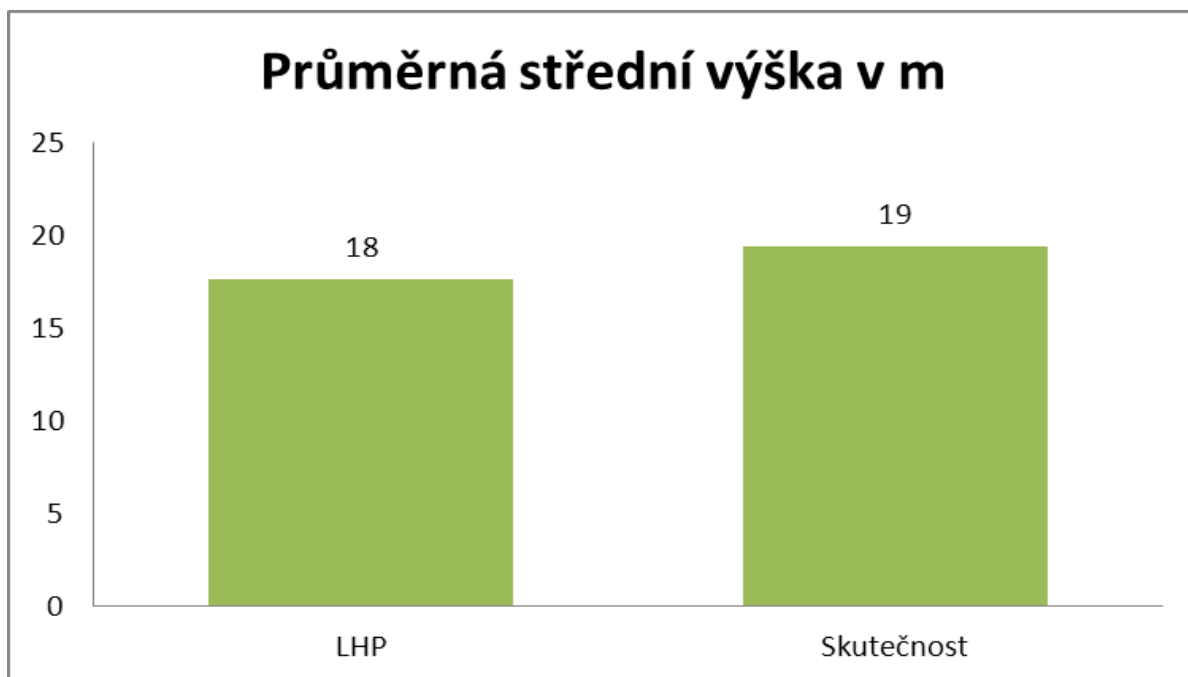
Pro lepší názornost byly vytvořeny tři grafy, jež porovnávají naměřenou výčetní tloušťku, střední výšku a zásobu porostu na 1 ha s údaji uvedenými v LHP. Pro dosažení co nejpřesnějších výsledků byl pro výpočet údajů z LHP použit vážený průměr a pro výpočet údajů skutečnosti použit aritmetický průměr.

Z grafu č. 5 můžeme vyčíst, že průměrná výčetní tloušťka je ve skutečnosti o 4 cm větší, než tomu bylo zjištěno v LHP.

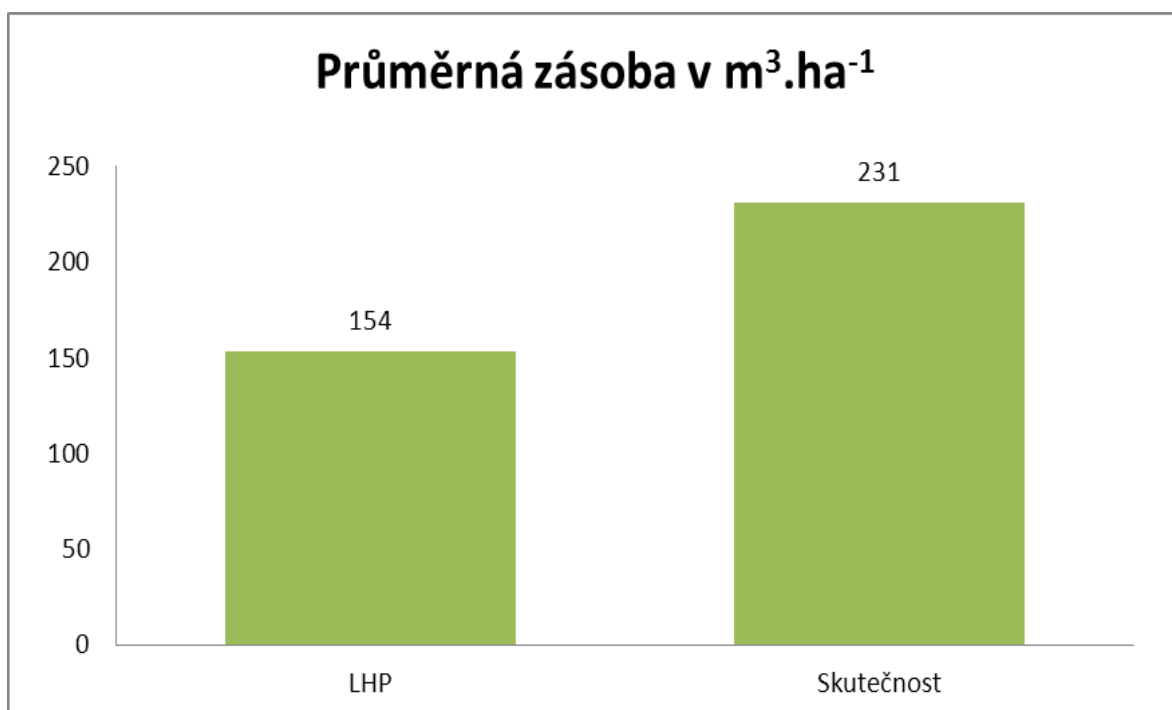


Graf č. 5: Průměrná výčetní tloušťka v cm

Rozdíl mezi průměrnou střední výškou dubových porostů ve skutečnosti a podle naměřených údajů v LHP není tak velký. Průměrná střední výška je pouze o 1 m vyšší ve skutečnosti než bylo uvedeno v LHP (viz. Graf č. 6).



Graf č. 6: Průměrná střední výška v m



Graf č. 7: Průměrná zásoba v m³ na 1 ha

Z posledního grafu č. 7 je patrné, že průměrná zásoba dubových porostů je ve skutečnosti mnohem vyšší, téměř o 80 m³ na 1 ha. Z toho vyplývá, že LHP podhodnocuje zásobu porostu. Tyto zjištěné výsledky souhlasí i s informacemi, jež poskytl lesní hospodář, který uvádí, že při zjišťování porostní zásoby za použití klasických růstových tabulek, vycházejí neúměrně vysoká čísla v porovnání se skutečností.

Jako poslední bylo provedeno porovnání zakmenění. Podle údajů v LHP zakmenění se pohybuje na měřených plochách od 7 do 11. Vypočítané údaje z měření ve skutečnosti však těmto číslům neodpovídají, pohybují se od 3 do 17, jak je vidět v tabulce č. 1. To však může být způsobeno tím, že se některé zkusné plochy vyskytovaly v místech, kde byl menší zápoj než průměrný zápoj porostu.

Tabulka č. 1: Zakmenění měřených zkusných ploch v porostu

Číslo porostní skupiny	Zakmenění podle LHP	Skutečné zakmenění
236 C 13	11	17
129 D 13	11	13
126 C 11	8	15
126 E 12	7	9
127 B 13	11	5
127 C 13	11	6
126 B 11a	10	3
126 D 11a	10	7
126 B 11a	10	4

8 Návrh hospodaření

V hospodářském lese je prioritou dosažení co největší produkce kvalitních sortimentů, proto jsou zejména u listnatých stromů důležité včasné a dostatečné výchovné zásahy. Co se týče výmladkového lesa, pokud usilujeme o kvalitnější sortimenty za nezbytného předpokladu, že jsou výmladky kvalitní, je nutné věnovat zvýšenou pozornost právě výchovným zásahům, pak je zde tedy možnost předržet běžnou dobu obmýti a převést výmladkový les dle legislativy na nepravou kmenovinu. SLODIČÁK A NOVÁK (2007), jak již bylo zmíněno, konstatují, že kvalitní dubové prosty, tedy porosty s dostatečnou hustotou a převahou kvalitních kmínků vznikají většinou právě přirozenou obnovou. U měřených zkusných ploch bylo prokázáno, že naměřené nepravé kmenoviny dubů mají větší objem dřevní hmoty, než by měli mít podle údajů v taxačních tabulkách pro les vysoký, proto by bylo vhodné tyto porosty ponechat a provést těžební zásahy, tak aby byli odstraněni pozitivním výběrem méně kvalitní jedinci a měli zde větší prostor pro růst kvalitnější jedinci.

U dubů je zpravidla náročnější a nákladnější péče o kultury a nárosty, než u ostatních dřevin. Porosty s uvolněným zápojem je třeba vylepšit vyspělým sadebním materiálem dřevin cílové skladby. Pěstební opatření v nejmladších porostech dubu by měla směřovat k odstranění přimíšených druhů listnatých dřevin, které dub předhánějí ve výškovém růstu a stíní. Dále je nutná včasná redukce hustoty přehoustlých nárostů. SLODIČÁK A NOVÁK (2007) například uvádějí, že tato redukce by se měla pohybovat v rozmezí 12 tisíc až 15 tisíc jedinců na hektar, jelikož by zde v pozdějším věku mohlo dojít k nežádoucímu přeštíhlení kmenů.

Doporučený způsob hospodaření, ačkoliv je jak finančně tak i časově náročnější oproti pasečnému způsobu hospodaření, je hospodařit pozitivním výběrem s dostatkem výchovných zásahů. Podstatné je zde tedy zachování nepravých kmenovin, z toho důvodu, že objem dřevní hmoty je vyšší než u pravých kmenovin dubů a zároveň je důležité snažit se pěstovat kvalitnější sortimenty. Dále by bylo dobré stanovit modely pěstování pro nepravou kmenovinu dubů a zároveň pro ně vytvořit vhodné růstové tabulky, které by výrazně usnadnily práci, při výpočtech objemu dřevní hmoty.

9 Ekonomické zhodnocení

Pařezina je všeobecně považována za dřevo méně kvalitní, proto bylo nejvíce využíváno na palivo. U nepravých kmenovin se však předpokládá, že dříví bude kvalitnější, proto je zde uvedeno porovnání cen palivového dříví (listnaté dříví VI. třídy jakosti), výrobní buničiny (dubové dříví V. třídy jakosti) a dubových výřezů III. D a C jakostní třídy (viz. tabulka č. 2).

Od LS Křivoklát vykupuje palivové dubové dříví nastojato akciová společnost Kloboucká lesní za 800 Kč.m⁻³ a následně jej prodává za 1100 Kč.m⁻³, rozdíl 300 Kč.m⁻³ je spojen s výrobními náklady (DORŇÁK, ústně).

Tabulka č. 2: Průměrné ceny surového dříví pro tuzemsko za ČR (Kč.m⁻³), IV Q 2011, (LESNICKÉ PRÁCE 2012)

Sortiment	Průměrné ceny za rok 2011 Kč.m ⁻³
Dubové výřezy III. C třídy jakosti	1 868
Dubové výřezy III. D třídy jakosti	1 486
Dubové výřezy V. třídy jakosti	893
Listnaté dříví VI. třídy jakosti	1 021

Díky naměřeným údajům a údajům z LHP je možné porovnat, o jaké částky se liší skutečnost a s jakými částkami může počítat lesní správa podle LHP (viz. tabulka č. 3). Rozdíly jsou markantní, ve všech případech je cena podle zásoby porostu uvedené v LHP menší, než bylo vypočteno ve skutečnosti. V extrémním případě, kde se jedná o dubové výřezy III. C třídy jakosti, je rozdíl 148 tisíc Kč na jednom hektaru ve prospěch skutečně naměřených údajů. U palivového dříví je rozdíl 81 tisíc Kč.ha⁻¹ a nejmenší rozdíl je u buničiny 70 tisíc Kč.ha⁻¹.

Tabulka č. 3: Porovnání cen průměrných skutečných zásob na 1 ha s průměrnými zásobami z LHP v daných porostech.

	Dubové výřezy III. C třídy jakosti	Dubové výřezy III. D třídy jakosti	Dubové výřezy V. třídy jakosti	Listnaté dříví VI. třídy jakosti
Skutečná cena v Kč.ha ⁻¹	375 676	298 851	179 592	205 334
Cena dle LHP v Kč.ha ⁻¹	227 481	180 962	108 748	124 335
Rozdíl v Kč	148 195	117 889	70 845	80 999

Jak již bylo zmíněno, KADAVÝ A KOL. (2011) konstatuje, že v dnešní době neexistuje dostatečné množství informací, které by jednoznačně určili, zda je les nízký ziskový či nikoliv, případně jaké přírodní podmínky jsou pro něho nezbytné.

10 Závěr

Hlavním cílem této práce bylo zjištění skutečné zásoby nepravých kmenovin dubových porostů v přírodní lesní oblasti Křivoklátsko. Z vypočítaných údajů bylo zjištěno, že zásoby dubových porostů jsou mnohem větší, než by měli být podle údajů uvedených v LHP. Z těchto výsledků je patrné, že nelze pro výpočet objemu dřevní hmoty porostu používat taxační tabulky pro les vysoký, ale bylo by vhodné vytvořit nové taxační tabulky pro nepravou kmenovinu dubů, právě kvůli její specifčnosti. Vzhledem k vyššímu objemu dřevní hmoty nepravých kmenovin by bylo i nadále vhodné pokračovat v tomto způsobu hospodaření.

Důležitý fakt, který vyplynul ze zjištěných údajů z použité literatury, je zejména takový, že les nízký se výborně hodí převážně soukromým vlastníkům lesa o menší výměře, kterým může sloužit hlavně na palivo. Jelikož je velmi málo náročný na výchovné zásahy, obnovu a přísun dříví je zde mnohem rychlejší než u lesa vysokého. Opodstatněný je v neposlední řadě i stálý přísun dřevní hmoty, tedy rentabilita pěstování těchto porostů.

Dubové dřevo je velmi kvalitní a má široké využití, proto je podstatné aby tyto porosty byly zachovány. Je zde také tendence přiblížit se více přirozené skladbě porostů. Díky práci lesníků se daří zvyšovat zastoupení listnatých dřevin na úkor jehličnanů, které se v přirozené skladbě porostů vyskytují podstatně méně. Jednou z nejvýznamnějších částí je pěstování dubu zimního (*Quercus petraea*), jehož výchova je velice důležitá, aby bylo dosaženo co největšího množství kvalitních sortimentů.

Křivoklátské lesy jsou pro pěstování lesů nízkých velmi vhodné. V těchto lesích jsou téměř ideální klimatické podmínky, průměrné roční srážky i průměrná roční teplota odpovídající údajům, jež uvádí PELÍŠEK (1957). Dalším parametrem, který lesy splňují, jsou stanoviště, na kterých se les nízký vyskytuje, a to jsou zejména nižší oblasti. Vyhláška č. 83/1996 Sb. doporučuje možná stanoviště, na kterých se přípouští obhospodařování lesních majetků tvarem lesa nízkého, i tyto cílové hospodářské soubory se shodují s CHS v Křivoklátských lesích, zejména se jedná o stanovištní řadu živnou (CHS 25), stanovištní řadu kyselou (CHS 23) a stanovištní řadu exponovanou (CHS 21).

Přestože les nízký není les přírodě blízký, jelikož byl vytvořen člověkem, nelze popřít, že je vhodný pro některé často i ohrožené organismy. Les nízký by měl být zachován především v rezervacích. V první řadě by tak vznikl ekotonální efekt, tedy přechod mezi dvěma různými ekotony (například mezi ekotony les a louka), který disponuje zvýšenou druhovou rozmanitostí. Dále je vhodné pařeziny zachovávat podél řek a rybníků pro ptáky k hnízdění a v neposlední řadě slouží také jako remízky k úkrytu zvěři (KONŠEL 1931).

11 Použitá literatura

- BUCKLEY, G. P. (1992): Ecology and management of coppice woodlands. Springer: 336 s.
- ČABART, J., VYSKOT, M., DAŇHA, J., HRŮZA, J., KALANDRA, A., KORF, V., LHOTA, O., MAŘAN, B., PFEFFER, A., UHLÍŘ, P., FRIČ, J. (1959): Naučný lesnický slovník I. MZe Praha: 701 s.
- ČABART, J., VYSKOT, M., DAŇHA, J., HRŮZA, J., KALANDRA, A., KORF, V., LHOTA, O., MAŘAN, B., PFEFFER, A., UHLÍŘ, P., FRIČ, J. (1959): Naučný lesnický slovník II. MZe Praha: 968 s.
- FAO (2000): Forest resources of Europe, CIS, North America, Australia, Japan and New Zeland, Dostupné: <http://www.unece.org/> (cit. 10. 3. 2012).
- FRIČ, J. (1947): Zřízení lesů. Nákladem Čs. Matice lesnické. Písek: 516 s.
- KADAVÝ, J., KNEIFL, M., SERVUS, M., KNOTT, R., HURT, V., FLORA, M. (2011): Nízký les a střední les jako plnohodnotná alternativa hospodaření malých a středních vlastníků lesa. Lesnická práce: 294 s., ISBN 978-80-87154-96-0.
- KONŠEL, J. (1931): Stručný nástin tvorby a pěstění lesů v biologickém ponětí. Česká matice lesnická, Písek: 552 s.
- KONVIČKA, M., NOVÁK, J., BENEŠ, J., FRIČ, Z., BRADLEY, J., KEIL, P., HRČEK, J., CHOBOT, K., MARHOUL, P. (2008) The last population of the Woodland Brown butterfly (*Lopinga achine*) in the Czech Republic: habitat use, demography and site management *J. Insect Conserv.* 12: 549–561.
- KORF, V. (1955): Hospodářská úprava lesů. SZN Praha: 363 s.
- LAIBNER, S., (1974): O druhu *Osmoderma eremita* a ostatních zástupcích podčeledi Trichiinae. *Živa*. 22: 30 – 31.
- MÍCHAL, I. (1982): Vegetační kryt Egejské oblasti I. *Živa*. 30: 4 – 8.
- MZe ČR (1996): Vyhláška MZe č. 83/1996 Sb. o zpracování oblastních plánů rozvoje lesů a o vymezení hospodářských souborů, Dostupné: <http://eagri.cz/public/web/mze/>. (cit. 10.3. 2012)

POLANSKÝ, B. (1966): Převody výmladkových lesů – výzkum převodu pařezin přes nepravou kmenovinu. Lesnický časopis č. 8: 765 – 790.

POLENO, Z., MORÁVEK, F., SÝKORA, P. (1994): Lesnický naučný slovník. MZe Praha: 743 s., ISBN 80-7084-111-7.

POLENO, Z., VACEK, S., PODRÝZSKÝ V., REMEŠ, J., ŠTEFÁNČÍK, I., MIKESKA, M., KOBLIHA, J., KUPKA, I., MALÍK, V., TURČÁNI, M., DVOŘÁK, J., ZATLOUKAL, V., BÍLEK, L., BALÁŠ, M., SIMON, J. (2007): Pěstování lesů II., Lesnická práce, Kostelec n Č. 1.: 464 s., ISBN 978-80-7084-656-8.

POLENO, Z., VACEK, S., PODRÝZSKÝ V., REMEŠ, J., ŠTEFÁNČÍK, I., MIKESKA, M., KOBLIHA, J., KUPKA, I., MALÍK, V., TURČÁNI, M., DVOŘÁK, J., ZATLOUKAL, V., BÍLEK, L., BALÁŠ, M., SIMON, J. (2009): Pěstování lesů III., Lesnická práce, Kostelec n Č. 1.: 952 s., ISBN 978-80-87154-34-2.

SILVARIUM (2012): Průměrné ceny surového dříví. Lesnická práce. 91: 55.

SLODIČÁK, M., NOVÁK J. (2007): Výchova lesních porostů hlavních hospodářských dřevin. Opočno VULHM – výzkumný ústav: 46 s., ISBN 978-80-86461-89-2.

ŠÁLEK, L. (2007): Výhody a nevýhody hospodářských způsobů (holosečný, násečný, podrostní a výběrný) a tvarů lesa vzhledem k tvorbě přírodě blízkých lesů. Sborník ze semináře: Význam přírodě blízkých způsobů pěstování lesů pro jejich stabilitu, produkční a mimoprodukční funkce. ČZU v Praze, Kostelec nad Černými lesy: 122-125 s.

ŠMELKO, Š. (2000): Dendrometria. TU vo Zvolene: 399 s., ISBN 80-228-0962-4.

ÚHÚL (2000): Zelená zpráva, Dostupné: <http://www.uhul.cz/>, poslední aktualizace: 31. 12. 2000 (cit. 10. 3. 2012).

ÚHÚL (2009): Zelená zpráva, Dostupné: <http://www.uhul.cz/>. poslední aktualizace: 31. 12. 2009 (cit. 10. 3. 2012).

ÚHÚL (2010): Zelená zpráva, Dostupné: <http://www.uhul.cz/>., poslední aktualizace: 31. 12. 2010 (cit. 10. 3. 2012).

ÚRADNÍČEK, L., MADĚRA, P., TICHÁ, S., KOBLÍŽEK, J. (2009): Dřeviny České republiky. Lesnická práce: 367 s., ISBN 978-80-87154-62-5.

VYSKOT, M. (1958): Pěstění dubu. SZN Praha: 284 s.

12 Fotodokumentace



Foto č. 1: Porostní skupina 129 D 13. Zdroj: VESELÁ (2011)

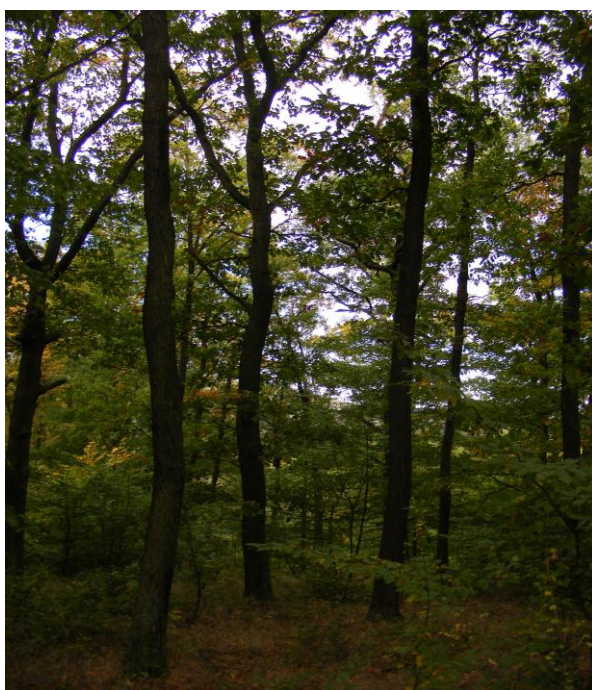


Foto č. 2: Porostní skupina 127 B 13. Zdroj: VESELÁ (2011)