
ČZU
ČESKÁ
ZEMĚDĚLSKÁ
UNIVERZITA V PRAZE

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická a environmentální

- katedra zpracování dřeva -

ROZDÍLY MEZI JEDNOTLIVÝMI DRUHY DUBU S OHLEDEM NA JEJICH VYUŽITÍ

Bakalářská práce

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Aleš Zeidler, PhD.

Vypracoval: Stanislav Pur

Praha 2007

Univerzita: Česká zemědělská univerzita v Praze | Fakulta:lesnická a environmentální

Katedra: zpracování dřeva | Školní rok: 2005/2006

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

pro: **Stanislava Pura**

obor: Dřevařství

Název tématu: **ROZDÍLY MEZI JEDNOTLIVÝMI DRUHY DUBU S OHLEDEM NA JEJICH VYUŽITÍ**

Zásady pro vypracování:

- Zpracovat literární rešerši z domácí a zahraniční literatury
- Jednotlivé domácí druhy dubů – popis, ekologie a rozšíření dřevin
- Dub červený jako introdukovaná dřevina – popis druhu, důvody introdukce
- Duby v České republice – zdroje a těžební možnosti
- Dřevo dubů – rozdíly v makroskopické a v mikroskopické stavbě
- Rozdíly ve vlastnostech dřeva
- Využití dřeva jednotlivých druhů – současný stav, silné a slabé stránky, situace v Evropě a ve světě
- Perspektivy a zajímavosti

- kopie -

Rozsah grafických prací: 10-20 fotografií a grafických schémat

Rozsah průvodní zprávy: 30-40 stran textu

Seznam odborné literatury:

BEGEMANN H.F. Lexikon der Nutzhölzer I - V
Květena České republiky. Academia, Praha
KOLLMANN, F. Technologie des Holzes und der Holzwerkstoffe – Erste Band. Berlin: Springer-Verlag, 1951. 1050 s.
WAGENFÜHR, R. Holzatlas. Leipzig: Fachbuchverlag, 2000. 707 s.

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Aleš Zeidler, Ph.D.

Datum zadání bakalářské práce: duben 2006

Termín odevzdání bakalářské práce: duben 2007

L.S.

Prof. Ing. Ivan Roček, CSc.
.....
Vedoucí katedry

Prof. Ing. Vilém Podrázský, CSc
.....
Děkan

V Praze dne 5.4. 2006

- kopie -

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma „Rozdíly mezi jednotlivými druhy dubu s ohledem na jejich využití“ vypracoval samostatně, s použitím pramenů, které cituji a uvádím v seznamu použité literatury.

V Praze dne 26. dubna 2007 …..……...

Podpis

Poděkování

Tímto bych rád poděkoval svému vedoucímu bakalářské práce Ing. Aleši Zeidlerovi, Ph.D. za cenné připomínky a rady k mojí práci. Dále bych chtěl poděkovat ostatním pedagogům fakulty lesnické a environmentální České zemědělské univerzity v Praze, za poskytování informací a materiálů, též za jejich užitečné rady, a to především Prof. Ing. Ivanu Ročkovi, Csc. a Ing. Pavlu Novákovi. Poděkování za pomoc při hledání odborné literatury patří také pracovníkům studijního informačního centra České zemědělské univerzity v Praze a univerzitní knihovny v Kostelci nad Černými lesy. Za poskytování literatury bych chtěl poděkovat také mému kolegovi Tomáši Řehákovi.

Stanislav Pur

OBSAH

1. ÚVOD 1

Cíl práce 1

1.1. OBECNÁ ČÁST 2

1.1.1. Hospodářský význam dubu 2

1.1.1.1. Širší hospodářský význam 3

1.1.2. Historie dubu 3

1.1.3. Škůdci dubu, ochrana 4

1.2. CHARAKTERISTIKA DUBU 5

1.2.1. Třídění dubu jako dřeviny 5

1.2.2. Popis domácích druhů dubu 6

1.2.2.1. Dub letní – *Quercus robur* L. 6

1.2.2.2. Dub zimní – *Quercus petraea* [Matt.] Liebl. 8

1.2.2.3. Dub cer – *Quercus cerris* L. 9

1.2.2.4. Dub pýřitý – *Quercus pubescens* Willd. 10

1.2.3. Popis našich méně rozšířených druhů dubu 11

1.2.3.1. Dub uherský – *Quercus frainetto* Ten. 11

1.2.3.2. Dub žlutavý – *Quercus dalechampii* Ten. 12

1.2.3.3. Dub mnohoplodý – *Quercus polycarpa* Schur. 12

1.2.3.4. Dub jadranský – *Quercus virgiliana* Ten. 12

1.2.3.5. Dub sivozelený – *Quercus pedunculiflora* C. Koch. 13

1.2.4. Popis introdukovaných druhů dubu 13

1.2.4.1. Dub červený – *Quercus rubra* L. 13

1.2.4.1.1. Důvody introdukce dubu červeného do střední Evropy 15

1.2.4.2. Dub slavonský – *Quercus robur* f. *slavonica* Gayer 16

2. DŘEVO DUBU 16

2.1. ROZDÍLY VE DŘEVĚ JEDNOTLIVÝCH DRUHŮ DUBU 17

2.1.1. Obecný pohled na fyziologii dubu 17

2.1.1.1. Kůra 17

2.1.1.2. Kmen 17

2.1.1.3. Dřeň 17

2.1.1.4. Letokruhy 18
2.1.1.5. Barva 18
2.1.1.6. Běl a jádro 18
2.1.1.7. Vůně 19
2.1.2. Obecný makroskopický popis 19
2.1.3. Obecný mikroskopický popis 20
2.1.4. Obecné technologické vlastnosti dřeva dubu 21
2.1.5. Specifické vlastnosti dřeva dubu 21
2.1.5.1. Tvorba thyl 21
2.1.5.2. Tvrdost 22
2.1.5.3. Trvanlivost 22
2.1.5.4. Černání 22
2.1.6. Speciální použití dubového dřeva 23
2.1.7. Popis dřeva jednotlivých druhů dubu 23
2.1.7.1. Dub letní – *Quercus robur* L. 23
2.1.7.2. Dub zimní – *Quercus petraea* [Matt.] Liebl. 26
2.1.7.3. Dub cer – *Quercus cerris* L. 28
2.1.7.4. Dub pýřitý – *Quercus pubescens* Wild. 29
2.1.7.5. Dub červený – *Quercus rubra* L. 29
2.1.8. Další druhy používaného dubového dříví 32
2.1.8.1. Dub bahenní – *Quercus palustris* Muench. 32
2.1.8.2. Dub bílý – *Quercus alba* L. 33
2.1.8.3. Dub cesmínovitý – *Quercus ilex* L. 34
2.1.8.4. Dub korkový – *Quercus suber* L. 34
2.1.8.5. Dub subfosilní 35
2.1.8.6. Dub africký 36
2.2. PRAKTICKÝ POHLED NA DŘEVO DUBU 36
2.2.1. Porovnání dřeva dubu letního a zimního 38
2.2.1.1. Dub „červenáč“ 39
2.2.1.2. Dub „zelenáč“ 39
2.2.2. Popis některých odrůd tvrdého dubu 40
2.2.2.1. Dub český 40
2.2.2.2. Dub slovenský 40

2.2.2.3. Dub německý 40
2.2.2.4. Dub slavonský 41
3. POUŽITÍ JINÝCH ČÁSTÍ STROMU 41
4. STAV DUBOVÝCH POROSTŮ 42
4.1. HISTORIE 42
4.1.1. Ubývání dubových porostů 42
4.2. SOUČASNOST 43
4.2.1. Těžba 44
4.2.2. Zalesňování 44
4.2.3. Export a import surového dříví 45
4.2.4. Ceny v ČR 45
Závěr 46
Seznam použité literatury 47
Seznam zdrojů z internetu 48
Seznam příloh 49

1. ÚVOD

Dub je jednou z hospodářsky nejvýznamnějších dřevin středoevropských, a tím i českých, listnatých a do značné míry i smíšených lesů. Uplatňuje se především v nižších polohách, hlavně v rovinách a v pahorkatinách. Areál jeho rozšíření je v Evropě oddělen horskými masivy, v nichž jsou rozšířena společenstva stinných dřevin, především bukové a smrkové lesy (Vyskot, 1958).

Vzhledem k vlastnostem dřeva, které dub poskytuje, je to jedna z nejcennějších a nejvyhledávanějších surovin ve dřevozpracujícím průmyslu. Má velmi mnohostranné využití a mnohdy je takřka nenahraditelné. Jedná se o vynikající stavební materiál, ale i o esteticky dokonalý prvek, který je vyhledáván pro náročné zakázky v interiérech. Dubové dřevo vyniká svými vlastnostmi, pevností, trvanlivostí i krásou, mezi všemi našimi listnáči (Matyáš, 1960).

„Díky svému dřevu, dlouhověkosti a mohutnosti je dub symbolem síly. Dubové háje byly posvátnými místy Keltů, dub je národním stromem Německa, Velké Británie a Spojených států“ (<http://cs.wikipedia.org/wiki/Dub>).

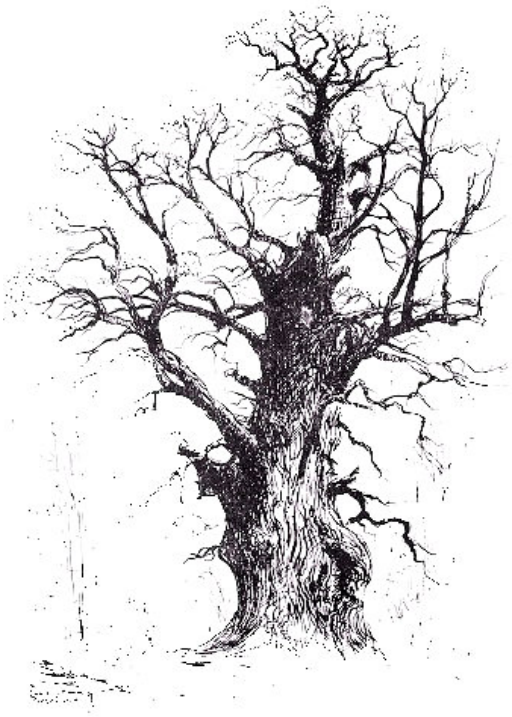
Cíl práce

Cílem mojí bakalářské práce je shrnutí informací a získání znalosti vzhledu, znaků, vlastností, a použití dřeva některé z domácích dřevin. Takové, která je charakteristická pro naši krajinu, je hospodářsky významná, užitečná ve dřevozpracujícím průmyslu a utváří též historické hodnoty v odkazu dávných řemesel, historických staveb a jiných předmětů vytvořených člověkem.

Po nedlouhé úvaze jsem si pro svou práci vybral právě dřevo dubu, pro jeho významnost, ale i cennost. Protože je však tato dřevina značně proměnlivá, bude se moje práce zabývat rozdíly mezi jednotlivými jejími druhy. V některých částech bude srovnávat jejich vlastnosti a použití. Vzhledem ke stávajícím možnostem obchodu se dřevem, by jistě nebylo správné zabývat se pouze našimi duby, proto bude v této práci zahrnut také základní popis dřeva některých cizokrajných druhů dubu.

Text jsem se snažil doplnit o zajímavá fakta z historie i současnosti, a pro úplnost jsem se snažil nahradit některé fotografie ze starších knih adekvátními barevnými obrázky ze současnosti.

1.1. OBECNÁ ČÁST



DUB – *Quercus* L.

(Řád: BUKOTVARÉ – *Fagales*,
Čeleď: BUKOVITÉ – *Fagaceae*)

Anglicky:	Oak	Rusky:	Dub
Německy:	Eiche	Chorvatsky:	Dub hrast
Francouzsky:	Chêne	Srbsky:	Godun, Dužnik
Italsky:	Quercina	Maďarsky:	Tölgy
Španělsky:	Roble	Polsky:	Dąb
Dánsky:	Eg	Bulharsky:	Ďab
Holandsky:	Eik	Rumunsky:	Stejar
Švédsky:	Ek	Litevsky:	Anzolas
Japonsky:	Gashi	Arménsky:	Ačari
Čínsky:	Šiang šu	(Svoboda, 1955)	

1.1.1. Hospodářský význam dubu

Dub má z lesnického pohledu v lesích, zvláště pak vysokokmenných, velmi důležitou úlohu. V krajině, stejně jako v lese, zastupuje široký hospodářský význam. Význam dubu jako zdroje dřeva spočívá hlavně v hodnotě kvalitních silných sortimentů, které lze na daném stanovišti, při správném obhospodařování, vypěstovat (Vyskot, 1958).

Hospodářský význam má u nás především dub letní (*Quercus robur* L.) a dub zimní (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.). Méně významný je dub cer (*Quercus cerris* L.), pramalý hospodářský význam má pak dub pýřitý (*Quercus pubescens* Wild.). Naproti tomu neustále vzrůstající význam má introdukovaný dub červený (*Quercus rubra* L.). Svůj význam v cennosti poskytovaného dřeva, mají též provenience dubu letního, a to především dub slavonský (*Quercus robur* f. *slavonica* Gayer) (Vyskot, 1958).

1.1.1.1. Širší hospodářský význam

Dubové lesy mají velký vodohospodářský význam, čehož se hlavně dříve využívalo při opatřeních ke zvelebení zemědělského, lesního a vodního hospodářství. Ochranná funkce těchto lesů je velmi rozsáhlá: ovlivňují mikroklima, ukládání sněhu, povrchové odtoky, zabraňují erozi a zanášení řečišť i vodních nádrží, působí na stav a úroveň spodní vody, a zvyšují také úrodnost přilehlých polí. V zapojených dubových porostech zachycují koruny v průměru až 10 % srážek. Například 45letý dubový porost se zakmeněním 0,8 s podrostem javoru a lípy zadrží až 22 % celkového množství srážek. Bylo zjištěno, že koruny starého dubového porostu zadrží až 5,4 mm srážkových vod. Samozřejmě srážky menší intenzity jsou zadržovány větší měrou. Dubové porosty mají největší záchytnou a zasakovací schopnost při dlouhodobých i krátkodobých srážkách, jíž předčí všechny ostatní listnaté i jehličnaté dřeviny. Temně šedé lesní půdy dubových porostů vsakují při silném lijáku až 7 mm srážek. Lepší zásakovou schopnost mají pouze půdy vysokých bonit (Vyskot, 1958).

Další důležitý význam přináší dub červený (*Q. rubra* L.) a jeho vynikající meliorační schopnosti, které se oceňují především při rekultivaci krajiny (Chmelař, 1995).

1.1.2. Historie dubu

Fosilních druhů dubu je známo asi 200, s výskytem v křídě a hlavně v třetihorách. Nejvíce se dub rozšířil v poslední fázi prvního (teplého) období poledového, v době mezolitické (asi 8 000 – 6 000 let př. n.l.).

V druhém (atlantickém) období poledovém, v jeho první, smrkové fázi (doba neolitická, asi 6 000 – 2 500 let př. n.l.), se ve vyšších polohách vlivem vlhčího oceánického klimatu značně šíří smrk, buk a jedle, smíšená doubrava (*Quercetum*) je na

ústupu. Ve druhé, smrko-jedlové fázi tohoto období (doba bronzová, asi 2 500 – 500 let př. n.l.) nastává za poněkud suššího oceánického klimatu největší rozmach stinných bukových a jedlových lesů (především ve vyšších polohách).

Po atlantickém období poledovém následuje třetí (smrkové) období poledové, jehož první fáze (doba železná, asi 500 let př. n.l. – 700 let po n.l.) je charakterizována smíšenými lesy jedle a smrku, avšak za pomalého ústupu buku a jedle. Druhou fází tohoto smrkového období (asi 700 let po n.l. až do současnosti) je les ovlivňován člověkem. Ten zasahoval do doubrav již od počátku neolitického osídlení, spojeného s vývojem zemědělství (Vyskot, 1958).

1.1.3. Škůdci dubu, ochrana

Malé doubky v náletech, nárostech a kulturách trpí nejvíce okusem zvěře, a pozdními mrazy. Dub je proti mrazům poměrně odolný, ale po zvlášť krutých mrazech chřadnou a odumírají i dospělé stromy. Větru dub, díky svému kořenovému systému, odolává velmi dobře (Vyskot, 1958).

Největší škody působí holožíry chrousta obecného (*Melolontha melolontha*), bekyně velkohlavé (*Lymantria dispar*), píďalky podzimní (*Operophtera brumata*) a hlavně obaleče dubového (*Tortrix viridana*) (Vyskot, 1958). Nebezpečným faktorem jsou i škůdci žaludů, především hlízenka žaludová (*Ciboria batschiana*) (Dolejský, 1996) a myši (*Mus*) (Vyskot, 1958). Dřevo dubu bývá poškozováno také houbovými chorobami, především tracheomykózami. Charakteristickými škůdci mezi houbami jsou například červená hniloba, kterou u dubu způsobuje outkovka dubová (*Trametes quercina*), bílá hniloba, kterou způsobuje lošák (*Sarcodon*), a hlavně pak hnědá hniloba, kterou způsobují pevnější (*Stereum*), kdy je dřevo nápadně zahnědlé až hnědé (Balabán, 1955). Dalšími významnými škůdci dubu jsou padlí dubové (*Microsphaera alphitoides*), ochmet (*Loranthus europaeus*) a václavka (*Armillariella mellea*) (Vyskot, 1958).

Ke zlepšení zdravotního stavu doubrav je nutné konat soustavně předstižná i přímá ochranářská opatření proti všem škůdcům. Lužní lesy jsou velkou měrou ohroženy také člověkem. Je nutné si uvědomit, že regulace řek a jiné krajinné úpravy by se měly, zejména v Lužních oblastech, dít v zájmu lesa (Vyskot, 1958).

1.2. CHARAKTERISTIKA DUBU

Dub zahrnuje velké množství druhů. Vyskot (1958) uvádí dle Kaviny (1924) asi 200 druhů v Severní Americe a ve Východní Asii, v Evropě pak přibližně 20 druhů. Pilát (1953) uvádí taktéž asi 200 druhů rozšířených v mírném pásu severní polokoule a v tropech, hlavně v horách. Klika (1947) uvádí prý dokonce 320 druhů (Vyskot, 1958), mnozí autoři hovoří až o 300 – 600 druzích rodu *Quercus* (Květena ČR 2, 1990). Považuji za užitečné (ikdyž to není cílem mojí práce) přiložit souhrn rodu *Quercus* (viz. Příloha I).

Duby jsou stromy, zřídka keře, jejichž listy jsou střídavé, opadavé nebo vytrvalé (vždy zelené), s čepelí laločnatě vykrajovanou až peřenodílnou, řidčeji i celokrajnou. Pupeny jsou často nahlučené na konci větévek, kryty četnými střechovitě uspořádanými šupinami. Dub kvete s rašícími listy. Samičí květy jsou jednotlivé, nebo po dvou a více v jehnědách, v úžlabí listu letošních větévek. Mají nepatrné šesticípé okvětí a spodní trojpouzdrý semeník s krátkou čnělkou a velikou 3 – 4 laločnou bliznou. Samčí květy jsou drobné, s šesti tyčinkami a šesti okvětními šupinkami v přetrhovaných, dolů visících jehnědách. Plod je žalud sedící na miskovité číšce. Je bez endospermu, s tlustými dělohami. Klíčí hypogeicky. O dubu se traduje, že má hluboko pronikající kůlový kořen, někdy i více kůlových kořenů. Studie však dokazují, že kořenová soustava dubu se značně mění vlivem půdního prostředí. Zajímavou stránkou u kořenového systému dubu je tzv. mykorrhiza, což je soužití houby s vyššími rostlinami (Vyskot, 1958).

1.2.1. Třídění dubu jako dřeviny

Dub je dřevina, která vykazuje, alespoň v Evropě, největší proměnlivost jak formou a velikostí listů, tak utvářením plodů. Svoboda (1955) píše: „Sotva se najdou dva duby, jejichž listy by se plně shodovaly, ba i na jednom stromě se mění jejich forma a velikost nejen v různých věkových stádiích, ale i v různých letech, a dokonce v témž vegetačním období na rozličných větvích“. Proto také Svoboda zastával názor, že je lepší rozdělovat tuto dřevinu dle evropských oblastí. Celkově shrnul dub jako „dub tvrdý – *Quercus robur* L.“, do něhož zařadil oba naše hlavní duby, letní a zimní. Společně s dubem pýřitým je označil jako poddruhy, nebo varianty tohoto dubu

tvrdého, což osvětlil tím, že se dostatečně morfologicky neliší. Dostal se tak do sporu především s Klikou, který jej za toto velmi kritizoval. Svoboda se však obhajoval tím, že svou literaturu podává hlavně pro praktické využití lesníkům, kteří ji ocení více, než čistě botanické, v praxi málo úspěšné názory.

Pro svou práci jsem se rozhodl, alespoň v této části, zabývat se systematickým tříděním, jež vychází z botanických znaků (délka řapíků listů, délka stopek žaludů), a to proto, že z tohoto třídění budeme později vycházet v popisu dřeva jednotlivých druhů dubu. Takto postupovala v minulosti většina autorů (Kavina, Balabán, a mnoho dalších). Z praktického pohledu bude naopak lepší postupovat dle Svobody (1955).

1.2.2. Popis domácích druhů dubu

Dub letní (*Quercus robur* L.) a dub zimní (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.) rostou na většině území České republiky. V nejteplejších oblastech roste dub pýřitý (*Quercus pubescens* Wild.), na jižní Moravu zasahuje svým areálem dub cer (*Quercus cerris* L.) a snad i dub balkánský (*Quercus frainetto* Ten.). Dále jsou u nás rozlišovány dva druhy blízce příbuzné dubu zimnímu, a to dub žlutavý (*Quercus dalechampii* Ten.) a dub mnohoplodý (*Quercus polycarpa* Schur.), odlišit je však dokáže jen specialista a některými autory je taxonomický význam těchto druhů zpochybňován. Podobně je tomu u dubu jadranského (*Quercus virgiliana* Ten.), který je blízce příbuzný dubu pýřitému. Dub sivozelený (*Quercus pedunculiflora* C. Koch.) je blízce příbuzný dubu letnímu, jeho výskyt na území České republiky je však také velmi pochybný (Květena ČR 2, 1990). Z introdukovaných druhů je nejčastější dub slavonský (*Quercus robur* f. *slavonica* Gayer) a severoamerický dub červený (*Quercus rubra* L.) (Vyskot, 1958). V parcích a arboretech byly vysazovány další cizokrajné druhy. Mezi ně patří například dub bahenní (*Quercus palustris* Muench.), dub cesmínovitý (*Quercus ilex* L.), dub kaštanolistý (*Quercus castaneaefolia* C. A. Mey) a další (Pilát, 1953).

1.2.2.1. Dub letní – *Quercus robur* L.

Jiné názvy: křemelák, *Quercus pedunculata* Ehrh., *Quercus femina* Mill.

Popis: 30 – 40 (50) m vysoký strom, tvoří mohutný, válcovitý kmen (1 – 2 m v průměru, ojediněle až 4 m), s košatou a poměrně nízce rozloženou korunou. Dožívá se

400 – 500 (1000 a víc) let. Borka je v mládí červenohnědá, hladká, později tmavošedá, hrubě podélně rozpukaná (Chmelař, 1995). Hranaté pupeny, kryté šupinatými palisty, jsou nahlučeny na konci větévek. Zakládají se zpravidla v srpnu a raší v květnu následujícího roku. Listy jsou nahlučené na koncích větví, jsou velmi proměnlivého tvaru, krátce řapíkaté, na bázi ouškaté. Jsou vejčité nebo opakvejčité, 5 – 12 cm dlouhé s 3 – 7 páry laloků, po obou stranách lysé, výjimečně jemně pýřité (Pagan, 1997). Kvete v květnu, současně s rašícími listy. Plodit začíná pozdě, u solitérů mezi 40 až 50 rokem, v zápoji po 70. roce. Semenné roky se dostavují po 3 – 6 letech, bohatost úrody je střídavá (Chmelař, 1995). Žaludy jsou po 2 – 5, dlouze stopkaté, vejčité až podlouhlé, 1,5 – 2,5 cm dlouhé, na povrchu jemně rýhované, ponořené asi do jedné třetiny v tenkostěnné číšce s plochými, těsně přitisknutými šupinami. Špičky šupin jsou hnědavé, volné (Vyskot, 1958). Žaludy dozrávají a vypadávají na podzim téhož roku (Chmelař, 1995). Tyto znaky vystihuje obr. 1 (viz. Příloha II).

Ekologie: světlomilná a teplomilná dřevina přizpůsobená oceánickému i kontinentálnímu klimatu, je citlivá k pozdním mrazům. Optimálně roste na půdách minerálně bohatých, těžších, humézních, čerstvě vlhkých až mokrých, zaplavovaných. V záplavových oblastech snáší zatopení trvající do 14 dnů (Chmelař, 1995). Na minerální živiny je náročnější než dub zimní, ale roste i na minerálně chudších, kyselých a suchých půdách na výslunných svazích společně s dubem zimním. Obecně se dá říci, že roste do 5. vegetačního stupně (Pagan, 1997).

Areál rozšíření: zasahuje téměř celou Evropu, na sever až k 63° s.š. (Norsko, asi o 150 km severněji než dub zimní), na východ k Uralu a na Kavkaz, vyskytuje se též v Malé Asii. Chybí v jižní polovině Pyrenejského poloostrova, na Sicílii, v Řecku a Turecku (Slávik, 2004). Areál rozšíření je vyznačen na obr. 2 (viz. Příloha II).

Rozšíření v ČR: roste na většině území, výskyt především v nížinných lužních lesích a pahorkatinných doubravách, do vyšších poloh je spíše uměle zaváděný (je častěji vysazován, než dub zimní). Větší porosty jsou ve všech Moravských Úvalech, ve středním a dolním Polabí a Poohří. Přirozené rozšíření má tedy pásovitý charakter, který je dán průběhem toků větších řek. Převážná část porostů dubu letního byla u nás přeměněna na zemědělskou půdu (Chmelař, 1995). Výskyt dubu letního v ČR s výčetní tloušťkou nad 70 mm (dle plošné inventarizace lesů v letech 2001 – 2004) je znázorněn na obr. 3 (viz. Příloha 2).

Význam: lesnicky pěstovaná dřevina, důležitá hlavně v nižších polohách, zejména v jižních Čechách (staré výsadby na hrázích rybníků). Tvoří často vysokokmenné doubravy. V sadovnictví je dub letní vysazován jako solitérní dřevina, zejména jeho kultivary. S oblibou se vysazoval v zámeckých zahradách (s kuželovitou až válcovitou korunou je to *Q. robur* f. *purpurascens*, a s listy hluboce peřenodílnými, na okraji zkadeřenými laloky je to *Q. robur* f. *filicifolia*, jemuž se velmi podobá *Q. pectinata* s laloky na okraji nezkadeřenými) (Chmelař, 1995).

1.2.2.2. Dub zimní – *Quercus petraea* [Matt.] Liebl.

Jiné názvy: drnák, *Quercus sessilis* Ehrh., *Quercus sessiliflora* Salisb.

Popis: 20 – 30 (40) m vysoký strom, se statným válcovitým kmenem, nedosahuje ale takových rozměrů, jako dub letní, kterému se jinak velmi podobá. Má méně rozložitou korunu, dožívá se 200 – 400 let, ojediněle i více. Borka je v mládí hladká, zeleno či hnědošedá až šedá, lesklá, později šedočerná, podélně rozpukaná, tenčí než u dubu letního. Pupeny mají světle hnědé, lesklé, šupiny s brvitými okraji (Chmelař, 1995). Listy jsou zřetelně řapíkaté, ke spodu klínovitě zúžené, opakvejčité, s 5 – 8 (10) páry laloků. Čepel je tuhá, poměrně tenká, na líci lysá a slabě lesklá, na rubu světlejší, jemně pýřitá. Kvete v květnu, současně s rašícími listy, přibližně o 10 – 14 dní později, než dub letní (Vyskot, 1958). Plodit začíná mírně dříve než dub letní (v porostu v 60 – 80 letech), ale semenné roky jsou řidší (po 4 – 8 letech) a také úroda nebývá příliš vysoká (Chmelař, 1995). Žaludy jsou podlouhle vejčité až podlouhlé, velikosti 2 – 3 cm, uzavřené asi do jedné třetiny v tenkostěnné číšce, s drobnými, hustě pýřitými šupinami. Uzrávají téhož roku na podzim, nejčastěji ve skupinkách po 3, jsou zpravidla přisedlé, zřídka na stopkách do 1,5 cm dlouhých. Často klíčí už na stromě (Pagan, 1997). Tyto znaky vystihuje obr. 4 (viz. Příloha III).

Ekologie: světlomilná a teplomilná dřevina přizpůsobená nižším letním srážkám, s menšími nároky na minerální bohatost a hloubku půdy než má dub letní. Dub zimní je velmi odolný proti pozdním mrazům (raší později) a také proti znečištěnému ovzduší. Roste na propustných, čerstvě vlhkých až suchých půdách, často i na minerálně velmi chudých substrátech. Běžně se vyskytuje i na kyselých a mělkých kamenitých půdách, kde je pak zakrslého vzrůstu, ale i na vápenci. Nesnáší mokré a oglejené půdy (Chmelař, 1995). Obecně se vyskytuje do 4. vegetačního stupně (Pagan, 1997).

Areál rozšíření: ze všech druhů dubu zaujímá v Evropě největší areál. Vyskytuje se v západní, střední i jihovýchodní části Evropy, na sever zasahuje asi po 61° s.š. v Norsku (ne tak daleko jako dub letní), na jih po Sicílii, na východ vybíhá jeho rozšíření do oblasti Kavkazu a Malé Asie, vyskytuje se též na Krymu. Jeho areál sahá jižněji, než areál dubu letního (Slávik 2004). Areál rozšíření je zachycen na obr. 5 (viz. Příloha III).

Rozšíření v ČR: je rozšířen na většině území ČR, především v teplých pahorkatinách. Jeho hranice se prolíná s hranicí buku. Smíšené porosty dubu zimního jsou v Čechách na Berounce, v dolním Povltaví, na vyvýšeninách lemujících Polabí a Poohří, v teplejších částech Českého středohoří a Doupovských hor, pomístně ve spodních partiích Krušných hor. Na jižní Moravě je hlavní dřevinou Pavlovských vrchů a Žďánického lesa. Zasahuje též hluboko do Českomoravské vysočiny a Drahanské vrchoviny. Zastoupen je také v nižších částech Oderských a Vsetínských vrchů a v Beskydech. Stejně jako u dubu letního byly jeho původní rozsáhlé porosty dávno přeměněny v zemědělskou půdu (Chmelař, 19995). Výskyt dubu zimního v ČR s výčetní tloušťkou nad 70 mm (dle plošné inventarizace lesů v letech 2001 – 2004) je znázorněn na obr. 6 (viz. Příloha III).

Význam: společně s dubem letním a bukem je to naše nejdůležitější listnatá dřevina. V sadovnictví nachází užití jako solitérní dřevina, ale je podstatně méně pěstovaná než dub letní (z vysazovaných kultivarů je to *Q. petraea* f. *laciniata* Lam. s listy peřenoklaně laločnatými, *Q. petraea* f. *Mespilifolia* s listy téměř celokrajnými, *Q. petraea* f. *pinnata* má listy dřípené čárkovitými úkrojky a *Q. petraea* f. *purpurea* se vyznačuje listy zpočátku červenými, později červenavě šedozelenými). Díky své odolnosti vůči znečištěnému o vzduší se může vysazovat i do měst (Chmelař, 1995).

1.2.2.3. Dub cer – *Quercus cerris* L.

Jiné názvy: dub slovenský, rakouský, turecký.

Popis: 20 – 30 (35) m vysoký strom s nepravidelnou korunou a vzrůstem podobným dubu letnímu. Dožívá se zřídka přes 200 let věku. Kmen bývá štíhlejší, borka je šedá, s podélnými trhlinami červenohnědé barvy, z našich dubů nejsilnější (Chmelař, 1995). Letorosty jsou šedě plstnaté, nebo pýřité, drobné pupeny jsou obaleny charakteristickými brvitými šupinami a nitkovými palisty. Listy má eliptické až podlouhlé, dlouhé 6 – 12 cm, s 4 – 9 přihrocenými laloky. V mládí jsou svrchu pýřité,

později světle zeleně zbarvené (Pagan, 1997). Raší a kvete od poloviny dubna do začátku května. Plodí velmi brzy. Žaludy jsou přisedlé nebo na stopce až 2 cm dlouhé, obvykle jednotlivé (zřídka po 2 – 7) na bezlisté části větévky. Jsou protáhle vejčité, 2,5 - 3 cm dlouhé, ponořené téměř do poloviny v číšce. Ta je polokulovitá, s odstálými a nazpět ohnutými šídlovitými šupinami, 5 – 10 mm dlouhými a cca 1 mm širokými (Pagan, 1997). Žaludy má největší z našich dubů. Dozrávají a vypadávají až na podzim následujícího roku (Chmelař, 1997). Znaky ceru vystihuje obr. 7 (viz. Příloha IV).

Ekologie: středně světlomilná, teplomilnější dřevina, s mnohem menšími nároky na světlo než naše ostatní duby. Má nízké požadavky na srážky a minerální bohatost půd. Roste na bazických i kyselých horninách, půdám bohatých na vápník se spíše vyhýbá. Cer je choulostivý na silné mrazy, často u něj dochází k hlubokým prasklinám, které znehodnocují dřevo. Dlouhá suchá léta snáší velmi dobře (Chmelař, 1995).

Areál rozšíření: centrum jeho rozšíření je v jihovýchodní Evropě; Apeninský a Balkánský poloostrov, severně až na jižní Moravu, jižně po Sicílii, Krétu a Libanon. Izolované lokality jsou na horním Rýnu a Rhôně (Slávik, 2004).

Rozšíření v ČR: původní je jen na jižní Moravě v teplomilných doubravách Valticka a Mikulovska. Na Hádech u Brna dosahuje severní hranice celkového areálu (Chmelař, 1995).

Význam: v lesním hospodářství nemá téměř význam, v sadovnictví se prakticky nepoužívá vůbec. Jelikož mívá velkou úrodu žaludů, byl dříve nejlepším druhem dubu pro žír dobytka (Chmelař, 1995).

1.2.2.4. Dub pýřitý – *Quercus pubescens* Willd.

Jiné názvy: šípák, *Quercus lanuginosa* Lam.

Popis: asi 15 (20) m vysoký strom, s křivým kmenem a rozložitou korunou, někdy jen keř. Na dobrých půdách připomíná vzrůstem dub zimní. Borka je v mládí světle hnědá, záhy tmavá, hrubě kostečkovitě rozpraskaná (Chmelař, 1995). Letorosty jsou šedé až hnědavé, hustě plstnaté jednoduchými i svazčitými chlupy. Pupeny jsou tupé, šupiny hnědé, plstnaté. Listy bývají velmi proměnlivého tvaru, zřetelně řapíkaté, podobné listům dubu zimního. V mládí jsou na obou stranách plstnaté, později se svrchu plstnatost ztrácí, na rubu zůstává. Okraj listu a řapík je výrazně pýřitý (Pagan, 1997). Kvete v květnu, později než naše ostatní duby. Plodit začíná pozdě, semenné roky se dostavují ve víceletých intervalech a úroda nebývá velká (Chmelař, 1995).

Žaludy mají vejčitý tvar, délku 1,5 – 2 cm, ponořené asi jednou třetinou v pýřité, tenkostěnné číšce s drobnými, hustými, šedě nebo hnědavě pýřitými přitisknutými šupinami. Žaludy dozrávají a vypadávají na podzim téhož roku (Vyskot, 1958). Tyto znaky vystihuje obr. 8 (viz. Příloha IV).

Ekologie: světlomilná a teplomilná dřevina snášející velmi suchá stanoviště až skalnaté podklady. Roste mnohdy jen ve světlých porostech, v oblastech s nejnižšími srážkami. Na rozdíl od dobu zimního neroste na extrémně kyselých půdách se surovým humusem. S oblibou vyhledává výslunné svahy, nejlépe na mělkých, kamenitých, propustných a vysýchavých půdách. Roste i na hlubších živných půdách, např. na spraších, na vápenci, nebo čediči, kde je pak statnějšího vzrůstu (Chmelař, 1995).

Areál rozšíření: Evropa západní, střední a hlavně jižní. Na východ zasahuje do Malé Asie, na Krym a Kavkaz. Chybí v severní Evropě, pouze v západním Polsku se nachází izolovaná lokalita u Odry (Slávik, 2004).

Rozšíření v ČR: vyskytuje se v nejteplejších oblastech středních a západních Čech (Český kras, dolní tok Berounky, teplé pahorkatiny Polabí a Poohří), na Moravě jsou to Pavlovské vrchy a teplé pahorkatiny v okolí Brna až k Prostějovu (Chmelař, 1995).

Význam: v lesnictví je bez významu. Jeho stanoviště představují převážně chráněné lesy, či rezervace. Těží se jen výjimečně společně s dubem zimním, s kterým rád roste pospolu. V sadovnictví je jen velmi zřídka vysazovaný (Chmelař, 1995).

1.2.3. Popis našich méně rozšířených druhů dubu

1.2.3.1. Dub uherský – *Quercus frainetto* Ten.

Popis: až přes 30 m vysoký strom, listy jsou až 18 cm velké, hluboce laločnaté, (až 7 laloků) a na bázi přechází v ouškaté laloky. Na rubu jsou chlupaté, svrchu tmavě zelené, tuhé. Vejčitě podlouhlé žaludy vyrůstají po 2 – 5 a jsou nejméně z poloviny ukryté v číšce (Větvička, 1999).

Rozšíření: původně je rozšířen na Balkáně až po Maďarsko (možná i severněji), dále v jižní Itálii a v Malé Asii, vždy na výslunných místech. U nás se pěstuje od roku 1838 (Větvička, 1999).

1.2.3.2. Dub žlutavý – *Quercus dalechampii* Ten.

Popis: malý, 10 – 15 m vysoký strom, příbuzný dubu zimnímu. Listy jsou kopinatě eliptické, při vrcholu zúžené, při bázi srdčitě vykrojené, nebo klínovité. Mají nápadně žluté řapíky s vyniklou žilnatinou na rubu. Žaludy jsou po 1 – 3 na krátkých, asi 0,5 cm dlouhých stopkách, v krátce chlupaté číšce se ztlustlými šupinami. Pravděpodobně se kříží s dubem zimním a v lesích převládají přechodné typy (Větvička, 1999).

Rozšíření: původně rostl v jižní Itálii, v oblasti mezi Neapolí a Sicílií, u nás se pěstuje od začátku 20 století (Větvička, 1999).

1.2.3.3. Dub mnohoplodý – *Quercus polycarpa* Schur.

Popis: dorůstá do výšky 20 m, koruna je podobná dubu zimnímu, ale štíhlejší. Listy jsou dlouhé cca 11 cm, opakvejčité až elipsovité, na bázi náhle zúžené. Mají 5 – 8 zaokrouhlených laloků, jsou kožovité, svrchu lesklé, na rubu světlejší, hvězdicově chlupaté. Stopka je 1,5 – 3 cm dlouhá, žlutavá. Žaludy jsou po 2 – 6, přisedlé, nebo na až 2 cm dlouhé stopce. Jsou vejcovité, ponořené v 1,5 – 2 cm vysoké číšce. Ta je na celém povrchu bradavičnatě hrbolkatá, šupiny jsou lysé, na špičkách chlupaté (Pagan, 1997).

Rozšíření: pochází z jihovýchodní Evropy; Balkánský poloostrov, severní část Malé Asie, na sever zasahuje na Slovensko a Zakarpatskou Ukrajinu. U nás je přimíšen řídce, společně s dubem žlutavým a jadranským v porostech dubu zimního (Pagan, 1997).

1.2.3.4. Dub jadranský – *Quercus virgiliana* Ten.

Popis: patří k příbuzným dubu pýřitého, od kterého se odlišuje vyšším vzrůstem. Dorůstá asi 20 m výšky, zřídka bývá křovitý. Mívá přímý kmen, jen v nepříznivých podmínkách je křivolaký. Má poměrně velké listy, 11 – 18 cm dlouhé, vejčité až opakvejčité. Většinou mají 6 laloků, s poměrně hlubokými a úzkými mezerami. Jsou kožovité, po obou stranách chlupaté, svrchu někdy lysé, tmavě zelené, na rubu zelenomodravé. Stopka je 1 – 2 (2,5) cm dlouhá, delší než u dubu pýřitého. Velikost žaludů je výrazně ovlivňována množstvím úrody. Číška je poměrně velká a hluboká, hrubostěnná a na povrchu pýřitá. Šupiny jsou široké, přitisknuté (Pagan, 1997).

Rozšíření: celkový areál je menší než areál dubu pýřitého. Na západě začíná na Korsice, Sardínii a Sicílii, zabírá Apeninský a Balkánský poloostrov a západní část Malé Asie. Severní hranice se nachází na Slovensku, Polsko již nezasahuje. U nás se vyskytuje hlavně v Beskydách (Pagan, 1997).

1.2.3.5. Dub sivozelený – *Quercus pedunculiflora* C. Koch.

Popis: strom dorůstající výšky asi 30 m, má podobný habitus jako dub letní, s nímž tvoří přechodné varianty. Listy jsou veliké, až 16 cm dlouhé, poměrně proměnlivé, mají opakvejčitý, nebo vejčitý tvar, na bázi jsou zřetelně srdcovité. Laloky mají pravidelnější zaoblení než dub letní a směřují kolmo ke střední žíle, oddělené hlubokými úzkými zářezy. Svrchu jsou tmavě zelené, matně lesklé, na rubu jsou sivozelené, chlupaté, někdy téměř lysé. Mají asi 0,5 – 1 cm dlouhý řapík. Žaludy jsou po 1 – 3, dlouze stopkaté, elipsoidní, světle hnědé, v půlkulovité, 1,5 – 2,5 cm vysoké, plstnaté číšce s vejcovitými šupinami (Pagan, 1997).

Rozšíření: je to dřevina kontinentálního klimatu, takže původně v jihovýchodní Evropě, od Peloponésu až na východ, do Malé Asie, na Kavkaz a do Arménie, na severovýchod zasahuje až na Krym. U nás se vyskytuje zřídka v teplejších jižních kotlinách (Pagan, 1997).

1.2.4. Popis introdukovaných druhů dubu

1.2.4.1. Dub červený – *Quercus rubra* L.

Jiné názvy: dub severní, *Q. borealis* Michx.

Popis: 25 – 30 (50) m vysoký strom s košatou korunou, kmen mívá až 1,5 m v průměru. Dožívá se asi 150 – 200, ojediněle až 450 let. U nás, stejně jako u jiných introdukovaných dřevin je délka života dubu červeného kratší, než v jeho domovině. Borka je v mládí stříbřitě zelená, zůstává dlouho hladká, později je mělce rozpukaná. U starších stromů je šedohnědá, a nehluboké praskliny jsou odděleny hrbolatými lištami (Chmelař, 1995). Letorosty jsou červenohnědé, lesklé a lysé, pupeny červenohnědé, zašpičatělé. Listy jsou dlouze řapíkaté, čepel 12 – 22 cm dlouhá, hluboce laločnatá (7 – 9 zubatých laloků), na podzim se výrazně červeně zbarvují. Kvete v květnu, současně s rašícími listy (Pagan, 1997). Žaludy jsou po 1 – 2 na krátkých silných

stopkách, dozrávají na podzim druhého roku. První rok jsou kulovité, druhým rokem vejčité. Zralé mají červenou až tmavě hnědou barvu a jsou 1,5 – 2,5 cm dlouhé. Číška je ploše miskovitá, málo objímavá, má četné růžové až světle hnědé lysé šupiny s purpurovým okrajem (Vyskot, 1958). Tyto znaky vystihuje obr. 9 (viz. Příloha IV).

Ekologie: v mládí snášející zástin, jinak světlomilná dřevina, stejně jako naše domácí duby. Na rozdíl od našich dubů se však dub červený hodí do vyšších poloh, má totiž menší spotřebu vody. V oblasti přirozeného výskytu roste na velmi rozmanitých stanovištích a za velmi různých klimatických podmínek. Optimálně roste na čerstvě vlhkých hnědozemních půdách, roste však i na minerálně velmi chudých a kyselých substrátech. Je to dřevina citlivá na vysoký obsah vápence. Nesnáší mokré a zaplavované půdy. Dub červený je dobrým kompromisem pro stanoviště ležící mezi půdami vhodnými pro pěstování dubu zimního a sušími lokalitami pro borovici. Velkou výhodou je jeho vynikající meliorační schopnost, kterou předčí všechny naše druhy dubů. Také později raší než naše domácí duby, a proto u nás méně trpí hmyzími škůdci a pozdními mrazy (Chmelař, 1995).

Areál rozšíření: pochází z východní části Severní Ameriky. Zaujímá poměrně velké území od severu k jihu a také daleko do vnitrozemí. Od Nového Skotska, Minessoty a Kansasu až po Texas a Floridu. Ve své domovině vykazuje tento dub velkou proměnlivost (Chmelař, 1995).

Rozšíření v ČR: roste tam, kde byl vysazen. V parcích i v lesních porostech je to jeden z nejčastěji vysazovaných introdukovaných stromů. U nás, a také v celé Evropě, dostála největšího rozšíření velkoplodá forma dubu červeného (*Quercus rubra* f. *maxima*). V podhorských polohách u nás trpí sněhem. Mohutné exempláře jsou v zámeckých parcích (např. Kvasice, Lednice, Luka nad Jihlavou, Sychrov, Zákupy), také se u nás vyskytuje mnoho jeho porostů ve stáří kolem 90 – 100 let (Chmelař, 1995).

Význam: je to významná hospodářská dřevina jak v USA a Kanadě, tak i mimo oblast přirozeného působiště. Je zaváděna do lesních porostů jako půdoochranná a meliorační dřevina, hlavně na chudé, kyselé a degradované půdy. Je to vhodná dřevina k zalesňování průmyslových oblastí, např. při rekultivaci hald. Je odolná proti exhalacím. V sadovnictví je dub červený ceněn pro krásné podzimní zbarvení a rychlý růst. Solitéry mají mohutnou korunu, a proto se uplatňuje všude tam, kde je dostatek

místa. Na jaře je velmi atraktivní svým krásným zlatožlutým zbarvením listů odrůda *Quercus rubra* f. *Aurea* (Chmelař, 1995).

1.2.4.1.1. Důvody introdukce dubu červeného do střední Evropy

Dub červený má ve svém domácím prostředí široké upotřebení. Jeho dřevo má všestranné použití a vykazuje velmi dobré vlastnosti. U nás se zatím sice příliš neprosadil, ale pravděpodobně je tomu tak hlavně z toho důvodu, že byla dříve při jeho výsadbě volena špatná stanoviště.

Introdukován do Evropy byl v roce 1691, (Vyskot (1958) dle Kaviny (1924) však uvádí rok 1721), do Českých zemí pak roku 1799 (Dolejský,1996). Pozdější důvody, proč se dub červený začal vysazovat v našich lesích a v jiných částech Evropy, se dají sepsat do několika důležitých bodů:

- jako strom je odolný proti škůdcům a chorobám vyskytujících se u nás, a to především vůči tracheomykózám. Zatím si v našich podmínkách uchovává nejlepší zdravotní stav ze všech dubů (Dolejský 1996).
- dub červený vykazuje velmi dobrý růst i na chudších podkladech, má vynikající meliorační schopnosti a je odolný vůči imisím, tím pádem se dá využít k zalesnění rekultivovaných prostor a dá se pěstovat i v místech s horší kvalitou ovzduší (Chmelař, 1995).
- roste dost rychle – na vhodném stanovišti dosahuje v 50 letech průměrný přírůst 8 – 11 $m^3 \cdot ha^{-1}$ užitkového dřeva za rok.
- válcovitý tvar kmene a malá tloušťka běli a kůry mohou zajistit při pořezu výnosy vyšší než 55 %.
- krájení dřeva dubu červeného je mnohem snažší než krájení dřeva našich dubů, přičemž jeho dýha dobře přijímá barvy a snadno se lepí (Dolejský, 1996).

Význam této introdukované dřeviny by měl nadále stoupat, a to nejenom kvůli tomu, že poskytuje kvalitní surovinu pro dřevařský průmysl, ale také pro to, že by mohl pomoci zlepšit kvalitu a zdravotní stav dubových lesů v naší zemi. Zatím v dubových porostech na našem území převažuje dub letní, který mezi našimi duby vykazuje paradoxně nejhorší zdravotní stav. Dub červený by společně s dubem zimním měli být v budoucnu nástrojem pro stabilizaci našich dubových porostů (Dolejský, 1996).

1.2.4.2. Dub slavonský – *Quercus robur* f. *slavonica* Gayer

Jiné názvy: *Q. robur syrmatica* Svob., *Q. sessiliflora slavorum* Gand, *Q. lanuginosa slavica* Gand., *Q. lanuginosa serbica* Gand.

Je proveniencí dubu letního. Na naše území byl dříve hromadně dovážen (nejvíce Lichtensteinové), po následném delším útlumu byl dovoz po roce 1950 obnoven (Vyskot, 1958).

Popis: vytváří dlouhé, přímé, hladké a bezsuké kmeny, až do výše 20 m čisté. Jsou plnodřevnější než kmeny našich dubů. Má slabší a rovnější větve, pravidelnější a štíhlejší korunu. Do výšky roste rychleji, avšak v tloušťkovém přírůstu nepatrně za našimi duby zaostává. Raší a kvete zhruba o tři týdny později než naše duby, což je velmi výhodné z hlediska poškození pozdními mrazy. Dub Slavonský plodí častěji než dub letní (Vyskot, 1958).

Areál rozšíření: pochází z údolí a pahorkatin mezi Bělehradem a Záhřebem. Nejvíce roste v Lužních lesích (jilmových doubravách) Slavonie, na dolním toku Drávy a Sávy, až po soutok s Dunajem. Svoje vynikající vlastnosti si uchovává i na suchých stanovištích a v jiných oblastech, proto dosáhl v Evropě poměrně velkého rozšíření. Původní porosty však byly již z velké části vydrancovány (Chmelař, 1995).

Rozšíření v ČR: u nás roste tam, kam byl vysazen. Větší porosty jsou především v Jihomoravských úvalech (Chmelař, 1995).

Význam: celkový úbytek (z těžby a jiných důvodů) byl u nás v minulém století přibližně o 25 % menší než u domácích dubů. Slavonské doubravy jsou společně s porosty v Německém Spessartu nejcennější ze všech dubových porostů (Vyskot, 1958).

2. DŘEVO DUBU

Dřevo dubu je v dřevařském průmyslu jednou z nejcennějších surovin. Na pohled působí velmi příjemným a teplým dojmem, a jeho estetickou hodnotu zvyšují jeho charakteristické znaky. Stává se tak jedinečným materiálem, který může tvořit překrásný interiér a stejně tak, díky svým vynikajícím technickým vlastnostem a trvanlivosti, může tvořit, z našich dřevin nesrovnatelně nejlepší prvky v exteriéru. Zvláště vynikající je ve stavebnictví, při stavbě vodních děl.

2.1. ROZDÍLY VE DŘEVĚ JEDNOTLIVÝCH DRUHŮ DUBU

Je třeba si uvědomit, že hovoříme o druzích jednoho rodu, a tudíž se jednotlivé druhy ve svém vzhledu nikterak podstatně neliší. Tímto nemám na mysli, že by dřevo jednotlivých druhů dubu bylo takřka stejné, ale rozhodně má vždy vzájemně podobné vlastnosti a vzhled druhům příbuzným v rámci rodu *Quercus*. Celkově se zřetelně liší od ostatních dřevin (Svoboda, 1955).

2.1.1. Obecný pohled na fyziologii dubu

Gandelová (2002) uvádí dle Ugoleva (1986) u dubu zastoupení 65 – 75 % kmene, 15 – 20 % kořenů a 10 – 20 % větví. Chovanec (1997) se mírně liší, uvádí zastoupení 55 – 75 % kmene, 10 – 20 % větví a 15 – 25 % kořenů.

2.1.1.1. Kůra

Vzhled kůry je dán věkem stromu, stanovištěm, a také zdravotním stavem. Dub je dřevinou, tvořící typickou rozpukanou borku. Zastoupení kůry z celkového objemu kmene se u dubu v mýtném věku udává cca 12 – 14 % (Gandelová, 2002). Toto zastoupení se samozřejmě s jednotlivými druhy dubu nepatrně mění.

2.1.1.2. Kmen

Ze všech částí dubu se v dnešní době průmyslově využívá především dřevo kmene. Jeho délka a tloušťka závisí na stanovištních podmínkách, a především na kvalitě a hloubce půdní vrstvy. Pokud se tvar kmene přibližuje tvaru válcovitému, hovoříme o tzv. plnodřevnosti kmene (Gandelová, 2002). To je charakteristické například pro dub slavonský, který je pro tuto vlastnost velmi ceněn (Vyskot, 1958).

2.1.1.3. Dřeň

Tvar dřeně dubu je hvězdicovitý až laločnatý (Vanin, 1949). Živé buňky dřeně se u dubu mohou vyskytovat až do 10 let. Dřeň má velmi nízké mechanické vlastnosti a má negativní vliv na vlastnosti dřeva. Při vysýchání dřeva dubu vznikají od dřeně středové (dřeňové) trhliny, které porušují celistvost dřeva a tím se zhoršují jeho celkové

vlastnosti a následně i možnosti použití. Pro technické použití je třeba dřeň dubu vždy vyříznout (Gandelová, 2002).

2.1.1.4. Letokruhy

Obecně je u dubu vrstva letního dřeva širší než vrstva dřeva jarního (Gandelová, 2002). Dle Kollmana (1951) je zřejmé, že s přibývajícím procentuálním zastoupením letního dřeva v letokruzích dubu se zvyšují hodnoty mechanických a fyzikálních vlastností. Chovanec (1997) uvádí, že podíl letního dřeva se v letokruhu s jeho přibývající tloušťkou zvyšuje. Také ale upozorňuje, že šířka obou vrstev letokruhu a celková šířka letokruhů závisí na druhu dubu a především na stanovištních podmínkách. Některé druhy dubů tvoří pouze úzké, rovnoměrné letokruhy (1 - 2 mm), což patří, pro tyto druhy, mezi genetické vlastnosti. Pro výrobu krájených dýh je toto velmi ceněná vlastnost.

U dubu se setkáváme s vynecháním letokruhu, což může být způsobeno suchým rokem, nebo se zdvojením letokruhu, kdy se během jednoho vegetačního období vytvoří dva úzké „nepravé“ letokruhy, což souvisí s druhým vyrašením listů a závisí na různých faktorech (u dubu je toto spojeno nejčastěji s holožírem obaleče dubového) (Vanin, 1949). Tyto nepravé letokruhy bývají velmi špatně zřetelné a jsou užší, než letokruhy pravé (Gandelová, 2002).

2.1.1.5. Barva

Barevné rozdíly v různých řezech dřevem dubu mohou ovlivňovat podmínky prostředí, vlhkost dřeva, drsnost opracování povrchu a samozřejmě druh dubu. Je třeba však brát v úvahu možnost barevných změn způsobených hnilobou. I ta ale pak může být v konečném efektu užitečná – dřevozbarvující stadium čokoládové hniloby dubového jádra může zpestřit texturu okrasné dýhy (Chovanec, 1997).

2.1.1.6. Běl a jádro

Vanin (1949) uvádí zobecněně u 80letého dubu podíl běli 25 – 40 %. Chovanec (1995) naopak popisuje, že ve výšce 1,3 m při průměru kmene 15 cm zaujímá jádro cca 15 %, při průměru 30 cm zabírá jádro 3 – 5krát větší objem, a při průměru 60 cm tvoří běl už jen 10 % objemu kmene. Také se zmiňuje o závislosti šířky běli na stanovišti

a jeho vlhkostní zásobě. Gandelová (2002) popisuje dub jako dřevinu, která nevykazuje příliš velký rozdíl vlhkosti mezi bělovým a jádrovým dřevem, což prý vyplývá z měření Trendelenburga a Mayer-Wegelina (1955), podle nichž se vlhkost běli dubu pohybuje mezi 70 – 100 % a jádra mezi 60 – 90 %.

U dubu se můžeme setkat s tzv. vnitřní bělí čili „dvojbělí“, kdy zároveň s obvyklou bělí můžeme pozorovat uvnitř jádra jeden, nebo několik letokruhů zbarvených světle, jež připomínají druhou, vnitřní běl, která je znamením počátečního stadia hniloby, kterou u dubu způsobují některé dřevokazné houby (*Polyporus dryophilus*, *Stereum frustulosum*, *Fomes igniarius* a jiné) (Vanin, 1949).

Jádro dubu lze fyziologicky považovat za mrtvou tkáň, která ztratila vodivou funkci, zvyšuje však stabilitu kmene. Neprůchodnost způsobují thyly a jádrové látky (třísloviny, alkaloidy, barviva,…). Tyto jádrové látky zvyšují váhu jádrového dřeva oproti bělovému, zvyšují odolnost proti houbám (proto je jádrové dřevo odolnější než běl) a mají také vliv na trvanlivost a fyzikální a mechanické vlastnosti dřeva (Gandelová, 2002). Jádrové látky jsou samy o sobě bezbarvé nebo slabě zbarvené, ale na vzduchu se, vlivem oxidace, výrazně zbarvují (Vanin, 1949). Chovanec (1997) uvádí, že hnědé až žlutohnědé jádro dubu nabývá vlivem slunečního záření a vzduchu na příčném řezu po několika dnech světle žluté zbarvení.

2.1.1.7. Vůně

Vůně dubového dřeva je dobře zřetelná především při jeho zpracování, tzn. v čerstvém stavu. Jedná se o charakteristickou nakyslou vůni (Wagenführ, 1985), která je zapříčiněna chemickým složením dubového dřeva.

2.1.2. Obecný makroskopický popis

Duby poskytují vesměs dřevo se širokým, světlehnědým, žlutohnědým, hnědým, nebo červenohnědým jádrem a poměrně úzkou bělí, světlejší než jádro. Mají velmi široké cévy, pouhým okem dobře patrné a četné. Druhy s opadavými listy (v nich i všechny naše domácí druhy), mají dřevo význačně kruhovitě pórovité. Naopak druhy s listy vytrvalými (např. jihoevropské *Q. ilex*, *Q. coccifera*, *Q. suber*, či severoamerické *Q. chrysolepis*, *Q. Douglasii*, *Q. agrifolia*) mají dřevo roztroušeně pórovité (Kavina, 1932).

Naše duby se víceméně všechny vyznačují následujícím popisem. Jarní cévy jsou velmi dobře zřetelné, na příčném řezu jako kruhovité otvůrky, na podélných řezech jako trhlinky. Od okruhu jarních cév se rychle zmenšuje rozměr pórů, takže v pozdním dřevě jsou nezřetelné a tvoří radiální, poněkud zprohýbané, často vidlicovité řady. Hranice letokruhu je na radiálním řezu viditelná podle rýžek (kanálků) při jarním okraji let (Balabán, 1955). Na tangenciálním řezu tyto rýžky tvoří obloukovitý fládr s třásnitým okrajem, který je doplňován širokou hladkou letní vrstvou letokruhu (Vanin, 1949). V jádrovém dřevě jsou cévy často vyplněny thylami, proto se na podélných řezech projevují jako nápadné lesklé, nebo zrnité čárky. Kolem cév je rozmanitě vyvinut dřevní parenchym, který tvoří zpravidla radiální pásky. Na příčném řezu se jeví jako světlé čárky souběžné s dřeňovými paprsky, nebo i rozmanitě zprohýbané, podmiňující někdy nápadné kresby v letokruzích (připomíná jazyky plamene) (Kavina, 1932). Dřeňové paprsky jsou dvojí, široké a úzké, dobře patrné na všech řezech pouhým okem. Na příčném řezu mají široké paprsky vzhled matných nebo lesklých radiálních proužků, světlejší barvy než je základní tón dřeva, paprsčitě se rozbíhající z dřeně. Na radiálním řezu mají paprsky podobu příčných, dlouhých a velmi širokých pásků (zrcadel), podle osvětlení buď tmavých a matných, nebo světlých a lesklých. Na tangenciálním řezu dřeňové paprsky vypadají jako podélné úzké proužky tmavé, či světlé barvy, 0,5 – 1 mm široké, uprostřed poněkud ztlustlé, a 2 – 10 mm navzájem vzdálené. Procházejí skrz obloukovité fládry letokruhů (Kavina, 1932).

2.1.3. Obecný mikroskopický popis

Mikroskopická stavba všech druhů našich dubů si je velmi podobná, proto je nesnadné pod mikroskopem jednotlivé druhy od sebe dobře rozeznat (Kavina, 1932).

Letokruh je díky vrstvě jarního a letního dřeva nápadně nestejnorodý. Jarní cévy (tracheje) jsou velmi široké o průměru 150 – 360 μm, na 1 mm^2 jich může být až 8. Jsou buď samotné, nebo tvoří skupinky. Letní cévy jsou široké 20 – 150 μm, jsou sestaveny v radiálních řadách, střídajících se s pruhy libriformu a dřevního parenchymu. Letních cév je na 1 mm^2 mnohem více, bývají velmi četné. Perforované přehrádky jarních cév mají vesměs jednoduchý otvor, úzké letní cévy mají perforaci většinou mřížovitou (Balabán, 1955). Cévní stěny jsou hladké, bez spirálních ztluštěnin, ale hustě poseté dvojtečkami se štěrbinovitým pórem (Kavina, 1932). Vanin (1949) popisuje jednotlivé tečky jako oválné o šířce 6 – 10 μm. Tracheální články jarních cév jsou kratičké, letní

cévy mají články delší, obyčejně vybíhající vedle perforace v tupý přívěsek. V jádrové části bývá mnoho cév vyplněno thylami. Četné jsou vláknité, protáhlé, poměrně tlustostěnné tracheidy s dvojtečkami s uzounkým štěrbinovitým a šikmým pórem. Libriform je bohatě vyvinutý a skládá se pouze z dlouze vláknitých tlustostěnných buněk. Převládá hlavně v pozdním dřevě (Kavina, 1932). Dřeňové paprsky jsou homogenní, dvojího typu; široké mnohovrstevné a úzké, většinou jednovrstevné - ty převládají. Jsou poměrně široké (25 – 30 buněk) a značně vysoké. Skládají se z buněk 10 – 25 μm vysokých a tečkovaných (Kavina, 1932). Balabán (1955) uvádí vzdálenost dřeňových paprsků 2 – 3 mm, šířku sekundárních 0,02 mm a primárních 0,1 – 0,7 mm. Také dodává informaci o podílu dřeňových paprsků ve dřevě dubu, které jsou zastoupeny (v průměru u všech našich druhů) cca 20 %, a podíl dřevního parenchymu, který tvoří cca 5 % dřevní hmoty u našich dubů. Vanin (1949) poznamenává, že v dubovém dřevě se vyskytuje paratracheální i metatracheální parenchym. Je bohatě rozvinutý v nepravidelných jednořadých tangenciálních pásech. Tvoří široké vrstvy zejména v jarním dřevě.

2.1.4. Obecné technologické vlastnosti dřeva dubu

Dubové dřevo je těžké, husté, tvrdé, velmi pevné a elastické. Štípe se většinou velmi dobře, sesychá poměrně málo a je neobyčejně trvanlivé. V praxi je dubové dřevo pro tyto svoje vlastnosti velmi váženo a je ceněno jako naše nejlepší dřevo (Kavina, 1932).

2.1.5. Specifické vlastnosti dřeva dubu

Jelikož je dub naším nejcennějším dřevem, je dobré si popsat podstatu některých jeho specifických vlastností.

2.1.5.1. Tvorba thyl

Thyly jsou tenkostěnné vakovité útvary, jež někdy úplně ucpávají cévy. U dubu vyplňují v jádrovém dřevě bez výjimky všechny širší cévy. Jsou svou podstatou vlastně vychlípeninami parenchymatických buněk, obklopujícími cévu a vnikajícími tečkami dovnitř cév. Vyplňují staré nefungující cévy a především cévy čerstvě vyřazené ze své

funkce. Proto se vyskytují právě v jádrovém dřevě a na hranicích živého a odumřelého pletiva. Také se často vyskytují v okolí poraněných míst, kde ucpávají otevřené cévy. Vniknutím vzduchu do cév dochází pravděpodobně ke vzniku stimulačních látek v okolních parenchymatických buňkách, které na to reagují právě tvorbou thyl. Vznikají obyčejně z paratracheálního parenchymu a někdy z parenchymatických buněk sousedního, kolem cévy těsně probíhajícího dřeňového paprsku. Ukládá se v nich škrob, takže fungují jako zásobní pletivo (Balabán, 1955). Tím, že se vodivé cesty v jádře ucpou, stává se toto dřevo méně prostupné pro kapaliny. Proto se z dubového jádra dříve hojně vyráběly sudy. Naopak tato špatná prostupnost tekutin zabraňuje řádnému proimpregnování jádrového dřeva, což je nevýhodou například při impregnaci dubových pražců (Vanin, 1949).

2.1.5.2. Tvrdost

Jak bylo již uvedeno v kapitole 2.1.1.4. „Letokruhy“, tvrdost dřeva závisí na šířce letokruhu. Čím širší je letokruh, tím je dřevo tvrdší. Wagenführ (2002) uvádí, že šířka letokruhů odpovídá známému označení tvrdosti, což velmi výrazně ovlivňuje opracovatelnost:

užší než 1 mm = měkké dřevo,	2 – 3 mm = středně tvrdé dřevo,
1 – 2 mm = poloměkké dřevo,	širší než 3 mm = tvrdé dřevo.

2.1.5.3. Trvanlivost

Dubové dřevo je díky vysokému obsahu tříslovin, které je chrání před rozkladem, velmi trvanlivé, zejména pak ve vodě. Trvanlivé je však jen jádrové dřevo (obsahuje 5 – 10 % tříslovin), a proto záleží na rozsahu jádra, který se může značně lišit. Nejlepší je vyzrálé dřevo za starých stromů. Běl není vůbec trvanlivá, obsahuje jen asi 1 % tříslovin, proto se při opracování většinou odstraňuje (nežádoucí bývá často i kvůli barevné odlišnosti) (Matyáš, 1960). Balabán (1955) řadí dle praktiků dubové dřevo společně s akátem a jilmem mezi naše nejtrvanlivější listnáče.

2.1.5.4. Černání

Množství tříslovin, které jsou obsaženy ve všech buňkách dřevní hmoty dubu, je nejvíce zastoupeno v parenchymatických buňkách. Nápadné černání dubového dřeva

uloženého dlouhou dobu ve vodě, či pod vrstvou zeminy, spočívá ve tvorbě ferritanátů, vzniklých působením solí železa obsažených ve vodě (hlavně uhličitanu železitého) na třísloviny (Kavina, 1932). Je otázkou, zda toto černé zbarvení dubového dřeva má vliv na jeho mechanické vlastnosti. Odpověď spočívá pravděpodobně v čase jeho uložení v daných podmínkách. Vanin (1949) popisuje „mořený dub“ (později v popisu jako dub subfosilní dle Wagenführa (1985)), uložený po staletí na dně řek, či pod vrstvou půdy, a přisuzuje tomuto dubu, na základě měření, horší mechanické vlastnosti než přirozenému dubovému dřevu. Jisté ale je, že se díky zamezení přístupu vzduchu a tvorbě ferritanátů, ještě zlepší trvanlivost dřeva dubu. Dokladem toho jsou zachovalé tisícileté nálezy lodí a jiných předmětů z dubového dřeva jak na dně řek, tak pod vrstvami zeminy při archeologických průzkumech. Zjišťováním vlastností dřeva mořeného dubu se zabýval také Klein (2005), viz. kapitola 2.1.8.5. „Dub subfosilní“.

2.1.6. Speciální použití dubového dřeva

Dubové dřevo může být pro některé výrobky nedocenitelnou alternativou, ať už se jedná o exteriérové, či interiérové prvky, nebo o speciální výrobky, jako jsou například sudy (viz. obr. 10). Sudy vyrobené z dubového dřeva, ve kterých zraje víno, nebo i jiné alkoholické nápoje jsou naprosto nenahraditelné a jsou součástí technologických postupů a charakteristické chuti daného nápoje. Dříve se dubové dřevo též hodně využívalo k výrobě sportovního náčiní, hlavně pro výrobu lyží, jejichž jádro se vyrábělo hlavně z dubu, nebo jasanu. Kvůli nedostatku těchto kvalitních materiálů a jejich vysoké ceně se dnes k výrobě tohoto náčiní, či různých topor k nářadí, používá převážně dřevo buku nebo různé kompozitní materiály. Obr. 10 (viz. Příloha V).

2.1.7. Popis dřeva jednotlivých druhů dubu

2.1.7.1. Dub letní – *Quercus robur* L.

Názvy: křemelák, křemenák, letňák, lužňák, Sommereiche, Stieleiche, European white oak, peduncled oak, europees eik, chêne pédonculé, farnia, hrast luznjak, hrast poletni, dąb szypulkowy, stejar pedunculat, kocsányos tölgy (Kavina, 1932; Wagenführ, 1985).

Makroskopický popis: dřevo je makroskopicky velmi podobné, téměř stejné jako dřevo dubu zimního. Mívá však často širší letokruhy. Vzhled je zobrazen na obr. 11 (viz. Příloha VI).

Jádro: světlehnědé až žlutohnědé, někdy temně hnědé. V čerstvém stavu v závislosti na stanovišti může být lehce načervenalé. Vlivem oxidace tmavne (Kavina, 1932).

Běl: světlehnědá, někdy až žlutavě bílá, úzká (2 – 5 cm široká).

Textura: na tangenciálním řezu fládrovaná, na radiálním řezu pruhovaná s nápadnými zrcátky, příležitostně rýglovaná, lesklá. Je dekorativní, (Wagenführ, 1985).

Dřeňové paprsky: jsou velmi četné, značně široké, mohutné (Kavina, 1932).

Dřevní parenchym: méně hojný než u dubu zimního (Balabán, 1955).

Mikroskopický popis: mikroskopicá stavba dřeva dubu letního je velmi podobná ostatním našim druhům, takže je velmi těžké je od sebe rozeznávat. Existuje však dobrý poznávací znak, který je ale podmíněn větším počtem vzorků: cévy letního dřeva jsou připojeny bezprostředně na jarní cévy a poznenáhlu se zmenšují (tvoří úzké kruhy). Oba typy cév mají přibližně stejný rozměr jako ostatní naše duby, t.j. jarní mají dle Kaviny (1932) 200 – 360 μm, Wagenführ (1985) uvádí 150 – 350 μm, a dodává, že jich je 5 – 13 na 1 mm^2, tedy málo četné, tvořící skupinky po 2 – 3. Letní cévy mají průměr lumenu dle Kaviny (1932) 20 – 120 μm, dle Wagenführa (1985) 30 – 140 μm, jsou sestaveny v radiálních řadách, střídajících se s pruhy libriformu a dřevního parenchymu, a je jich asi 25 na 1 mm^2. Letní cévy nemají okrouhlý, nýbrž hranatý průřez. V cévách dubu letního se hojně vyskytují thyly. Dřevo má vysoký obsah libriformních vláken, vláknitých i vazicentrických tracheid. Tloušťka jejich stěn je 2,9 – 5,3 μm a mají poměrně široký lumen (6,5 – 22,5 μm). Délka libriformních vláken je 280 – 1600 μm. Podíl v úzkoletém dřevě je až 50 %, dřevo s širšími letokruhy může mít až 63 % podílu dřevních vláken. Dřeňové paprsky jsou homogenní, mnohovrstevné jsou 6 – 80 mm vysoké, jednovrstevné jsou vysoké jen 80 – 240 μm. Šířka mnohovrstevných je 500 – 1000 μm, jednovrstevné jsou široké 8 – 25 μm. Na 1 mm^2 se nachází 1 – 2 mnohovrstevné a 5 – 12 jednovrstevných dřeňových paprsků (Wagenführ, 1985). Těch však Balabán (1955) uvádí až 22.

Technologické vlastnosti: dřevo dubu letního je velmi husté, těžké, tvrdé a dobře štípatelné. Kavina (1932) uvádí, že dub letní poskytuje nejpevnější a zároveň

nejpružnější dřevo ze všech našich domácích dřevin. Sesýchá poměrně málo a je velmi trvanlivé.

Fyzikální vlastnosti: dle Wagenführa (1985);

hustota v čerstvém stavu:	900 – 1150 kg·m^{-3}
hustota při vlhkosti 12 - 15 %:	(430) 690 (960) kg·m^{-3}
hustota v absolutně suchém stavu:	(390) 650 (930) kg·m^{-3}
podíl pórů:	zhruba 57 %
podélné sesýchání:	0,4 %
radiální sesýchání:	3,5 – 4,7 %
tangenciální sesýchání:	7,7 – 10 %
objemové sesýchání:	12,2 – 15 %

Mechanické vlastnosti: dle Wagenführa (1985);

pevnost v tlaku:	(54) 61 (67) MPa
pevnost v tahu ∥:	(50) 90 (180) MPa
pevnost v tahu ⊥:	(2,6) 4,0 (9,6) MPa
pevnost v ohybu:	(74) 88 (105) MPa
modul pružnosti v ohybu:	(10 000) 11 700 (13 200) MPa
rázová houževnatost:	(1) 6 (16) J·cm^{-2}
pevnost ve střihu:	(6) 11 (13) MPa
tvrdost (HB ∥):	asi 66 MPa
tvrdost (HB ⊥):	asi 34 MPa
odolnost proti štípání:	asi 0,4 MPa (radiálně)

Použitelnost: dřevo dubu letního i zimního se v praxi většinou nerozlišuje (více viz. kapitola 2.2. „Praktický pohled na dřevo dubu“). Oba druhy mají stejně mnohostranné použití při výrobě nábytku (světlý nebo mořený, tmavěhnědý, černý nábytek), a hrají obrovskou roli v dýhárenském průmyslu. Oba duby jsou zdrojem krásných dýh. Na trhu se lze setkat s dýhou s pyramidální, či kořenicovou texturou pro luxusní vnitřní vybavení staveb. Dále se v současnosti využívají k výrobě dveří a oken dle euronorem, parket, obložení, stropů a jiných interierových i exterierových prvků. Užitečný je v současnosti i odpad a kvalitativně horší výřezy, kdy se tato hmota zpracovává při výrobě aglomerových materiálů. Dřevo obou druhů se hodně používá jako dřeva stavebního jak u pozemních, podzemních, tak i vodních staveb. Vzhledem k jeho vlastnostem je možné jej používat i v exponovaném prostředí. Dalším využitím

dubového dřeva v dnešní době je jeho použití při opravách různých konstrukcí, nebo při rekonstrukcích historických staveb, například starých kostelů. Používá se také pro výrobu ekologických prvků v krajině (např. při ochraně přímořských oblastí). Dříve se dřevo obou dubů hojně užívalo v lodním stavitelství, na stavbu železničních vozů, k výrobě pražců a také se s oblibou používalo v kolářství k výrobě loukotí. Využívalo se též v soustružnictví, řezbářství, pro výrobu pivních i vinných sudů (dodnes), kádí, vodovodů, rour a koryt, atd. V době, kdy bylo dubového dřeva ještě dostatek, dělaly se zněj i krovy, stropy, podlahy, roubené stěny, apod. Tedy výrobky a prvky, které se dnes vyrábí pouze z dostupnějších dřevin (Matyáš, 1960). Horší výřezy sloužily k výrobě dřevěného uhlí (Balabán, 1955).

2.1.7.2. Dub zimní – *Quercus petraea* [Matt.] Liebl.

Názvy: drnák, drňák, zimák, horňák, Wintereiche, Traubeneiche, sessil oak, bay oak, durelin, drillard, chêne rouvre, chêne à trochets, rovere, hrast kitnjak, hrast graden, dąb neszypulkowy, gorun, kocsanytalan tölgy (Kavina, 1932; Wagenführ, 1985).

Makroskopický popis: dub zimní poskytuje dřevo velmi podobné dřevu ostatních našich dubů, zvláště pak dřevu dubu letního. Většinou má však užší a jemnější letokruhy než dub letní (Balabán, 1955). Vzhled dřeva je zachycen na obr. 11 (viz. Příloha VI)

Jádro: světlehnědé až žlutohnědé, temně hnědé, či načervenalé, při oxidaci tmavne, stejně jako dřevo dubu letního (Kavina, 1932).

Běl: světlehnědá, někdy až žlutavě bílá, úzká (2 – 5 cm široká), též velmi podobná dubu letnímu.

Textura: stejná jako dubu letního, často ale jemnější; na tangenciálním řezu fládrovaná, na radiálním řezu pruhovaná s nápadnými zrcátky, příležitostně rýglovaná, lesklá. Je dekorativní (Wagenführ, 1985).

Dřeňové paprsky: jsou menší (jemnější) než u dubu letního.

Dřevní parenchym: hojnější než u dubu letního, především u jarních cév.

Mikroskopický popis: pod mikroskopem těžko rozpoznatelný od ostatních dubů. Letní cévy nemají okrouhlý, nýbrž hranatý průřez, lumen obou typů cév má přibližně stejný rozměr jako ostatní naše duby (Kavina, 1932). U dubu zimního jsou oba typy cév odděleny bezcévnatým pásmem, přičemž cévy letního dřeva jsou poměrně stejné velikosti a tvoří širší radiální pásy, což je při dostatečném množství vzorků celkem

spolehlivý poznávací znak. Na 1 mm^2 jsou 2 – 3 mnohovrstevné a 40 – 50 jednovrstevných dřeňových paprsků (Balabán, 1955). Vlákna a ostatní znaky jsou shodné s dubem letním.

Technologické vlastnosti: dřevo dubu zimního je lehčí, méně tvrdé, křehčí a méně pevné, sesýchá, bobtná a trhá se mnohem více, než dřevo dubu letního, jak uvádí Kavina (1932). Například Chmelař (1995) ale uvádí, že dřevaři byli názoru, že dub zimní dává tvrdší a pevnější dřevo než dub letní.

Fyzikální vlastnosti: dle Wagenführa (1985); stejné, jako u dubu letního;

hustota v čerstvém stavu:	900 – 1150 $kg \cdot m^{-3}$
hustota při vlhkosti 12 - 15 %:	(430) 690 (960) $kg \cdot m^{-3}$
hustota v absolutně suchém stavu:	(390) 650 (930) $kg \cdot m^{-3}$
podíl pórů:	zhruba 57 %
podélné sesýchání:	0,4 %
radiální sesýchání:	3,5 – 4,7 %
tangenciální sesýchání:	7,7 – 10 %
objemové sesýchání:	12,2 – 15 %

Mechanické vlastnosti: dle Wagenführa (1985);

pevnost v tlaku:	(48) 65 (70) MPa
pevnost v tahu ∥:	(50) 90 (180) MPa
pevnost v tahu ⊥:	(2,6) 4,0 (9,6) MPa
pevnost v ohybu:	(78) 110 (117) MPa
modul pružnosti v ohybu:	(9 200) 13 000 (13 500) MPa
rázová houževnatost:	(1) 6 (16) $J \cdot cm^{-2}$
pevnost ve střihu:	(6) 11 (13) MPa
tvrdost (HB ∥):	asi 66 MPa
tvrdost (HB ⊥):	asi 34 MPa
odolnost proti štípání:	asi 0,4 MPa (radiálně)

Použitelnost: jak bylo již uvedeno, používá se k těm samým účelům, jako dřevo dubu letního (nábytek, okna, dveře, parkety, pražce, sudy, atd.). Bývá však často méně ceněno (Kavina, 1932). To je velmi sporné, jelikož zdravé staré a jemnoleté duby zimní jsou zdrojem nejcennějších dýhárenských výřezů (Vyskot, 1958). Z praktického hlediska a zkušeností starých mistrů bývá pravda různá (viz. kapitola 2.2. „Praktický

pohled na dřevo dubu“). Zvláštností je použití tohoto dubu k výrobě sudů pro bílá vína (Chmelař, 1995).

Pro dub letní i zimní je potřebné zímní kácení, a intenzivní ochrana kulatiny. Pořez by se měl provádět bez kůry. Doporučuje se pečlivé urovnání do hrání, ochrana čel a zabránění přístupu vody (nebezpečí vzniku tříslových skvrn) (Wagenführ, 2002). Při vysýchání snadno praská, proto se musí sušit pozvolna. Opracovávat se má, jen když je pomalu a dlouho pod střechou vyschlé, což trvá minimálně 3 – 5 roků (Matyáš, 1960). Špatně se impregnuje a moří, snadno se opracovává (Kavina, 1932). Nevýhodou dřeva dubu letního a zimního je jeho poměrně vysoká cena.

2.1.7.3. Dub cer – *Quercus cerris* L.

Názvy: dub cerový, slovenský, Zerreiche (Kavina, 1932).

Makroskopický popis: dřevo opět velmi podobné dřevu ostatních našich dubů. Je kruhovitě pórovité, s velmi zřetelnými radiálními proužky i příčnými čárkami v letní vrstvě letokruhu.

Jádro: červenohnědé.

Běl: načervenalá, širší než u ostatních našich dubů.

Dřeňové paprsky: široké, velmi četné, hustě vedle sebe (Kavina, 1932).

Mikroskopický popis: vyznačuje se menším počtem letních cév. Ty jsou 40 – 120 μm široké, mají tlustší stěny a průřez okrouhlý, nebo vejčitý (nikoliv hranatý, jako u dubu letního, zimního, či pýřitého). Na 1 mm^2 jsou 2 – 3 mnohovrstevné a 65 – 70 jednovrstevných dřeňových paprsků (Balabán, 1955).

Technologické vlastnosti: dřevo ceru je o něco tvrdší, hustší a těžší (specifická váha je 0,84), než naše dva hlavní duby. Je ale méně trvanlivé, méně pružné, a hůře štípatelné. Celkově je mnohem horší kvality než dřevo dubu letního a zimního, jen v příznivých podmínkách růstu může v některých sortimentech nahradit dřevo dubu zimního (Kavina, 1932).

Použitelnost: vzhledem k nízké trvanlivosti je použitelnost tohoto dřeva omezená. Dříve se ho v oblastech jeho výskytu, pokud nebyl lepší materiál, využívalo stejně jako dřevo dubu letního, či zimního - k výrobě koryt, hřídelí a dlažebních špalíčků, ale i nábytku, atd. Zkoušky dokazují, že se dá toto dřevo dobře zpracovat na dýhy a dá se poměrně dobře impregnovat, čehož se dá využít k výrobě železničních pražců

(Matyáš, 1960). Také se jej využívalo jako důlního dříví. V současnosti nemá příliš velké upotřebení, i vzhledem k malým těžebním možnostem na našem území. Pokud je, používá se k výrobě velkoplošných materiálů a dřevěného uhlí, často slouží přímo jako palivo. V tomto ohledu se považuje za rovnocenné s dřevem buku (Balabán, 1955).

2.1.7.4. Dub pýřitý – *Quercus pubescens* Wild.

Názvy: dub plstnatý, šípák, Weichharige Eiche, Flaumeiche, chêne pubescent (Kavina, 1932).

Makroskopický popis: dřevo je též velmi podobné dřevu ostatních našich dubů. Je kruhovitě pórovité.

Jádro a běl: nejsou nikdy tak ostře odlišeny, jako u ostatních dubů.

Mikroskopický popis: rozměry cév jsou shodné s rozměry cév našich hlavních dubů – zimního a letního. Celkově je jim toto dřevo mikroskopicky podobné (Kavina, 1932).

Technologické vlastnosti: dřevo je trvanlivější a tvrdší než u dubu zimního, ale málo tvárné. Jen výjimečně se těží spolu s dubem zimním v teplých doubravách.

Použitelnost: může mít stejné využití, jako oba naše hlavní duby, ale vzhledem k jeho habitusu tohoto stromu je toto možné jen výjimečně. Dříve byly rovné větší výřezy ceněny na stavbu lodních koster (Kavina, 1932). V současnosti je však prakticky bez hospodářského významu (popřípadě na palivo, či k výrobě dřevěného uhlí).

2.1.7.5. Dub červený – *Quercus rubra* L.

Názvy: Roteiche, Amerikanische Roteiche, American (Canadian, nothern) red oak, black oak, chêne rouge, quercina rossa, rood eiken, stejar rosu, vörös tölgy (Kavina 1932; Wagenführ, 1985).

Výskyt: původem ze Severní Ameriky, viz. kapitola 1.2.4.1. „Dub červený“. Dle knihy Wood handbook (1999) je v USA rozlišována skupina bílých dubů a skupina červených dubů, jejichž hlavním představitelem je právě dub červený (*Quercus rubra* L.). Do této skupiny se řadí také *Q. coccinea* (scarlet oak), *Q. shumardii* (shumard oak), *Q. palustris* (pin oak), *Q. nuttalii* (nuttall oak), *Q. velutina* (black oak), *Q. falcata* (southern red oak), *Q. falcata* f. *pagodaefolia* (cherrybark oak), *Q. nigra* (water oak), *Q. laurifolia* (laurel oak), *Q. phellos* (willow oak), a další.

Makroskopický popis: dřevo dubu červeného mívá pěknou růžovou barvu, je význačně kruhovitě pórovité. Má veliké jarní cévy a velmi zřetelné letokruhy. Vzhled dřeva je zachycen na obr. 12 (viz. Příloha VII).

Jádro: temnější než běl, šedohnědé až světle načervenale hnědé, oxidací mírně tmavne (Wood handbook, 1999).

Běl: světle šedá až načervenale šedá, úzká (2 – 8 cm široká).

Dřeňové paprsky: široké, na radiálním řezu patrné jako temně hnědé čárky.

Textura: lesklá a dekorativní, na tangenciálním řezu fládrovaná, na radiálním řezu pruhovaná a rýglovaná, vlivem nápadných zrcátek skvrnitá (Wagenführ, 1985).

Mikroskopický popis: jarní cévy jsou velmi široké, dle Kaviny (1932) 250 – 350 μm, Wagenführ (1985) udává šířku 170 – 280 μm. Shlukují se ve skupinkách po 3 – 5, obklopených hojným parenchymem. Jsou málo četné, na 1 mm^2 jich je 5 – 10 Wagenführ (1985). Cévy v letním dřevě jsou úzké, Kavina (1932) uvádí 50 – 60 μm, Wagenführ (1985) 35 – 95 μm. Jsou pouhým okem nezřetelné, tvoří radiální řady. Jsou poměrně četné, na 1 mm^2 je jich 6 – 16. Od skupiny bílých dubů se tato skupina odlišuje velikostí a uspořádáním cév v letním dřevě. Cévy zpravidla postrádají thyly (Wood handbook, 1999). Kavina (1932) však uvádí, že v jádrovém dřevě se thyly vyskytují stejně jako u našich dubů, čímž se liší od novější literatury. U tohoto dubu se vyskytují libriformní vlákna, vláknité i vazicentrické tracheidy. Všechny tyto typy dřevních vláken jsou hojné, tlustostěnné (4,5 – 15,4 μm), s poměrně širokým lumenem (4,5 - 19 μm). Délka libriformních vláken je 620 – 1840 μm, délka tracheid 420 – 1100 μm. Dřeňové paprsky se vyskytují homogenní i heterogenní, různě velké. Velké jsou vysoké 5,5 – 8 mm, malé jsou vysoké 85 – 360 μm (do 20 buněk). Šířka mnohovrstevných dřeňových paprsků je 150 – 400 μm (12 – 30 buněk), šířka jednovrstevných paprsků je asi 20 μm. Na 1 mm^2 je většinou 1 mnohovrstevný a 9 – 14 jednovrstevných dřeňových paprsků. Procentuální zastoupení v celkové hmotě je 5,7 – 14,5 % (Wagenführ, 1985).

Technologické vlastnosti: dřevo dubu červeného je tvrdé, těžké (v čerstvém stavu má specifickou váhu 1,02, v suchém 0,63 – 0,703), neohebné, dobře štípatelné, je však méně pevné i méně trvanlivé než naše domácí duby, silně sesýchá a praská (Kavina, 1932). Poměrně dobře se opracovává (Wood handbook, 1999).

Fyzikální vlastnosti: dle Wagenführa (1985);

hustota v čerstvém stavu:	zhruba 1 000 $kg \cdot m^{-3}$
hustota při vlhkosti 12 - 15 %:	(550) 700 (980) $kg \cdot m^{-3}$
hustota v absolutně suchém stavu:	(480) 660 (870) $kg \cdot m^{-3}$
podíl pórů:	zhruba 56 %
podélné sesýchání:	0,7 %
radiální sesýchání:	asi 4 %
tangenciální sesýchání:	asi 8,2 %
objemové sesýchání:	12,9 – 13,3 %

Mechanické vlastnosti: dle Wagenführa (1985);

pevnost v tlaku:	39 – 61 MPa
pevnost v tahu ∥:	zhruba 163 MPa
pevnost v tahu ⊥:	zhruba 5,5 MPa
pevnost v ohybu:	89 – 130 MPa
modul pružnosti v ohybu:	12 000 – 13 000 MPa
rázová houževnatost:	(7,4) 8,6 (13,8) $J \cdot cm^{-2}$
pevnost ve střihu:	zhruba 12 MPa
tvrdost (HB ∥):	63 – 66 MPa
tvrdost (HB ⊥):	29 – 36 MPa

Použitelnost: díky průchozím, nezathylovaným cévám se dřevo dubu červeného impregnuje lépe než naše duby. Je však nevýhodné jej kvůli této vlastnosti používat k výrobě sudů. Na jejich výrobu se dá použít jedině tehdy, vyplní-li se thyly tmelem, nebo pokud se povrch dřeva opatří nánosem plastové hmoty, nebo jiným nátěrem. Je také důležité zvolit správnou technologii při dýhování, aby nedošlo k prosáknutí lepicí hmoty (Wood handbook, 1999). Ve dřevozpracujícím průmyslu USA a Kanady je skupina červených dubů významnou dřevinou používanou i mimo oblast přirozeného rozšíření (Chmelař, 1995). Dřevo má všestranné využití, podobné jako u našich dubů. Kavina (1932) uvádí, že se hodnotilo jako méně kvalitní než dřevo dubu letního či zimního a bylo méně ceněno. To v současnosti už ale není pravdou. Dub červený si i v evropských zemích získal pevné postavení. V současnosti je využíváno v prvé řadě k výrobě řeziva a dýh, dále na výrobu železničních pražců, důlního dříví a prvků exponovaných v negativním prostředí. Odpad a horší výřezy se zpracovávají na rozmělnění do aglomerovaných materiálů, nebo jako palivo. Řezivo se dále zpracovává

pro potřeby nábytkářského a stavebního průmyslu, na podlahy, dopravní klece a bedny, palety, zemědělské náčiní, násady, topora, rukojeti, rakve, atd. Dříve se hojně užívalo k výrobě lodí a železničních vagonů (hlavně v domovině) (Wood handbook, 1999). Připomeňme, že dřevo dubu červeného bylo použito při částečné opravě Karlova mostu v roce 2004, kdy byl nahrazen starý a poškozený ledolamový systém mostu. Zajímavou práci na toto téma zpracoval Klein (2005). Více v kapitole 2.1.8.5. „dub subfosilní".

Kulatinu je třeba chránit před rychlým vysycháním a před slunečním zářením. Při sušení řeziva v hráních by se neměly používat tlusté proklady. Doporučuje se ochrana čel prken a fošen (Wagenführ, 2002).

2.1.8. Další druhy používaného dubového dříví

2.1.8.1. Dub bahenní – *Quercus palustris* Muench.

Názvy: Nadeleiche, Spiesseiche, Sumpfcharlacheiche, swamp oak, water oak, pin oak, chêne de marais (Kavina, 1932).

Výskyt: původem ze Severní Ameriky, je to rychle rostoucí dřevina, stejně jako dub červený, se kterým je úzce příbuzný (Kavina, 1932). Je dalším představitelem skupiny červených dubů (Wood handbook, 1999).

Makroskopický popis: dřevo dubu bahenního je hnědé s červenavým nádechem a zřetelnými letokruhy, celkově se toto dřevo velmi podobá dřevu dubu červeného.

Jádro: temně hnědé.

Dřeňové paprsky: zřetelné (Kavina, 1932)

Mikroskopický popis: jarní tracheje jsou řidší a užší (150 – 250 μm), čímž se liší od dubu červeného. Kromě tohoto rozdílu je však mikroskopická stavba těchto dvou druhů dubu stejná (Kavina, 1932).

Technologické vlastnosti: i ve vlastnostech je dřevo dubu bahenního podobné dřevu dubu červeného. Je tvrdé, tuhé, hrubě vláknité, těžké, ale je málo trvanlivé.

Použitelnost: dá se využít k výrobě nábytku i ve stavebnictví. V současnosti má ve své podstatě stejné využití jako dřevo dubu červeného (Wood handbook, 1999). Dříve bylo cenově dostupnější než dřevo našich hlavních dubů (Kavina 1932), což platí dodnes.

2.1.8.2. Dub bílý – *Quercus alba* L.

Názvy: White oak (Wagenführ, 2002).

Výskyt: Severní Amerika. Pochází především z jihu, od Atlantické oblasti a středních států USA, včetně Apalačské oblasti. Dub bílý je hlavní dřevinou skupiny bílých dubů, do které se dále řadí *Q. prinus* (chestnut oak), *Q. stellata* (post oak), *Q. lyrata* (overcup oak), *Q. michauxii* (swamp chestnut oak), *Q. macrocarpa* (bur oak), *Q. muehlenbergii* (chinkapin oak), *Q. bicolor* (swamp white oak), *Q. virginiana* (live oak), a další (Wood handbook, 1999). Vzhled dřeva dubu bíleho je zachycen na obr. 13 (viz. Příloha VIII).

Makroskopický popis:

Jádro: šedavě hnědé, žlutohnědé až světlehnědé, velmi odolné vůči hnilobě.

Běl: skoro bílá, někdy světle okrová, poměrně úzká (2 – 5 cm, někdy i více široká) (Wood handbook, 1999).

Textura: je dekorativní, na tangenciálním řezu fládrovaná, na radiálním pruhovaná, nápadně zrcátková (Wagenführ, 2002).

Mikroskopický popis: cévy jádrového dřeva jsou obyčejně ucpány thylami, které dělají toto dřeva takřka neproniknutelným pro kapaliny. Výjimkou ve skupině bílých dubů je dub košíčkatý (*Quercus prinus* L.), jehož dřevo thyly postrádá.

Technologické vlastnosti: opracovává se dobře. Vlhké dřevo se barví při styku s kovem do modročerna. Čím širší letokruhy, tím je jeho dřevo tvrdší a obtížněji opracovatelné. Obecně je skupina bílých dubů charakterizována poněkud těžším dřevem než skupina dubů červených. V případě potřeby je rozlišení mezi americkým bílým a červeným dubem možné pomocí barevného indikátoru, když se na příčný řez jádrovým dřevem kápne 10 % vodní roztok $NaNO_2$. Dub bílý se zbarví tmavě šedě, kdežto dub červený nazelenale hnědě (Wagenführ, 2002).

Použitelnost: hlavním produktem je řezivo a dýhy, další použití je v podstatě stejné se skupinou dubů červených. Vysoce kvalitní duby bílé jsou vyhledávané ve své domovině k výrobě sudů pro alkoholické nápoje. Dřevo *Q. virginiana* je považováno za těžší a pevnější, a proto bylo dříve hojně využíváno k výrobě lodí. Zvláštní využitím vůbec všech příslušníků skupiny bílých dubů je na oplášťování lodí - ohýbání (dnes víceméně už jen opravy). Jádrové dřevo bývá často velmi doporučováno pro svoji velmi vysokou odolnost vůči houbám. Využití v současnosti spočívá především ve výrobě podlah, nábytku, palet, náčiní, zatížených ploch, dveří, oken, atd.

2.1.8.3. Dub cesmínovitý – *Quercus ilex* L.

Názvy: dub červina, Europäische Lebenseiche, chêne yeuse (Kavina, 1932)

Makroskopický popis: je to dřevina s roztroušeně pórovitým dřevem a nezřetelnými letokruhy.

Jádro a běl: bez zřetelného přechodu.

Dřeňové paprsky: nejsou nikterak zvlášť význačné (Kavina, 1932).

Mikroskopický popis: má stejnoměrně roztroušené 48 – 160 μm široké cévy, s velmi tlustými stěnami. Má četné a husté dřeňové paprsky, dřevní parenchym je uspořádaný v řadách z dost širokých buněk (30 μm) (Kavina, 1932).

Technologické vlastnosti: dřevo dubu cesmínovitého je velmi těžké (specifická suchá váha je až 1,14), poměrně trvanlivé a pružné (Kavina, 1932).

Použitelnost: dřevo nachází svůj význam především v nábytkářství, k výrobě dýh. V domovině se využívá také k výrobě dřevěného uhlí. Obchodní název je "enzina" (Kavina, 1932).

2.1.8.4. Dub korkový – *Quercus suber* L.

Názvy: Korkeiche, cork oak, sur, surior, sioure, liège, korkovník (Kavina, 1932)

Výskyt: jižní Francie, Španělsko, Sardinie, Baleary, Korsika, Maroko, Tunis, Alžír, jižní Itálie, Dalmácie, Řecko (Kavina, 1932). Wagenführ (2002) uvádí, že největším pěstitelem korkovníku na světě je Portugalsko (67 000 ha).

Makroskopický popis: rovněž dřevina, která poskytuje dřevo roztroušeně pórovité, velmi podobné dřevu dubu cesmínovitého. Má taktéž nezřetelné letokruhy.

Jádro a běl: špatně zřetelné.

Dřeňové paprsky: nejsou výrazné (Kavina, 1932).

Mikroskopický popis: pod mikroskopem téměř nerozeznatelný od dřeva dubu cesmínovitého. Cévy jsou 50 – 160 μm široké, roztroušené, opět s velmi tlustými stěnami. Dřeňové paprsky jsou četné a husté, dřevní parenchym je v řadách z dost širokých buněk (30 μm) (Kavina, 1932).

Technologické vlastnosti: má velmi těžké (specifická suchá váha je až 1,14), poměrně trvanlivé a pružné dřevo, stejně jako předešlý dub cesmínovitý (Kavina, 1932).

Použitelnost: dřevo se využívá se v truhlářství, stejně hojně u vodních staveb, dříve se používal ke stavbě lodí a k výrobě dřevěného uhlí (Kavina, 1932). Jednou za

8 – 10 let je možné z korkovníku odebírat kůru, ze které se vyrábí zátky (Gandelová, 2002). Ty jsou nedocenitelné hlavně ve vinařství.

2.1.8.5. Dub subfosilní

Názvy: dub mořený, dub černý, subfossil oak, Subfossile Eiche, Mooreiche, Schwarzeiche (Wagenführ, 1985).

Výskyt: Evropa; Německo, Polsko, Rakousko. Je nalézán ve formě kmenů, či fragmentů kmenů a větví v hlubokých půdních vrstvách, asi 2 – 8 m pod povrchem země. Uloženy jsou zejména ve vrstvách štěrkopísku a také v bažinách a rašeliništích. Bývají nalézány při dobývání hnědého uhlí, odkrývacích pracích, regulaci řek, při archeologických výkopech, dobývání štěrkopísku a rašeliny. Často bývají nacházeny ve shlucích nebo skupinách.

Popis: tmavá barva subfosilního dubového dřeva, je vyvolána dlouhodobou reakcí mezi třísloviny a vodou obsahující železo. Intenzita a stejnoměrnost tmavé barvy dřeva přibývají s dobou uložení ve vodě. Staří v Německu uložených a zpracovaných subfosilních dubů bylo odhadnuto na 4750 let (revír Bitterfeld). Opracovává se vcelku dobře, suší se obtížně (Wagenführ, 2002). Vzhled dřeva je zachycen na obr. 14 (viz. Příloha VIII).

Barva: modročerná, také nahnědlá nebo tmavě hnědá s černými zónami, občas s nápadnými stříbřitě lesklými úzkými pruhy.

Textura: dekorativní, na tangenciálním řezu fládrovaná, na radiálním pruhovaná.

Technologické vlastnosti: jak bylo již zmíněno, Vanin (1949) udává u tohoto dřeva horší mechanické vlastnosti, než u dřeva čerstvého. Vyplývá to i z informací dle Wagenführa (1985);

Fyzikální vlastnosti:

hustota v čerstvém stavu:	zhruba 12 000 $kg \cdot m^{-3}$
hustota při vlhkosti 12 - 15 %:	(615) 665 (760) $kg \cdot m^{-3}$
hustota v absolutně suchém stavu:	(580) 630 (730) $kg \cdot m^{-3}$
podíl pórů:	zhruba 58 %
podélné sesýchání:	(0,2) 0,5 (0,7) %
radiální sesýchání:	(6,5) 8 13,7 %
tangenciální sesýchání:	(6,9) 11,9 (14,2) %
objemové sesýchání:	(13,6) 20,4 (28,6) %

Mechanické vlastnosti:

pevnost v tlaku:	(33) 38 (52) MPa
pevnost v tahu ∥:	(24) 72 (115) MPa
pevnost v ohybu:	(57) 71 (102) MPa
rázová houževnatost:	(3) 4,5 (5,5) $J \cdot cm^{-2}$
pevnost ve smyku:	(9) 10 (12) MPa
tvrdost (HB ∥):	(33) 44 (69) MPa
tvrdost (HB ⊥):	(17) 23 (28) MPa

Klein (2005) se ve své práci „Dřevo dubu“ zabývá zjišťováním mechanických a fyzikálních vlastností dřeva dubu v závislosti na čase a prostředí, ve kterém je uloženo. Je tak dalším autorem, který provedl porovnání černého dubu s čerstvým dubovým dřevem. Ve výsledcích práce potvrzuje dub jako velice trvanlivou dřevinu, jejíž dřevo si i po staletí dokáže zachovat vynikající mechanické vlastnosti, přestože je exponováno v extrémních podmínkách.

Použitelnost: používá se jako vzácný materiál k výrobě speciálních dýh, soustružnických zakázek a podobně. V podstatě se z něj vyrábí většinou luxusní interiérové prvky (podlahy, obložení, nábytek, atd.) (Wagenführ, 1985).

2.1.8.6. Dub africký

Kavina (1932) zmiňuje tzv. africký dub, což ve skutečnosti není dub. Jedná se pouze o obchodní názvy dřeva morušovitého (*Chlorophora excelsa*) z východní Afriky a dřeva pryšcovitého (*Oldfieldia africana*) ze západní Afriky.

2.2. PRAKTICKÝ POHLED NA DŘEVO DUBU

„Kupci hledající furnýry nedbají na botanické znaky, které většinou ani neznají, nýbrž hledají čisté kmeny a úzká léta“. Z této věty, kde Svoboda (1995) cituje Dörra (1943), je zřejmé že ve dřevozpracujícím průmyslu téměř vůbec nehrají roli botanické znaky, podle kterých je sice možné dobře popsat dřevo jednotlivých druhů dubu, ale z praktického hlediska je mnohem více důležitý vzhled a především technologické vlastnosti daného dřeva, ať už pochází z toho, či onoho druhu dubu.

V podstatě se dá říci, že v této části budeme hovořit o dubovému dřevu tak, jak jej popsal Svoboda (1955), tzn. o dubu tvrdém – *Quercus robur* L.

Dříve dřevaři rozlišovali různé sorty podle vybarvení dřeva nebo podle poměru běli a jádra a tyto sorty pak měly speciální využití. Některé vlastnosti dřeva se odhadovaly na stojato, podle kůry (Chmelař, 1997). Pro výběr je mnohdy možné použít právě znaků borky. Zkušení dřevaři dokáží z utváření borky do jisté míry posoudit kvalitu dřeva. Tenká borka se stejnoměrnými podélnými brázdami je typická pro dobré vlastnosti dřeva, tlustší borka s krátkými rýhami, hřebeny a méně zřetelnými brázdami značí kvalitu horší. Zkušenosti z mnoha krajů ukazují, že dřevaři a lesníci dovedou vybrat duby pro zvláštní účely. Zatím však nejsou dostatečně stanoveny naprosto spolehlivé vnější znaky, podle kterých by bylo možné posoudit jakost dřeva a vybírat cenné formy. K tomu mohou přispět jedině zkušenosti lidí, kteří se dřevem dlouhou dobu pracují. Při výběru elitních stromů je posouzení dřeva nezbytné, neboť se u nich předpokládá dobré jádrové dřevo, stejnoměrně zbarvené, bez temných skvrn. Nemá mít ani příliš velké póry a široké dřeňové paprsky. Dřevo by se mělo posuzovat podle dýhy, to znamená po poražení a zpracování. Často lze posoudit barvu jádra a šířku pórů také pomocí vývrtů (Svoboda, 1955).

U dubu jsou známy technické odrůdy s různou jakostí dřeva, které se liší barvou jádra, texturou, ohebností a podobně. Tyto vlastnosti se často posuzují právě podle barvy dřeva. Dřevo příliš žluté (slámově žluté) trpí atmosférickými vlivy, velmi bobtná, bortí se a praská, kdežto dřevo nahnědlé až červenohnědé platí za odolnější vůči změnám teploty a vlhkosti. Proto se v praxi na parkety (a dříve hlavně k obkladu lodí) vybírá hlavně dřevo hnědé, kdežto žlutého se užívá na konstrukce chráněné před atmosférickými vlivy (Svoboda, 1955).

Značné rozdíly jsou především v barvě jádra (světle hnědé, žlutohnědé až tmavohnědé) a různé šířce běli, a stejně tak ve stavbě borky. Na Ukrajině (v okolí Žitomiru) byla pozorována forma dubu letního, označená jako růžový dub (*Q. robur* f. *subrosea* Andr.). Ta se liší velmi úzkoletým, měkkým a pórovitým, rovně a hladce štípatelným dřevem s dosti širokou bělí, po poražení růžovým, později žlutým, které při zpracování dává krásné vzory a používá se na dýhovinu (Svoboda, 1955).

2.2.1. Porovnání dřeva dubu letního a zimního

Pokud je již rozlišujeme, o rozdílech v jakosti dřeva obou dubů se zkušenosti značně rozcházejí. Obvykle se udává, že dřevo dubu zimního je celkově jemnoletější a lehčeji opracovatelné. Proto je vyhledáváno truhláři a někdy lépe placeno. Jediný technologický rozdíl vzorků dubu letního a zimního při stejné šířce letokruhů je v tom, že dřevo dubu zimního je těžší než dubu letního (Svoboda, 1955). Chmelař (1995) dodává, že dřevaři byli názoru, že dub zimní dává tvrdší a pevnější dřevo.

Matyáš (1960) problematiku více rozšiřuje; dřevo obou druhů je anatomicky takřka stejné. Poněvadž ale mají rozdílná stanoviště, liší se často šířkou letokruhů a rozdílnou pórovitostí. Křemelák roste na úrodných vlhkých půdých a má léta širší, méně pórovitá, dřevo hustší, těžší, více sesýchavé, tvrdší a hůře opracovatelné. Drnák, rostoucí na méně bohatých půdách, má léta užší, více pórovitá, tedy dřevo lehčí, méně sesýchavé, měkčí a lépe opracovatelné. Tato charakteristika však platí dosti povrchně. Dle stanoviště může mít dub letní letokruhy užší a dřevo lehčí a naopak. Opět se tedy potvrzuje, že v praxi nerozhoduje druh dřeviny, ale vlastnosti jejího dřeva. Proto se při opracování rozeznává „měkký dub“ s použitím v truhlářství a řezbářství a „tvrdý dub“ pro jiné účely. Výběr dubového dřeva se provádí dle jeho opracovatelnosti. Rozhodující je také barva dřeva (jádra). Známkou dobré opracovatelnosti je jemnoletost. Přestože dub letní nebývá jemnoletý, je pro některé jeho ekotypy (jako například dub slavonský), charakteristická právě jemnoletost a rovnovláknost, pro které jsou tolik ceněny. Dřevo se širokými letokruhy je značně tlustovlákné, prostoupené úzkými cévami, je husté, těžké a tvrdší. Proto je houževnatější a trvanlivější, avšak hůře opracovatelné. Používá se tedy na stavební práce. Naopak jemnoleté dřevo s úzkými letokruhy, plné větších pórů, je měkké a dobře se opracovává – proto má upotřebení ve výrobě nábytku a v řezbářství.

V lidové řeči se dub letní a zimní obvykle nerozlišují a také názvosloví v knihách je často spletené a převrácené. Dřevaři dříve často rozlišovali druhy s odlišnou jakostí dřeva, červenáč a zelenáč, které se však také nijak nekryjí s druhy botanickými a různě se překrývají (Svoboda, 1955).

2.2.1.1. Dub „červenáč“

Má tmavě načervenalé široké jádro a úzkou běl, tvrdé, křehké a neohebné dřevo, které se dobře opracovává, frézuje (bez chlupatění, zaštipování a zadrhování), leští a moří. Je též málo sesýchavé. Hodí se pro truhlářské práce a na dýhy. Jako strom se pozná podle silné, kostečkovitě rozpraskané borky a vodorovně postavených větví (Matyáš, 1960).

2.2.1.2. Dub „zelenáč“

Dřevo je světle zelenkavé, našedlé, má úzké jádro a širokou běl. Dřevo se, na rozdíl od červenáče, špatně obrábí, při frézování chlupatí, špatně se moří a leští (zůstává matné). Je však dobře ohebné, pružné a sesýchavé. Využívalo se v kolářství, dále k výrobě násad a topor. Jako strom se pozná podle zelenavé a brázdité borky, větve jsou otočené spíše nahoru (Matyáš, 1960).

Také staré učebnice rozlišují „dub samec“ (*Quercus mas*) a „dub samice“ (*Quercus femina*). K vlastnostem dřeva se vztahují nepochybně i názvy křemelák nebo křemeňák, neboť tvrdé dřevo se označuje jako dřevo křemelové či křemenné. Původně byly rozlišovány tyto dvě technické varianty dřevaři a lesníky a teprve botanikové dali těmto názvům dodatečně jiný smysl, vztáhli je na morfologické rozdíly, hospodářsky bezvýznamné (Svoboda, 1955).

Chmelař (1995) uvádí, že dub letní se dá dělit do dalších forem podle doby květu – časně rašící (*Quercus robur* f. *praecox* Čern.) a pozdně rašící (*Quercus robur* f. *tardiflora* Čern.). Pozdně rašící forma má na mnoha místech největší produktivitu a má prý technicky jakostnější dřevo.

Dřevařský obchod vesměs nerozlišuje oba tyto duby a o ceně dubového dřeva rozhodují především technické vlastnosti (již uvedené - jemnoletost, rovnoměrnost vláken, barva, hladkost atd.), které se silně mění podle původu a stanoviště. V obchodě se dřevem má proto větší význam původ něž příslušnost k druhu (Svoboda, 1955).

Všechny tyto zkušenosti ukazují, že není důvod dávat přednost určité odrůdě. Kde se dobře daří oběma druhům, je lhostejné, který pěstujeme (Svoboda, 1955).

2.2.2. Popis některých odrůd tvrdého dubu

Jedná se o popis odrůd (variant) tvrdého dubu (*Quercus robur* L.) pocházejících z důležitých oblastí, dle Svobody (1955).

2.2.2.1. Dub český

V Čechách, stejně jako po celé Evropě, existují rozmanité krajové odrůdy, v dřevařském obchodě různě ceněné. Dub z Čech, má být ve srovnání měkčí, než dub z Moravy. Dříve byl znám například „dub loučeňský“ s úzkou bělí, dobře štípatelný, vhodný k výrobě sudů, hledaný také koláři. Stejně dobrou pověst měl „dub hlubocký“ (z Hluboké nad Vltavou). Zato „dub písecký“ byl těžko prodejný: „dřevo má tak tvrdé, fládrovité a houževnaté, že žádný řemeslník, zkusiv jednou jeho zvláštnosti a dělnosti, více po něm nezatouží“, cituje Svoboda (1955) Knappa (1912). Dalšími známými duby dle oblastí jsou „dub břeclavský“, nebo také „dub polabský“ (Matyáš, 1960).

2.2.2.2. Dub slovenský

Dub slovenský má velmi příznivý poměr jádra a běli, poměrně husté, ale dostatečně měkké dřevo, proto dobře opracovatelné. Dává kvalitní truhlářský materiál, který se hodí k výrobě dýh i cenného řeziva (zrcadlové zboží). Zvláště známý je na Slovensku „dub kakašovský“ z oblasti Slánských hor, dále „dub žarnovický“ z oblasti Žarnovické a „dub hrušovský“ z oblasti Buštinské v Zakarpatské Ukrajině. Jsou to duby známé a kdysi na dřevařském trhu vyhlášené. Například žarnovický dub z údolí Hronu má jemnou texturu, krásné žluté zbarvení, dobrou stavbu a nepatrnou běl. 180 - 200leté duby zimní dosahující výšky 28 – 30 m, průměru 50 – 70 cm dávají jemné, úzkoleté, stejnoměrně rostlé dřevo, velmi hledané na dýhovinu (Svoboda, 1955).

2.2.2.3. Dub německý

V Německu je považován za nejlepší „spessartský dub“ (z oblasti Spessartu). Ten proslul po celém světě krásným žlutým až zlatožlutým, zvláště měkkým dřevem, které je jemnoleté a má jemné póry. Považovalo se za nejlepší dřevo k výrobě nábytku, protože při výrobě tenkých dýh se neláme a při jejich lepení lepidlo neproniká a velmi dobře se zpracuje (Svoboda, 1955).

2.2.2.4. Dub slavonský

V dřevařském obchodě byl znám tento dub také jako „dub bosenský“, jehož dřevo vyniká dobrou zpracovatelností a je pro truhlářské a bednářské práce vysoko ceněn. Nehodí se na sudy pro bílá vína, která příliš barví a ztrpčuje. Je proto použitelný jen na sudy pro horší červená vína.

Dává výborné dřevo, které má zřetelné letokruhy, je pravidelné, velmi husté a zvláště u silných kmenů je běl minimální. Všeobecně je dosti těžké, dobře štípatelné, má přímá vlákna, ovšem opět s rozdíly podle stanoviště i péče o porost. Užívá se na sudovinu, nábytek, dříve pražce, lodě, atd.

Slavonský dub děkuje za svou proslulost (zvláště čistotu kmene a velké dimenze) také tomu, že vyrostl ve smíšeném lese. Tyto doubravy jsou v současnosti ovšem silně vydrancovány. Těžilo se tu už za turecké okupace, později se zde usadily zahraniční firmy. Před první světovou válkou tu působila „Société d´Importation de Chêne“ (pily ve Vrbanje), která byla největším kupcem slavonských dubových lesů a která vyráběla na svých pilách ve Slavonsku a Chorvatsku různé sortimenty dubového řeziva, jež dovážela na své sklady v Paříži. Dubovým řezivem ovládala francouzský trh a vyvážela též do Německa, Anglie, Belgie atd. (Svoboda, 1955).

3. POUŽITÍ JINÝCH ČÁSTÍ STROMU

Dub byl lidem v historii nejen zdrojem kvalitního dřeva, ale také zdrojem listí a větví, kterého se užívalo jako nouzového steliva i krmiva pro dobytek. Žaludy sloužily od nepaměti jako krmivo pro vepře. Značný význam měly až do rozšíření brambor, které je lépe nahradily. V dobách největší bídy se žaludy živili i lidé (Vyskot, 1958). Kdysi se pražené žaludy používaly jako náhražka za kávu - pražením klesá obsah tříslovin, a stávají se požívatelnými (<http://botanika.borec.cz/dub_letni.php>).

Kůra dubu, stejně jako jiných listnáčů, se v dnešní době využívá jako příměs při výrobě dřevovláknitých desek, na výrobu korových izolačních desek, a také jako výplňový materiál pro plasty a jiné lisované výrobky. I přes výše uvedené možnosti je průmyslové využití kůry dubu u nás minimální. Nejvíce se využívá na výrobu kompostů a na energetické účely (Gandelová, 2002). V dubové kůře (*Cortex quercus*) jsou obsaženy zejména katechinové třísloviny (6 – 20 %), dále kyselina galová a elagová,

hořčiny, flavonoidy, pryskyřice, purpurogalin (červeň kůry dubové) a další látky. V minulosti se používala v barvířství a k vydělávání kůží. V listech jsou přítomny také flavonové glykosidy. V žaludech je vedle katechinových tříslovin i velké množství škrobu, dále cukry, bílkoviny a olej. Význam mají i „duběnky“, což je lidový název pro novotvary, vyskytující se na listech a větévkách dubu. Vznikají po bodnutí žlabatkou dubovou (*Cynips quercusfoliia*) a následném uložení jejích vajíček do pletiva. Uvnitř těchto novotvarů, tzv. „hálek“ (*Galla*) se vyvíjejí larvy žlabatky. Ty jsou zobrazeny na obr. 14 (viz. Příloha IX). Duběnky obsahují taktéž třísloviny, zejména galotaniny a kyselinu galovou. Sbírají se na podzim a dříve sloužily jako přísada k výrobě inkoustu, k barvení textilií a také se z nich izoloval tanin (<http://www.slovane.cz/view.php?cisloclanku=2006100011>). Drogy získávané z dubu se také hojně užívaly v lidovém léčitelství ve formě obkladů, koupelí či tinktur (<http://www.biotox.cz/naturstoff/biologie/bi-2d-08-bukbriore.html>).

4. STAV DUBOVÝCH POROSTŮ

4.1. HISTORIE

Rozloha lesů Československé republiky činila v roce 1954 přibližně 4 380 000 ha, což bylo přibližně 34 % z tehdejší celkové rozlohy státu. Dle inventarizace v roce 1953 bylo plošné zastoupení smrku 50 %, borovice 14,7 %, buku 14,9 % a dubu 6,6 %. Na území dnešní České republiky byl tehdy dub zastoupen 4,4 % a na Slovensku 10,5 %. Dubové porosty zaujímaly v té době u nás asi 108 000 ha (Vyskot, 1958).

4.1.1. Ubývání dubových porostů

Dřevo dubu zimního i letního (a jeho proveniencí), se považuje prakticky za naše nejlepší a nejcennější dřevo. Bylo vždy značně ceněno, a proto bylo také velmi drahé. Toto značné cenění dubového dřeva vedlo po celé Evropě k bezohledné těžbě dubových porostů, jež se většinou pro nesprávný pěstební postup přirozeně nezmladily a o umělou obnovu nebyl zájem. Například na Slovensku tak kleslo zastoupení dubu z 15,4 % podílu celkové plochy lesů v roce 1920 na 9,1 % v roce 1946. Mnoho ploch vhodných

pro pěstování dubu bylo po vykácení cenných dubů převzato buď zemědělstvím, nebo zalesněno smrkem, či jinými dřevinami (Vyskot, 1958).

Negativně působí i dlouhá obmýtní doba, při níž se půdní poměry nesmíšených dubových porostů zhoršují. Jednou z příčin mizení nesmíšených dubin je i ta okolnost, že dub lépe roste ve směsi s bukem. Velkostatkářům, kteří své dubové porosty přeměňovali v pole, nebo v jiné porosty (především smrkové monokultury), vadil v jejich hospodářských úvahách hlavně pomalý růst dubu, který je příčinou dlouhé obmýtní doby a tím tedy i příčinou dlouhého čekání na zisk. Lze tak vysvětlil, proč dávali přednost 80 – 100letému obmýtí „brzy“ zpeněžitelného smrku, než nejistému 150 – 200 i víceletému obmýtí pozdě výnosného dubu (Vyskot, 1958).

4.2. SOUČASNOST

V této části je zmiňován zvlášť dub červený a zvlášť skupina „dub“ v níž jsou zahrnuty dub letní, dub slavonský, dub zimní, dub pýřitý, dub cer, dub bahenní a duby ostatní.

Největší podíl zásob v České republice v současné době zaujímají jehličnaté dřeviny (76,7 %). Aktuálně z jehličnatých jednoznačně převažuje smrk (56,7 %) a významně je též zastoupena borovice (13,3 %), z listnatých převažuje buk (7,3 %), dub zaujímá 5,7 %. Tyto údaje pocházejí z dat zpracovaných z provedené inventarizace lesů na celém území České republiky v letech 2001 – 2004, (<http://www.uhul.cz/il/vysledky/republika/b/seznam.php>).

V navrhované dřevinné skladbě ministerstva zemědělství se předpokládá zastoupení dubu 9 %. Možnosti dosažení této hranice jsou však s ohledem na pokles produkční výměry přirozených dubových stanovišť omezené. Je žádoucí zajistit obnovu lužních lesů s navýšením zastoupení dubu a ostatních cenných listnáčů, zejména na úkor topolu a jeho kultivarů. Zvyšování zastoupení dubu v porostech je dlouhodobá záležitost spojená s návratem k využívání hodnotného dubového dříví, které je v dnešní době často nahrazováno jinými materiály (Klein, 2005).

Současné porosty dubů jsou značně ovlivněny lidskou činností, a to jak změnou původní dřevinné skladby, tak i způsobem hospodaření. Lesní hospodář se často ocitá před problémem ekonomicky náročné přeměny nevhodných, produkčně podprůměrných

porostů na stanoviště vysoké produkční a ekologické hodnoty. V kombinaci s vynucenými náklady na ochranu lesa proti zvěři se jedná o investice do budoucnosti, jejichž návratnost může být zajištěna pouze za předpokladu produkce cenných sortimentů (Klein, 2005).

Z informací o stavu lesa (SLHP) je možné vyčíst plochu a dřevní zásobu dubových porostů (<ftp://ftp.uhul.cz/Public/SLHP>). Tabulka 1 v Příloze X shrnuje data z jednotlivých krajů ČR k 31.12.2005 a tabulka 2 shrnuje data za celou ČR v období 1999 – 2005.

4.2.1. Těžba

Těžba dřeva je důležitou součástí hospodaření v lesích a sleduje jak obnovu, tak i výchovu lesních porostů. Význam využívání dřeva jako obnovitelného zdroje v posledních letech stoupá. Provedené těžby na území ČR měly až do poloviny osmdesátých let stoupající trend. Nikdy však nedosáhly výše celkové roční produkce dřeva v lesích. V rozsahu odpovídajícím těžebním možnostem je nezbytnou součástí trvale udržitelného hospodaření v lesích a sleduje jak obnovu porostů, tak i jejich výchovu (<http://www.cspop.cz/lesnic/crlesnic/crlesnic.htm#obno>).

Těžba dřeva zahrnuje hmotu hroubí i nehroubí v m^3 bez kůry, která byla přijata jako hotový sortiment nebo jako surový kmen, a těžbu v tzv. samovýrobě. Hmota se započítává bez ohledu na to, z jakých těžebních zásahů byla získána, včetně těžby nahodilé. Graf 1 v Příloze XI znázorňuje vývoj těžby v ČR v m^3 za období 1990 – 2005 (<http://www.czso.cz/csu/2006edicniplan.nsf/kapitola/10n1-06-_2006-1500>).

4.2.2. Zalesňování

Plocha obnovovaných porostů se od roku 1990 neustále snižuje a klesla o více než jednu třetinu. Tento vývoj negativně ovlivňuje rovnoměrnost věkové struktury lesů a tím vyrovnanost a trvalost budoucích těžebních možností. Proti roku 1990 se alespoň podstatně zvýšila úspěšnost zalesnění. Zvýšil se podíl listnatých dřevin na umělém zalesnění (<http://www.uhul.cz/en/zz/2002/312.php.>). Graf 2 v Příloze XI znázorňuje vývoj zalesňování dubem v porovnání s bukem na území ČR v období 1990 – 2005 (<http://www.czso.cz/csu/2006edicniplan.nsf/kapitola/10n1-06-_2006-1500>).

4.2.3. Export a import surového dříví

Ke dni vstupu ČR do Evropské Unie byly i pro surové dříví zrušeny tzv. automatické licence, které sloužili k evidenci vyvezeného množství dříví. Obchod se surovým dřívím je tedy plně liberální. Clo (vývozní ani dovozní) není uplatňováno. Národní licenční systém byl zrušen; v EU vývoz surového dříví není licencován, dovoz licencován být může (celounijní kvóty).

Při dovozu a vývozu surového dříví, lesních sazenic, lesních semen apod. je nutné se řídit danou vyhláškou o opatřeních proti zavlékání a rozšiřování škodlivých organismů rostlin a rostlinných produktů, ve znění předpisů příslušné směrnice ES (<http://www.uhul.cz/zelenazprava/2005/ZZ_2005.pdf>). Množství vyvezené a dovezené suroviny je možné sledovat v tabulce 3 (viz.Příloha XII).

4.2.4. Ceny v ČR

Aktuální ceny surového dříví lze zjistit nahlédnutím do tabulek, které obsahují informace z českého statistického úřadu za daná období. Pro alespoň částečnou představu přikládám vývoj cen vybraných sortimentů za období 2000 – 2005, shrnutý v tabulce 4 (viz. Příloha XII)
(<http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/statisticke_rocenky_ceske_republiky>).

Závěr

Tématem mojí bakalářské práce byly rozdíly mezi jednotlivými druhy dubu s ohledem na jejich využití. Snad by se dalo říci, že se mi podařilo celkem přehledně sepsat informace z uvedených zdrojů, a podat je srozumitelnou formou této literární rešerše. Čerpal jsem jak z novějších českých i zahraničních zdrojů, tak i ze zdrojů poměrně starých. Mnozí proto mohou namítnout, jaké důvody mně k tomuto vedly; je třeba si uvědomit, že mnoho autorů nových knih se opírá o starší literaturu a často chybí nová měření. Vzhledem k tématu mojí práce, bylo mnohdy těžké vybrat správný zdroj, aby formulace dávaly smysl a byl z nich jasně viditelný jakýsi kontrast, o který mi ve své podstatě šlo. V mnoha pasážích tato práce tedy porovnala rozdíly nejen ve vzhledu jednotlivých druhů dubu, ale také ve stavbě jejich dřeva, a především v jeho vlastnostech a použití.

Jako nejzajímavější část mojí práce se mi jevilo nahlédnout do problematiky skrze oko praktika, jelikož zde je s konečným využitím daného dřeva skutečně ten nejužší vztah. Jedině v té chvíli si člověk může, díky zkušenostem předávaných mnoha generacemi truhlářských mistrů a lesníků, dobře uvědomit, co vlastně daná surovina nabízí a jaké zvolíme její použití. Myslím si, že kdyby v tomto smyslu uvažovali a pracovali mnozí výrobci, kvalita, ale i efektivnost výroby, by se mnohdy jistě dostala do úplně nové dimenze.

Konečně i zkoumání fyziologické a anatomické stavby dubu a jednotlivých jeho druhů bylo velice užitečné, poučné a v neposlední řadě i velmi zajímavé. Zjistil jsem, že dub je jedna z nejproměnlivějších dřevin, co se týče botanických znaků, a také jsem se dozvěděl spoustu zajímavostí ve stavbě jeho dřeva. Doufám, že tato práce nebude do budoucna užitečná jen mně, ale že bude přínosem i pro ostatní.

Stanislav Pur

Seznam použité literatury

Balabán, K. Nauka o dřevě, první část: Anatomie dřeva. Praha: SZN, 1955. 216 s.

Dolejský, V. Dub červený a jeho škůdci. ZLV, svazek 41, číslo 3/1996. 13 – 16 s.

Gandelová, L.; Šlezingerová, J.; Horáček, P. Nauka o dřevě. Brno: MZLU, 2002. 176 s.

Chmelař, J.; Úradníček, L. Dendrologie lesnická, II. část: Listnáče. Brno: MZLU, 1995. 167 s.

Kavina, K. Anatomie dřeva. Praha: MZ, 1932. 296 s.

Klein, J. Dřevo dubu. Praha: ČZU, 2005. 67 s.

Kollmann, F. Technologie des Holzes und der Holzwerkstoffe – Erste Band. Berlin: Springer-Verlag, 1951. 1050 s.

Matyáš, K. Lesní těžba, první díl. Praha: SZN, 1960. 438 s.

Pagan, J. Lesnícka dendrológia. Zvolen: TU, 1997. 378 s.

Pilát, A.. Listnaté stromy a keře našich zahrad a parků. Praha: SZN, 1953. 1104 s.

Požgaj, A.; Chovanec, D.; Kurjatko, S.; Babiak M. Štruktúra a vlastnosti dreva. Bratislava: Príroda, 1997. 488 s.

Slavík, B.; Hejný, S. Květena České republiky 2. Praha: Academia, 1990. 540 s.

Slávik, M. Lesnická dendrologie, Praha: ČZU, 2004. 80 s.

Svoboda, P. Lesní dřeviny a jejich porosty, část II.. Praha: SZN, 1955. 573 s.

Vanin S. I. Nauka o dřevě. Moskva: Leningrad, 1949, překlad Davídek, V.; Rubešová, H. Praha: SNTL, 1955. 428 s.

Větvička, V. Stromy. Praha: Aventinum, 1999. 216 s.

Vyskot, M. Pěstění dubu. Praha: SZN, 1958. 284 s.

Wagenführ, R. Obrazový lexikon: Dřevo. Praha: Grada, 2002. 347 s.

Wagenführ, R.; Scheiber, CH. Holzatlas – 2. Auflage. Leipzig: VEB Fachbuchverlag, 1985. 720 s.

Wood handbook – Wood as an engeneering material. Madison, Wisconsin: GEN. TECH. REP. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Forest Products Laboratory, 1999. 463 s.

Seznam zdrojů z internetu

Distribution maps: EUFORGEN Technical Guidelines, 2004:
<http://www.ipgri.cgiar.org/Networks/euforgen/Distribution_Maps/Maps/Quercus%20robur%20big.jpg>
<http://www.ipgri.cgiar.org/Networks/euforgen/Distribution_Maps/Maps/Quercus%20petraea%20big.jpg>

<http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/statisticke_rocenky_ceske_republiky>
<http://www.czso.cz/csu/2006edicniplan.nsf/kapitola/10n1-06-_2006-1500>
<http://www.biotox.cz/naturstoff/biologie/bi-2d-08-bukbriore.html>
<http://cs.wikipedia.org/wiki/Seznam_rostlin_rodu_Quercus>
<http://www.slovane.cz/view.php?cisloclanku=2006100011>
<http://www.uhul.cz/lestypol/ildreviny/40o_dub_letni.jpg>
<http://www.uhul.cz/lestypol/ildreviny/42s_dub_zimni.jpg>
<http://www.uhul.cz/il/vysledky/republika/b/seznam.php>
<http://www.cspop.cz/lesnic/crlesnic/crlesnic.htm#obno>
<http://www.uhul.cz/zelenazprava/2005/ZZ_2005.pdf>
<http://botanika.borec.cz/dub_letni.php>
<http://cs.wikipedia.org/wiki/Dub>
<ftp://ftp.uhul.cz/Public/SLHP>

Seznam příloh

Příloha I: Soupis rodu *Quercus* L.

Příloha II: Dub letní

Příloha III: Dub zimní

Příloha IV: Další druhy dubu

Příloha V: Speciální použití dubového dřeva

Příloha VI: Dub letní a zimní

Příloha VII: Dub červený

Příloha VIII: Dub bílý, Dub subfosilní

Příloha IX: Duběnky

Příloha X: Plocha a zásoba porostů

Příloha XI Těžba a zalesňování

Příloha XII Export, import a ceny

PŘÍLOHA I

Soupis rodu *Quercus* L.

Poznámka: druhy stálezelené jsou podtrženy. Všimněme si, že přechod vlastnosti druhu z opadavého na stálezelený (nebo naopak) se v rodě Quercus vyvinula v mnoha případech nezávisle a neznamená to nevyhnutelně, že stálezelené či opadavé druhy jsou navzájem blízce příbuzné,
(<http://cs.wikipedia.org/wiki/Seznam_rostlin_rodu_Quercus>).

Sekce *Quercus*

Tzv. **bílé duby** (synonymum sect. *Lepidobalanus*). Evropa, Asie, severní Afrika, Severní Amerika. Čnělky krátké; žaludy zrají 6 měsíců, sladké nebo trochu hořké, uvnitř číšky žaludu lysé.

- *Quercus alba* - Dub bílý - východ Severní Ameriky
- *Quercus aliena* - východní Asie
- *Quercus arizonica* - jihozápad Severní Ameriky
- *Quercus austrina* - jihovýchod Severní Ameriky
- *Quercus berberidifolia* - jihozápad Severní Ameriky
- *Quercus bicolor* - východ a středozápad Severní Ameriky
- *Quercus boyntonii* - jih Severní Ameriky
- *Quercus chapmannii* - jihovýchod Severní Ameriky
- *Quercus cornelius-mulleri* - jihozápad Severní Ameriky
- *Quercus depressipes* - Texas
- *Quercus dilatata* - Himálaj
- *Quercus douglasii* - jihozápad Severní Ameriky
- *Quercus dumosa* - jihozápad Severní Ameriky
- *Quercus durata* - jihozápad Severní Ameriky
- *Quercus engelmannii* - jihozápad Severní Ameriky
- *Quercus faginea* - jihozápadní Evropa
- *Quercus fusiformis* - jih Severní Ameriky
- *Quercus gambelii* - jihozápad Severní Ameriky
- *Quercus garryana* - západ Severní Ameriky
- *Quercus geminata* - jihovýchod Severní Ameriky
- *Quercus grisea* - jih Severní Ameriky
- *Quercus havardii* - jih Severní Ameriky
- *Quercus hinckleyi* - Texas
- *Quercus hondurensis* - Honduras

- *Quercus ilex* - Dub cesmínový - jižní Evropa, severozápadní Afrika
- *Quercus intricata* - Texas
- *Quercus john-tuckeri* - jihozápad Severní Ameriky
- *Quercus laceyi* - jih Severní Ameriky
- *Quercus lanata* - Himálaj
- *Quercus leucotrichophora* - Himálaj
- *Quercus lobata* - jihozápad Severní Ameriky
- *Quercus lyrata* - východ Severní Ameriky
- *Quercus macrocarpa* - východ a střed Severní Ameriky
- *Quercus mohriana* - jihozápad Severní Ameriky
- *Quercus michauxii* - východ Severní Ameriky
- *Quercus minima* - jihovýchod Severní Ameriky
- *Quercus mongolica* - východní Asie
- *Quercus montana* - východ Severní Ameriky (syn. *Q. prinus*)
- *Quercus muhlenbergii* - východ Severní Ameriky
- *Quercus oblongifolia* - západ Severní Ameriky
- *Quercus oglethorpensis* - jihovýchod Severní Ameriky
- *Quercus peduncularis* - Střední Amerika
- *Quercus petraea* - Dub zimní - Evropa
- *Quercus polymorpha* - Mexiko a nejjižnější Texas
- *Quercus prinoides* - východ Severní Ameriky
- *Quercus pubescens* - Dub pýřitý - Evropa
- *Quercus pungens* - jih Severní Ameriky
- *Quercus robur* - Dub letní - Evropa, Z Asie
- *Quercus rugosa* - Mexiko
- *Quercus sadleriana* - Kalifornie
- *Quercus stellata* - východ Severní Ameriky
- *Quercus toumeyi* - nejjižnější Nové Mexiko
- *Quercus turbinella* - jihozápad Severní Ameriky
- *Quercus vaseyana* - jihozápad Severní Ameriky
- *Quercus virginiana* - jihovýchod Severní Ameriky

Sekce *Mesobalanus*

Evropa, Asie, severní Afrika. Čnělky dlouhé; žaludy zrají 6 měsíců, hořké, uvnitř číšek žaludů lysé (blízce příbuzné se sect. *Quercus* a někdy do ni zařazována).

- *Quercus dentata* - východní Asie
- *Quercus frainetto* - Dub balkánský - jihovýchodní Evropa
- *Quercus macranthera* - západní Asie
- *Quercus pontica* - západní Asie
- *Quercus pyrenaica* - jihozápadní Evropa
- *Quercus vulcanica* - jihozápadní Asie

Sekce *Cerris*

Evropa, Asie, severní Afrika. Čnělky dlouhé; žaludy zrají 18 měsíců, velmi hořké, uvnitř číšek žaludu bez štětin nebo trochu štětinatá.

- *Quercus acutissima* - východní Asie
- *Quercus alnifolia* - Kypr
- *Quercus calliprinos* - jihozápadní Asie
- *Quercus castaneifolia* - Kavkaz, Írán
- *Quercus cerris* - Dub cer - jižní Evropa, jihozápadní Asie
- *Quercus coccifera* - jižní Evropa
- *Quercus libani* - jihozápadní Asie
- *Quercus macrolepis* - jihozápadní Asie
- *Quercus semecarpifolia* - Indie a okolí
- *Quercus suber* - Dub korkový - jihozápadní Evropa, severozápadní Afrika
- *Quercus trojana* - jihovýchodní Evropa
- *Quercus variabilis* - východní Asie

Sekce *Protobalanus*

Tzv. přechodné duby. Jihozápad USA a severozápadní Mexiko. Čnělky krátké, žaludy zrají 18 měsíců, velmi hořké, vnitřní strana číšek žaludů vlnatá.

- *Quercus cedrosensis* - Kalifornie
- *Quercus chrysolepis* - jihozápad Severní Ameriky
- *Quercus palmeri* - jihozápad Severní Ameriky
- *Quercus tomentella* - jihozápad Severní Ameriky
- *Quercus vacciniifolia* - jihozápad Severní Ameriky

Sekce *Lobatae*

Tzv. **červené duby** (synonymum sect. *Erythrobalanus*). Severní, střední a jižní Amerika. Čnělky dlouhé, Žaludy zrají 18 měsíců, velmi hořké, vnitřní strana číšek žaludů vlnatá.

- *Quercus acerifolia* - jih Severní Ameriky
- *Quercus agrifolia* - jihozápad Severní Ameriky
- *Quercus arkansana* - - jihovýchod Severní Ameriky
- *Quercus buckleyi* - jihozápad Severní Ameriky

- *Quercus canbyi* - Mexiko
- *Quercus coccinea* - Dub šarlatový - východ Severní Ameriky
- *Quercus cualensis* - Mexiko (Sierra Madre del Sur)
- *Quercus depressa* - Mexiko
- *Quercus eduardii* - Mexiko
- *Quercus ellipsoidalis* - východ Severní Ameriky
- *Quercus emoryi* - jihozápad Severní Ameriky
- *Quercus falcata* - jihovýchod Severní Ameriky
- *Quercus gravesii* - Mexiko, jihozápad Severní Ameriky (Texas)
- *Quercus graciliformis* - jihozápad Severní Ameriky
- *Quercus georgiana* - jihovýchod Severní Ameriky
- *Quercus hirtifolia* - Mexiko
- *Quercus hintoniorum* - Mexiko
- *Quercus humboldtii* - sever Jižní Ameriky
- *Quercus hypoleucoides* - jihozápad Severní Ameriky
- *Quercus hypoxantha* - Mexiko
- *Quercus ilicifolia* - východ Severní Ameriky
- *Quercus iltisii* – jižní Mexiko
- *Quercus imbricaria* - východ Severní Ameriky
- *Quercus incana* - jihozápad Severní Ameriky
- *Quercus inopina* - jihovýchod Severní Ameriky
- *Quercus kelloggii* - západ Severní Ameriky
- *Quercus laevis* - jihovýchod Severní Ameriky
- *Quercus laurifolia* - jihovýchod Severní Ameriky
- *Quercus laurina* - Mexiko
- *Quercus marilandica* - východ Severní Ameriky
- *Quercus myrtifolia* - jihovýchod Severní Ameriky
- *Quercus nigra* - východ Severní Ameriky
- *Quercus palustris* - Dub bahenní - východ Severní Ameriky
- *Quercus parvula* - Kalifornie
- *Quercus phellos* - východ Severní Ameriky
- *Quercus polymorpha* - Mexiko
- *Quercus pumila* - jihovýchod Severní Ameriky
- *Quercus rhysophylla* - Mexiko
- *Quercus rubra* - Dub červený - východ Severní Ameriky
- *Quercus salicifolia* - Mexiko
- *Quercus sapotaefolia* - Střední Amerika
- *Quercus shumardii* - jihovýchod Severní Ameriky
- *Quercus tardifolia* - nejjižnější Texas
- *Quercus texana* - jih Severní Ameriky
- *Quercus velutina* - východ Severní Ameriky
- *Quercus wislizenii* - jihozápad Severní Ameriky

Nezařazeno do sekcí

- *Quercus dilatata* - Himálaj
- *Quercus canariensis* - severní Afrika a Španělsko

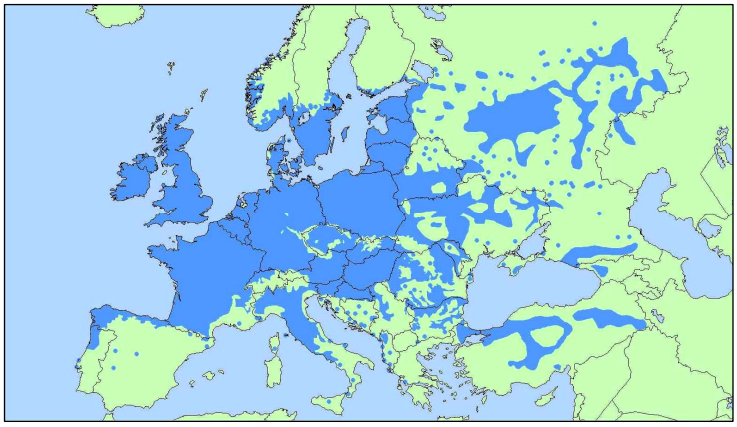
PŘÍLOHA II

Dub letní

a) b) c) d)

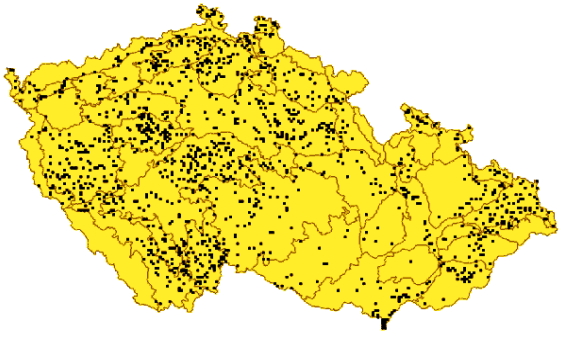


Obr. 1 – dub letní (*Quercus robur* L.): a) list, b) květenství, c) plod, d) borka.



Obr. 2 – Areál rozšíření dubu letního (*Quercus robur* L.)

(EUFORGEN 2004)



Obr. 3 – výskyt dubu letního v ČR

(<http://www.uhul.cz/lestypol/ildreviny/40o_dub_letni.jpg>)

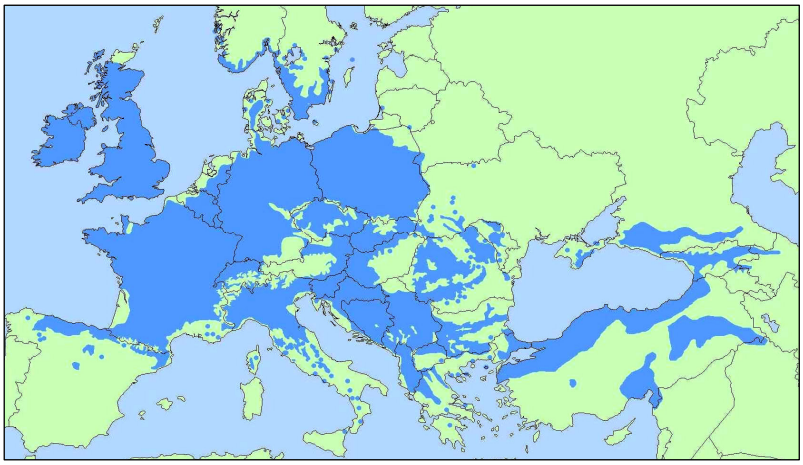
PŘÍLOHA III

Dub zimní

a) b) c) d)

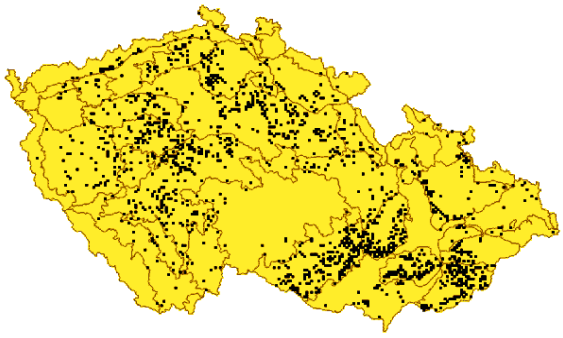


Obr. 4 – dub zimní (*Quercus petraea* [Matt.] Liebl.): a) list, b) květenství, c) plod, d) borka.



Obr. 5 – Areál rozšíření dubu zimního (*Quercus petraea* [Matt.] Liebl.)

(EUFORGEN 2004)



Obr. 6 – výskyt dubu zimního v ČR

(<http://www.uhul.cz/lestypol/ildreviny/42s_dub_zimni.jpg>)

PŘÍLOHA IV

Další naše druhy dubu

a) b) c) d)



Obr. 7 – dub cer (*Quercus cerris* L.): a) list, b) květenství, c) plod, d) borka.

a) b) c) d)



Obr. 8 – dub pýřitý (*Quercus pubescens* Willd.): a) list, b) květenství, c) plod, d) borka.

a) b) c) d)



Obr. 9 – dub červený (*Quercus rubra* L.): a) list, b) květenství, c) plod, d) borka.

PŘÍLOHA V

Speciální použití dubového dřeva

a)



Obr. 10 – Speciální využití dřeva dubu: a) sudárenství, b) interiérové prvky z masivu

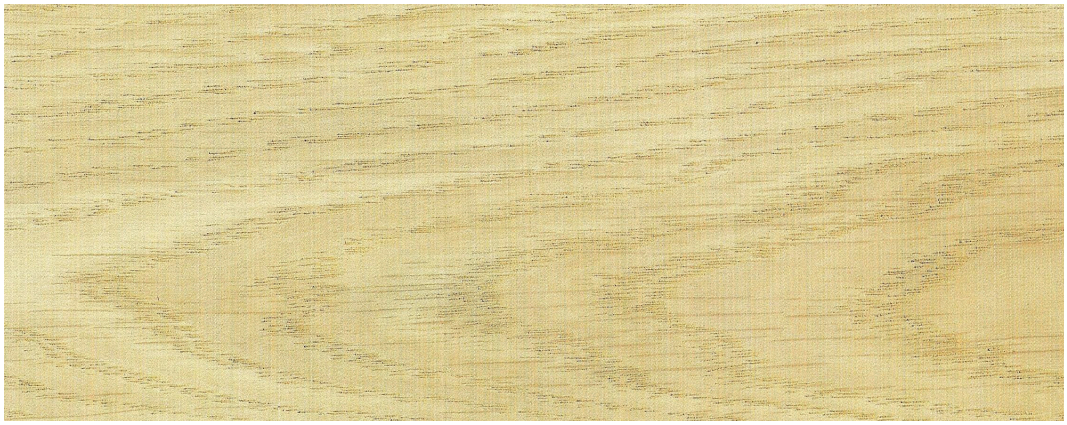
b)



PŘÍLOHA VI

Dub letní, dub zimní – dle Wagenführa (2002)

Obr. 11 – dub letní (*Quercus robur* L.) a dub zimní (*Quercus petraea* [Matt.] Liebl.)



11. a) fládrovaná textura



11. b) pruhovaná textura



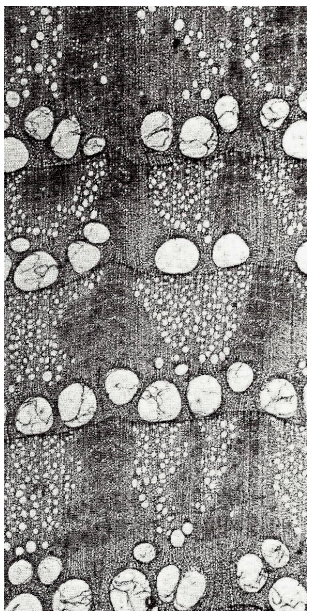
11. c) zrcátková textura



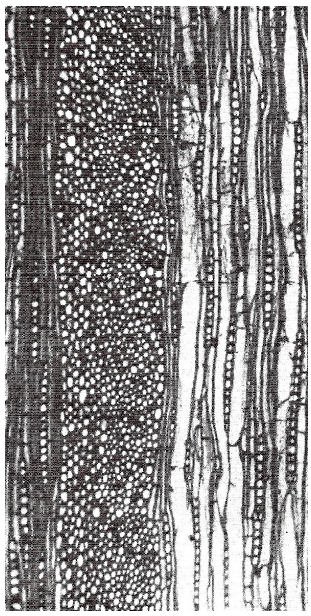
11. d) zrcátková a vlnitá textura



11. e) kořenicová textura



11. f) příčný řez



11. g) tangenciální řez

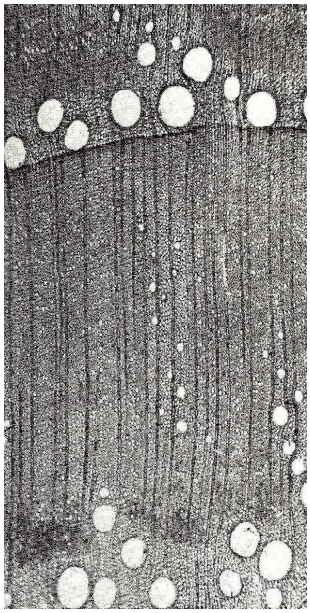
PŘÍLOHA VII

Dub červený – dle Wagenführa (2002)

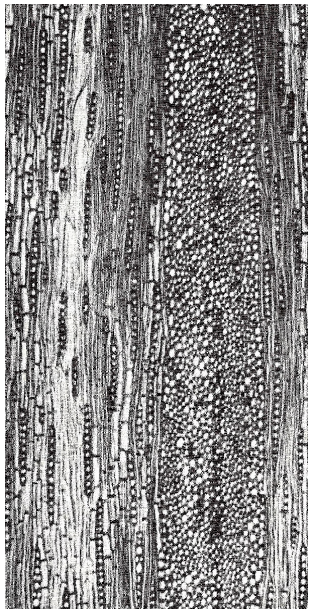
Obr. 12 – dub červený (*Quercus rubra* L.)



12. a) fládrovaná textura



12. f) příčný řez

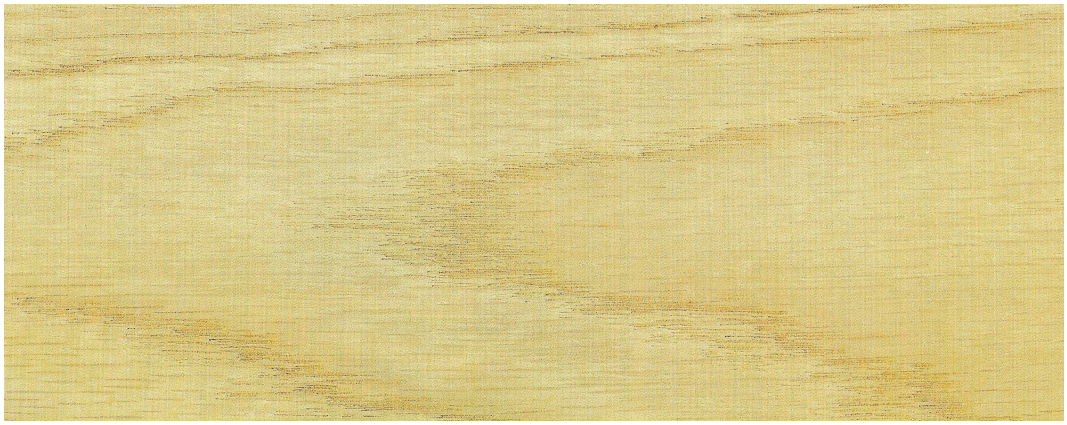


12. g) tangenciální řez

PŘÍLOHA VIII

Dub bílý – dle Wagenführa (2002)

Obr. 13 – dub bílý (*Quercus alba* L.)



13. a) fládrovaná textura

Dub subfosilní – dle Wagenführa (2002)

Obr. 14 – dub subfosilní



14. a) tmavá, téměř stejnoměrná textura



14. b) velmi tmavá fládrová textura



14. c) tmavá pruhovaná textura

PŘÍLOHA IX

Duběnky





Obr. 14 – „duběnky“, hálky (*Galla*)

PŘÍLOHA X

Tab. 1 – Plocha, zásoba a věk dubových porostů v jednotlivých krajích ČR k 31.12.2005:

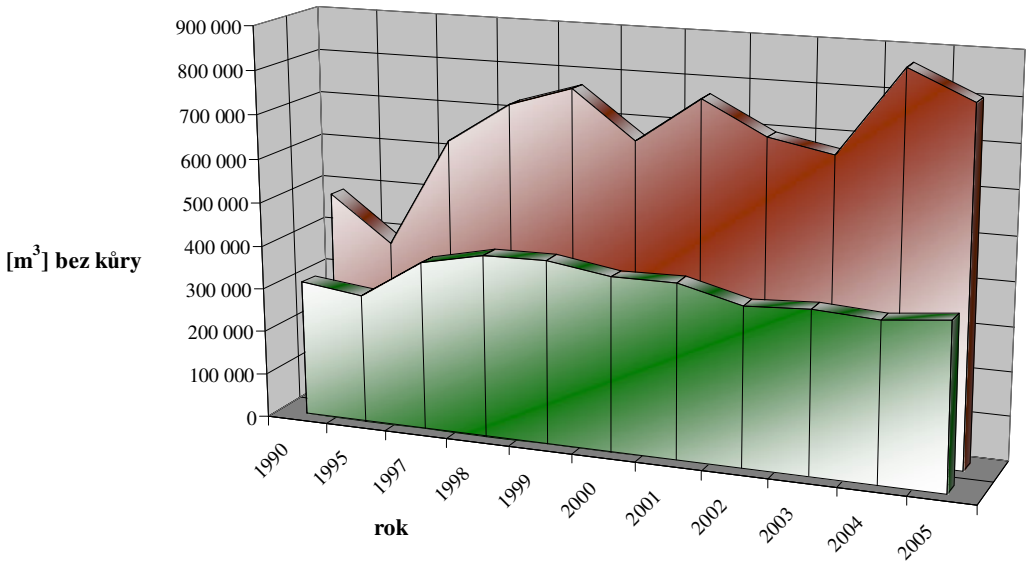
Kraj	dřevina	Plocha porostů		zásoba		střední věk
		[ha]	[%] z celku	1000 [m^3] bez kůry	[%] z celku	
Jihočeský	dub	10 343,20	2,80	2 024,72	1,97	65
	dub červený	251,61	0,07	39,34	0,04	47
Jihomoravský	dub	40 506,50	20,52	7 717,78	16,50	71
	dub červený	164,02	0,08	20,59	0,04	36
Karlovarský	dub	2 078,60	1,49	263,99	0,79	55
	dub červený	102,04	0,07	14,64	0,04	51
Královéhradecký	dub	11 880,99	8,27	2 411,07	6,86	70
	dub červený	382,60	0,27	59,42	0,17	43
Liberecký	dub	3 942,69	2,92	711,95	2,40	69
	dub červený	113,38	0,08	19,24	0,06	49
Moravskoslezský	dub	6 175,68	3,31	1 123,11	2,07	60
	dub červený	544,44	0,29	66,80	0,12	27
Olomoucký	dub	6 928,67	3,87	1 440,75	2,88	64
	dub červený	139,75	0,08	21,51	0,04	32
Pardubický	dub	5 627,02	4,32	1 185,09	3,36	73
	dub červený	483,68	0,37	84,31	0,24	43
Plzeňský	dub	9 171,66	3,13	1 426,83	1,95	59
	dub červený	494,26	0,17	40,88	0,06	31
Praha	dub	1 446,76	30,64	266,02	31,37	87
	dub červený	138,02	2,92	26,97	3,18	51
Středočeský	dub	34 194,98	11,42	6 097,60	8,80	75
	dub červený	1 741,58	0,58	244,40	0,35	38
Ústecký	dub	14 596,56	9,34	2 338,80	6,69	74
	dub červený	307,90	0,20	27,63	0,11	31
Vysočina	dub	3 985,84	1,97	767,59	1,23	69
	dub červený	79,40	0,04	16,91	0,03	52
Zlínský	dub	13 889,77	9,01	3 502,73	7,59	74
	dub červený	56,50	0,04	9,70	0,02	32

Tab. 2 - Plocha, zásoba a věk dubových a bukových porostů za období 1999 – 2005 v celé ČR:

Rok	Dřevina	plocha porostů		zásoba		střední věk
		[ha]	[%] z celku	1000 [m^3] bez kůry	[%] z celku	
1999	Dub	157 615,27	6,10	28 449,51	4,56	69
	dub červený	4 208,59	0,16	488,63	0,08	34
	Buk	153 199,29	5,93	36 966,49	5,92	74
2001	Dub	160 412,09	6,20	29 608,19	4,64	69
	dub červený	4 518,35	0,17	557,36	0,09	35
	Buk	157 381,11	6,09	38 010,30	5,96	73
2003	Dub	163 445,81	6,31	30 591,98	4,71	70
	dub červený	4 831,56	0,19	631,11	0,10	36
	Buk	164 796,57	6,36	39 222,87	6,03	72
2005	Dub	164 768,92	6,36	31 278,01	4,72	70
	dub červený	4 999,19	0,19	692,34	0,10	38
	Buk	172 047,27	6,64	40 775,73	6,15	71

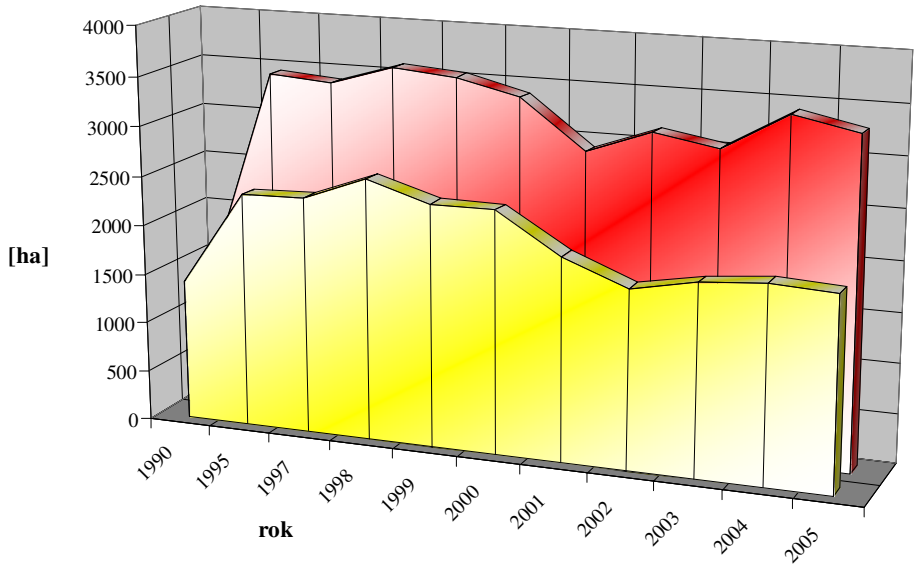
PŘÍLOHA XI

Graf 1 – vývoj těžby dřeva dubu v porovnání s bukem v ČR za období 1990 - 2005



	1990	1995	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
dub	313 521	295 746	385 017	414 684	416 995	395 308	397 847	359 561	369 059	360 219	374 533
buk	484 098	381 043	629 995	725 199	769 907	663 411	768 131	694 210	667 376	865 733	800 638

Graf 2 – vývoj zalesňování dubu v porovnání s bukem v ČR za období 1990 - 2005



	1990	1995	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
dub	1415	2 360	2379	2 617	2 431	2 428	2 033	1 780	1 910	1 965	1 935
buk	1494	3 445	3396	3 591	3 535	3 386	2 908	3 143	3 032	3 406	3 275

PŘÍLOHA XII

Tab. 3 – export a import surového dříví v tis. m3 v ČR za období 2002 - 2005

rok	dřevina	export	import
2005	dub	16	6
	buk	322	140
2004	dub	13	8
	buk	277	108
2003	dub	5	12
	buk	214	87
2002	dub	8	65
	buk	190	64

Tab. 4 – ceny vybraných sortimentů surového dříví v Kč/m^3 v ČR za období 2000 - 2005

Druh zboží		2000	2001	2002	2003	2004	2005
výřezy I. tř. jakosti		6 101	6 443	7 342	5 109	6 824	8 371
výřezy II. tř. jakosti		3 579	3 504	3 548	3 091	3 239	3 516
výřezy III. A tř. jakosti		1 746	1 754	1 697	1 633	2 139	2 281
z toho:	dub	2 070	2 057	1 948	1 891	2 595	2 809
	buk	1 765	1 770	1 627	1 567	1 796	1 983
dříví V. tř. jakosti		592	570	514	467	527	585