

1. Dřevo, fyzikální a mechanické vlastnosti, vady dřeva, vlhkost a sušení dřeva

Dřevo je u nás i ve světě jedním z nejvšestrannějších a nejpoužívanějších materiálů. Má celou řadu předností a nedostatků. Mezi přednosti patří, že je to materiál pevný a přitom lehký, má dobré tepelně izolační vlastnosti, je lehce opracovatelný řeznými nástroji, je možné ho lepit, je esteticky působivý, má dobré rezonanční vlastnosti, atd. Nedostatky jsou způsobeny změnou vlastností dřeva, k nimž dochází v průběhu času. To je důsledek nestejněměrné struktury - anizotropie (dřevo má v různých směrech různé vlastnosti), přítomností vad, sesychání, bobtnání, borcení, praskání, hnití, hoření, atd.

I. Dřevo

Stavba dřeva

Dřevo se tvoří činností mizového pletiva (kambia) dřevnatých rostlin a je výsledným produktem asimilačního procesu, je tedy v podstatě přeměněnou sluneční energií. Není to hmota homogenní, nýbrž je složena z buněk, které tvoří soubory jimž říkáme pletiva. Máme tři druhy pletiv, na povrchu pletivo pokožkové, uvnitř kmene pletivo svazků cévních, jež je uloženo v základním pletivu. Pravidelně je v kmenu vyvinut ještě čtvrtý typ, pletivo dělivé (kambium).

Rozeznáváme stavbu dřeva: 1) makroskopickou
2) mikroskopickou

Makroskopická stavba dřeva: Lze ji pozorovat pouhým okem. Nejdůležitějšími makroskopickými znaky jsou:

- a) letokruhy
- b) dřeň, dřeňové paprsky, dřeňové skvrny
- c) jádro, vyzrálé dřevo, běl
- d) pryskyřičné kanálky
- e) cévy
- f) kambium, lýko, kůra

Jejich uspořádání a umístění ve kmenu posuzujeme na těchto základních řezech kmenem:

příčný (transverzální) - je veden kolmo na osu kmene

podélný středem (radiální) - je veden v rovině rovnoběžné s osou kmene a prochází jeho středem

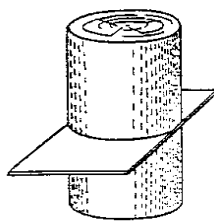
podélný tečnový (tangenciální) - je veden v rovině rovnoběžné k ose kmene, ale středem neprochází.

Letokruhy - letokruh je vrstva dřeva vytvořená za jeden rok. U našich dřevin jsou letokruhy dobře rozlišitelné, protože se skládají ze dvou rozdílných vrstev - jarního a letního dřeva. Jarní dřevo je tvořeno z buněk velkých a tenkostěnných bohatých na vodu, proto je světlé a řídké. Letní dřevo je tvořeno z buněk menších, užších, více sploštělých, tlustostěnných, proto je hustší, tvrdší a tmavší barvy. Podle základních makroskopických znaků letokruhů můžeme naše dřeviny zařadit do čtyř skupin: a) jehličnaté dřevinyvyznačují se výraznými letokruhy (letním dřevem): smrk, borovice, modřín, jedle atd.;

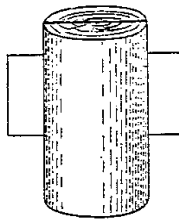
b) listnaté dřeviny kruhovitě cévnatédub, akát, jasan, kaštanovník aj.;

c) listnaté dřeviny polokruhovitě cévnaté ořešák, třešeň, slivoň aj.;

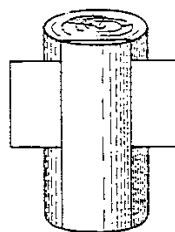
d) listnaté dřeviny roztroušeně cévnatébuk, bříza, olše, habr, atd..



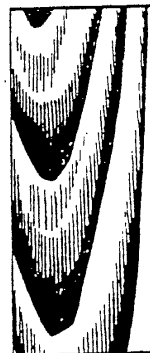
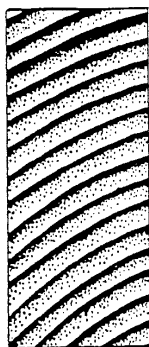
příčný



radiální



tangenciální



Základní řezy dřevem: příčný, radiální a tangenciální. V dolní části obrázku řezy dřevem borovice.

Dřeň - je podstatně měkčí než okolní dřevo a má většinou odlišnou barvu, na příčném řezu se nachází uprostřed letokruhů, má 1 - 5 mm a je většinou oválného tvaru.

Dřeňové paprsky - na příčném řezu jsou vidět jako tenké lesklé čárky probíhající od dřeně nebo letokruhů k lýku, na radiálním řezu se jeví jako lesklé pruhy kolmé k letokruhům (dub, buk, jilm).

Dřeňové skvrny - jsou pozorovatelné pouze na tečnových řezech, mají hnědou nebo nazelenalou barvu, svým tvarem připomínají dřeňové paprsky, vznikají poškozením kambia hmyzem nebo bakteriemi (bříza, olše, vrba, topol, javor, jilm), někdy jsou považovány za vadu dřeva.

Jádro - jsou to vnitřní partie kmene (mezi dření a bělovým dřevem) části jehličnatých i části listnatých dřevin, ve kterých již neprobíhá transport vody a zásobních látek ... "mrtvé, vyztřelé dřevo".

Jádru je odlišně zbarvené (tmavší) a ostře ohraničené. Je obvykle trvanlivější a odolnější proti napadení škůdci. Typickými dřevinami tvořícími jádrové dřevo jsou: borovice, modřín, akát, dub, jasan, jilm aj.

Vyztřelé dřevo - jsou rovněž vnitřní partie ostatních jehličnatých i některých listnatých dřevin, které netvoří jádro, ve kterých již neprobíhá transport vody a zásobních látek.

Vyztřelé dřevo není odlišně zbarvené a není trvanlivější, ani odolnější proti napadení škůdci než bělové dřevo. Typickými dřevinami tvořícími vyztřelé dřevo jsou: smrk, jedle, douglaska aj.

Běl, bělové dřevo - jsou to venkovní partie kmene (mezi jádrem a kambiem) jehličnatých i částí listnatých dřevin (některé listnaté dřeviny jsou celobělové - neobsahují jádro ... např. buk, bříza, javor, habr, olše aj.), ve kterých ještě probíhá transport vody a zásobních látek.... "živé dřevo". Bělové dřevo je propustné pro kapaliny, málo trvanlivé a snadno podléhá hnilobě i jiným škůdcům.

Pryskyřičné kanálky - jsou pouze u některých jehličnanů (smrk, borovice, modřín). Na příčném řezu jsou vidět jako lesklé nebo tmavé tečky, na podélných řezech jako hnědé čárky.

Cévy - jsou pouze u listnáčů. U kruhovitě cévnatých dřevin jsou cévy jarního dřeva velice dobře viditelné ve všech řezech a tvoří charakteristickou texturu a strukturu. Cévy letního dřeva jsou velice malé a jsou pouhým okem nerozeznatelné. U roztroušeně cévnatých dřevin se vyskytují cévy

v malých průměrech a rozdíl velikosti jarních a letních cév je nepatrný. Oba typy cév jsou pouhým okem prakticky neviditelné. Cévy mají rozhodující význam pro propustnost dřeva pro kapaliny v axiálním směru a tím i pro proimpregnovatelnost listnáčů.

Kambium - je dělivé pletivo, na jedné straně přirůstá dřevo a na druhé přirůstá lýko. Dřevní buňky se oddělují cca 10x rychleji než buňky lýkové.

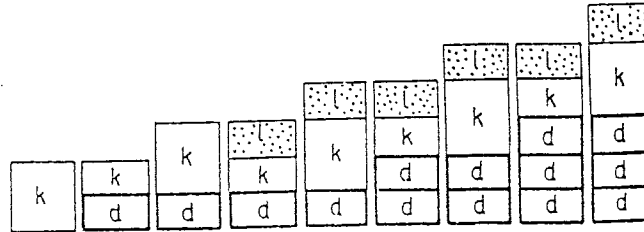


Schéma činnosti kambia: *k* - kambiální buňka; *d* - buňka dřeva; *l* - buňka lýka

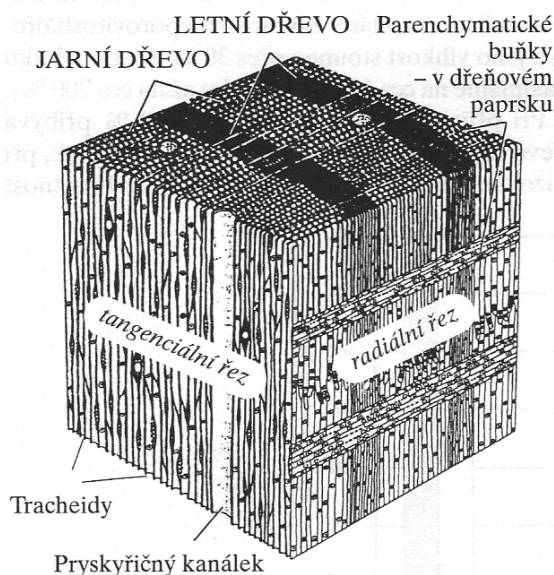
Lýko - nachází se mezi kůrou a kambiem, na jaře odvádí zásobní látky z kořenů a zásobních míst ve dřevě do pupenů a rašících listů. Během vegetačního období rozvádí látky vzniklé fotosyntézou v listech do celého kmene stromu.

Kůra - je ochranné pletivo, tvoří plášť kmene, větví a kořenů.

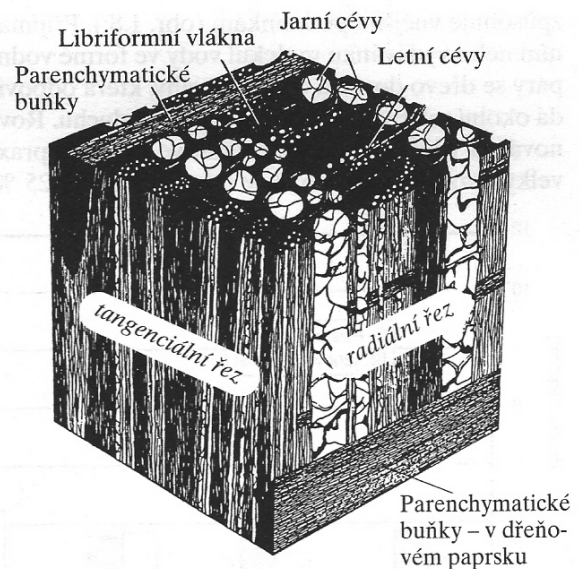
Mezi ostatní makroskopické znaky patří: nepravé jádro, barva, textura dřeva, očka, svalovitost, kořenice, lískovcové dřevo, suky, reakční dřevo, vůně, lesk, objemová hustota, tvrdost. O nich ale až v části vady dřeva a vlastnosti dřeva.

Mikroskopická stavba dřeva: lze ji pozorovat pomocí dobré lupy nebo pod mikroskopem. Dřevo je složeno z buněk, které lze rozdělit do tří typů:

- librifornní vlákna
- tracheje a tracheidy
- parenchymatické buňky



Stavba dřeva jehličnatých dřevin



Stavba dřeva listnatých dřevin

Libriformní vlákna - nacházejí se hlavně u listnatých dřevin. Jsou to odumřelé buňky, které vystužují dřevo, dodávají mu svým tvarem pevnost.

Tracheje a tracheidy - Tracheje nacházíme pouze u listnáčů. Jsou to buňky, které slouží k rozvádění vody s rozpuštěnými živinami. U jehličnanů nacházíme tracheidy, které mají stejnou funkci jako tracheje u listnáčů.

Tečky a dvojtečky – jsou to ztenčeniny buněčných stěn u jehličnanů a významně ovlivňují jejich propustnost pro kapaliny. V bělovém dřevě borovice se vykytují výhradně tečky, které zůstávají „otevřené“ i po vyschnutí dřeva..... proto je lehce proimpregnovatelné. Ve smrkovém dřevě se naopak vyskytují výhradně dvojtečky, které se po jeho vyschnutí stávají velmi obtížně propustné..... proto je smrkové dřevo velmi obtížně impregnovatelné.

Parenchymatické buňky - nacházejí se hlavně v dřevových paprscích, jsou živé a obsahují cytoplazmu, rezervní látky a různé produkty výměny.

U jehličnatých dřevin se dále nacházejí pryskyřičné kanálky. Vznikají v mezibuněčných prostorech parenchymatických buněk a dřevových paprsků.

II. Fyzikální a mechanické vlastnosti dřeva

FYZIKÁLNÍ VLASTNOSTI DŘEVA - jsou to ty vlastnosti dřeva, které můžeme zkoumat, bez narušení chemického složení a celistvosti posuzovaného materiálu. V první řadě je však nutné uvědomit, že dřevo je výrazně **anizotropní materiál**, což znamená, že má v různých směrech velice odlišné vlastnosti; je to dáno jeho nestejnou strukturou.

a) Vlastnosti určující vnější vzhled dřeva

1) Barva dřeva - barvu dřeva ovlivňují látky ve dřevě a to je lignin, barviva, třísloviny a pryskyřice. Barvu též ovlivňuje stáří stromu a původní stanoviště růstu. Dřevo, které je napadeno hnilobou obvykle mění svou barvu.

2) Lesk dřeva - přirozený lesk dřeva je dán odrazem světelných paprsků od jeho povrchu. Velký význam pro lesk je přítomnost dřevových paprsků, proto největší lesk bývá na povrchu radiálního řezu.

3) Textura dřeva - textura je dána stavbou dřeva. Jehličnaté dřevo má jednoduchou stavbu a jeho textura závisí na kresbě výrazných letokruhů. Listnaté dřeviny mají stavbu poměrně složitější a obsahují řadu prvků viditelných pouhým okem.

4) Vůně dřeva - slouží jako rozpoznávací znak u některých dřevin. Je patrná jen u čerstvého dřeva. Na její intenzitu mají převážně vliv pryskyřice a třísloviny.

5) Očka – zarostlé pupeny, které po rozřezání dřeva vytváří charakteristickou „očkovou kresbu“.

6) Kořenice – představuje oddenkovou část kmene a charakterizuje jí přechod stavby dřeva kořenů ve stavbu dřeva kmene.

7) Lískovcové dřevo – projevuje se na příčném řezu jako lokální zvlnění letokruhů v radiálním směru. Předpokládá se, že jde o geneticky ovlivněnou růstovou odchylku.

b) Vlastnosti určující hmotnost dřeva

1) Objemová hmotnost dřeva (hustota dřeva) - udává se v kg.m^{-3} nebo g.cm^{-3} . Vždy závisí na vlhkosti dřeva, proto se musí udávat při jaké vlhkosti byla objemová hmotnost měřena.

2) Měrná hmotnost dřevní substance - rozumíme tím hmotnost dřevní hmoty bez veškerých otvorů a mezer, tedy pouze hmoty buněčných stěn. Nemůžeme ztotožňovat 1m^3 dřevní substance s 1m^3 dřeva, neboť v určitém objemu dřeva je velké množství prázdných prostorů. Měrná hmotnost se vyjadřuje při nulové vlhkosti a u všech dřevin je prakticky stejná $\rho = 1499$ až 1564 kg.m^{-3}

c) Vlastnosti určující vztah dřeva k teplu

1) Měrné teplo - je množství tepla, které je třeba k ohřátí 1kg látky o 1°C. Měrné teplo dřeva je $c = 1,357 \text{ J.kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$, což znamená, že dřevo má velkou schopnost pohlcovat teplo a je dobrý izolátor. Důležitým činitelem, na němž závisí měrné teplo, je vlhkost dřeva. Přítomností vody, která má $c = 4,187 \text{ J.kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$, se měrné teplo dřeva zvyšuje.

2) Měrná tepelná vodivost - udává množství tepla procházející jednotkou plochy a tloušťky materiálu za jednotku času při jednotkovém tepelném spádu. Tepelná vodivost dřeva je špatná a proto například 15 cm tlustá dřevěná stěna nahradí 60 cm tlustou stěnu z cihel. Tepelná vodivost kolmo na vlákna je horší než v podélném směru.

d) Vlastnosti určující vztah dřeva ke zvuku

1) Zvuková vodivost dřeva - je rychlostí šíření zvuku vyjádřenou v m.s^{-1} . Rychlost šíření závisí na anatomické stavbě dřeviny a na směru šíření. V podélném směru se zvuk šíří rychleji než ve směru kolmém na vlákna. Zvuková vodivost dřeva se dá srovnat s kovy.

	podél vláken	radiální směr	tangenciální směr
např. BOROVICE	5030 m.s^{-1}	1450 m.s^{-1}	850 m.s^{-1}

2) Průzvučnost dřeva - průzvučnost se vyjadřuje koeficientem zvukové propustnosti, který udává poměr mezi intenzitou zvuku procházejícího materiálem určité tloušťky a intenzitou zvuku dopadajícího na týž materiál. Dřevo tloušťky 24 mm má koeficient 0,63, beton tloušťky 25 cm má koeficient 11, asfalt tloušťky 29 mm má koeficient 0,074. Čím vyšší je koeficient, tím je zvukově izolační schopnost materiálu horší. Dřevo nepatří mezi nejlepší izolanty.

3) Rezonanční schopnost dřeva - je schopnost přijímat zvukové vlny, zesílit je a vyzářit bez zkreslení tónu. Tato vlastnost se využívá u hudebních nástrojů. U nás je nejlepší rezonanční materiál rezonanční smrk, který při 10 % vlhkosti má koeficient vyzařování 1200.

e) Vlastnosti určující vztah dřeva k elektřině

1) Elektrická vodivost - Dřevo patří mezi materiály, které podle obsahu vlhkosti mohou být buď izolanty, nebo i částečně elektricky vodivé. Se zvyšováním vlhkosti se elektrický odpor snižuje. Na tomto principu jsou sestaveny přístroje na měření vlhkosti.

2) Poměrná permitivita - ukazuje, jak se mění kapacita kondenzátoru, jestliže vzduch mezi jeho deskami nahradíme vrstvou elektricky nevodivého materiálu. U dřeva je poměrná permitivita rozdílná, podle směru vláken i podle vlhkosti dřeva. U dřeva je důležitá při jeho zpracování za přímého použití elektrického proudu.

f) Vlastnosti určující vztah dřeva k vodě

- hlavní součást živých buněk tvoří voda. Vodu rozlišujeme podle toho, ve kterých prostorech se ve dřevě vyskytuje:

Voda volná - převážně se vyskytuje v dutinách uvnitř buněk a mezibuněčných prostorech, uniká ze dřeva nejdříve, jejím unikem se dřevo objemově ani jinak nemění, mění se pouze objemová hmotnost (hustota).

Voda vázaná - vyplňuje mikroskopické dutinky v buněčných stěnách, dřevo tuto vodu pohlcuje z okolního vzduchu – navlhá nebo jí do vzduchu uvolňuje – dřevo vysychá; její příjem nebo výdej způsobuje rozměrové změny dřeva (dřevo bobtná nebo sesychá).

Voda chemicky vázaná - je to součást chemického složení dřeva, obsahuje ji i suché dřevo a uvolňuje se jen při chemickém zpracování dřeva (suchá destilace).

Stavu, kdy veškerá voda volná ze dřeva unikla a vázaná voda dosahuje ještě největšího množství, říkáme bod nasycení dřevních vláken (**BNV**). Tento stav se pohybuje okolo 30 % vlhkosti. Je to velmi důležitá hranice vlhkosti:

- při změnách vlhkosti v oblasti pod BNV dřevo mění svoje rozměry (bobtná nebo sesychá),
- při změnách vlhkosti v oblasti nad BNV dřevo svoje rozměry nemění.

Vlhkost dřeva - množství vody (volné i vázané) obsažené ve dřevě, vyjadřuje se v procentech z hmotnosti absolutně suchého dřeva.

Stupně vlhkosti:

1. stupeň - je vlhkost čerstvého dřeva, příklady: DUB běl - 77 %, jádro - 74 %, BOROVICE běl – 120%, jádro – 33%.
2. stupeň - je vlhkost mokrého dřeva, vyskytuje se u dřeva bazénovaného nebo plaveného, nebo na skládkách pod ochranným postříkem, může dosahovat až 200 %.
3. stupeň - vlhkost na vzduchu vyschlého dřeva (15 - 20 %).
4. stupeň - vlhkost uměle sušeného dřeva (6 - 12 %).

Zjišťování vlhkosti dřeva se provádí hmotnostní metodou, extrakční metodou a elektrickým měřením vlhkosti.

1. Váhová metoda - provádí se podle ČSN 49 0103. Ze vzorku dřeva se vyřízne zkušební tělíčko, které se zváží (m_w). Potom se vysuší na nulovou vlhkost a znovu se zváží (m_o). Ze získaných hodnot se podle známého vzorce vypočte vlhkost dřeva: $W (\%) = (m_w - m_o) \cdot 100 / m_o$

2. Extrakční metoda - provádí se destilací u impregnovaného a/nebo silně pryskyřičného dřeva, ale je velmi zdlouhavá a vyžaduje nákladné laboratorní zařízení.

3. Elektrické měření - používají se v praxi nejčastěji, protože výsledek je možno získat okamžitě. Spolehlivě měří vlhkost suchého dřeva (max. do BNV), s rostoucí vlhkostí (nad BNV) jejich přesnost významně klesá pouze orientační hodnoty.

Hygroskopicitá a rovnovážná vlhkost

Hygroskopicitá (navlhavost) - je vlastnost dřeva pohlcovat ze vzduchu vodní páry. Stupeň navlhavosti závisí na teplotě a vlhkosti vzduchu. Vlhkost dřeva uloženého delší dobu na vzduchu se ustálí na tzv. rovnovážné vlhkosti, která závisí na teplotě a vlhkosti vzduchu. Tomuto stavu říkáme stav vlhkostní rovnováhy. Dochází k němu tehdy, kdy tlak vodních par ve vzduchu a tlak vodních par ve dřevě jsou v rovnováze a nemůže tedy pokračovat výměna vlhkosti mezi dřevem a okolním ovzduším.

Nasákavost dřeva vodou

Nasákavost neboli hydroskopicitá je schopnost dřeva pohlcovat vodu, do níž bylo ponořeno. Množství pohlcené vody závisí na době, po kterou bylo dřevo ve vodě. Udává se v procentech. Rychlost přijímání vody závisí na: počáteční vlhkosti, na teplotě, na tvaru a rozměrech dřeva.

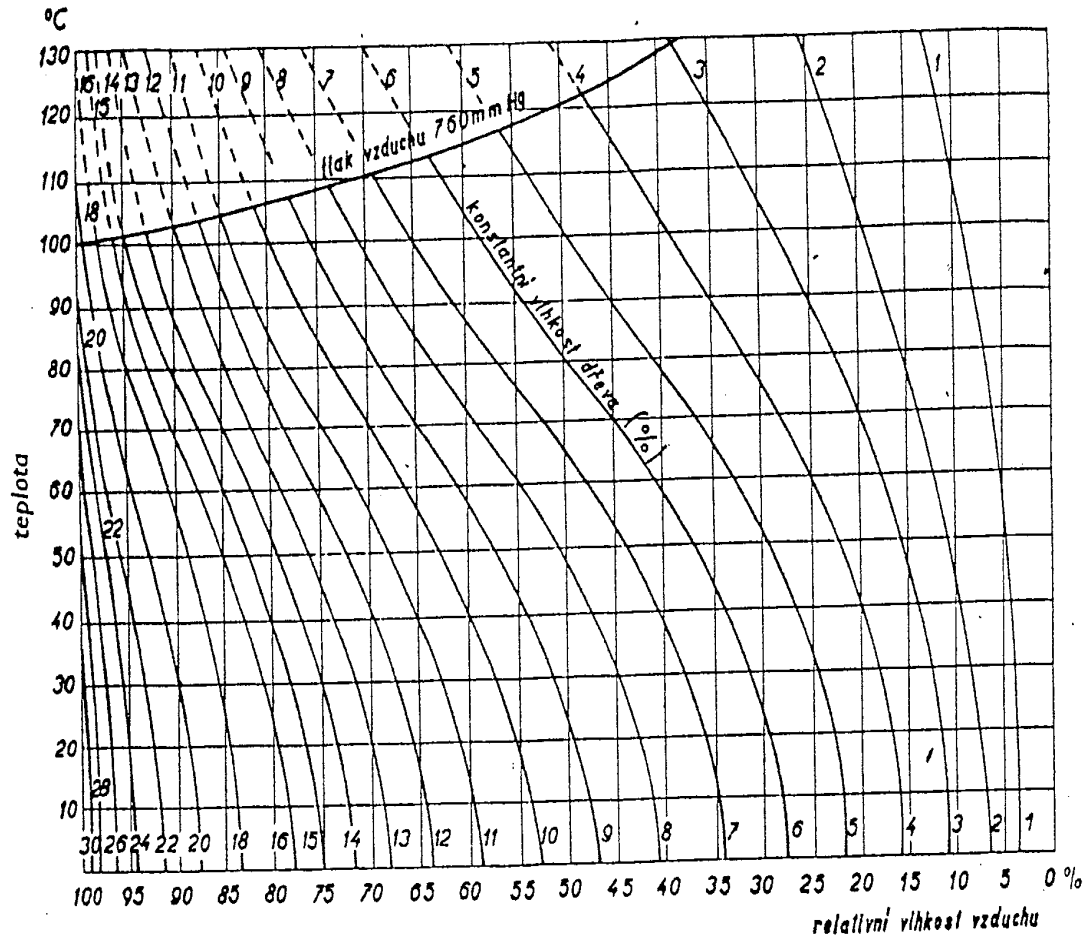
Bobtnání a sesychání

Je-li vysušené dřevo uloženo ve vlhkém prostředí, pohlcuje vlhkost a jeho rozměry se zvětšují - bobtná. Dřevo bobtná až do BNV. Ve směru podélném bobtná o 0,1 až 0,6 %, ve směru radiálním bobtná o 3 až 6 % a ve směru tangenciálním bobtná o 6 až 12 %. Sesychání je opak bobtnání.

Borcení dřeva

Je provázáno tvořením drobných trhlin a může být způsobeno nerovnoměrným vysoušením a vadami dřeva. Je to následek bobtnání a sesychání dřeva.

Mezi fyzikální vlastnosti patří ještě řada dalších vlastností: propustnost dřeva pro světelné a rentgenové paprsky, odolnost proti ultrafialovému a infračervenému záření, odolnost proti účinkům jaderného záření, propustnost dřeva pro plyny.



Křivky hygroskopické rovnováhy dřeva.

MECHANICKÉ VLASTNOSTI DŘEVA - schopnost dřeva vzdorovat účinkům vnějších mechanických sil. Dřevo má v různých směrech různé mechanické vlastnosti.

a) Pružnost dřeva – je vratná deformace dřeva působením vnějších sil; dřevo se ale po jejich působení vrací do původního tvaru. Modul pružnosti se udává v MPa, vyjadřuje napětí při němž se v mezích pružnosti mění pevnostní parametry dřeva. Modul pružnosti se mění v závislosti na druhu dřeviny, na vlhkosti, na anizotropii, na vadách dřeva a na objemové hmotnosti. Modul pružnosti se zkouší podle ČSN EN 408.

b) Pevnost dřeva – je nevratná deformace nebo celkové porušení dřeva působením vnějších sil.

1) Statická pevnost

Pevnost v tahu - je odolnost dřeva proti působení síly, která se jej snaží prodloužit, při překročení meze pevnosti dřevěný prut praská. Na pevnost v tahu má vliv: směr vláken, vlhkost dřeva, objemová hmotnost, anatomická stavba. Pevnost v tahu se zkouší podle ČSN 49 0113 a ČSN 49 0114.

Pevnost v tlaku - je odpor, který klade dřevo vnější síle, jež se snaží dřevo stlačit. Pevnost v tlaku se zkouší podle ČSN 49 0110 a ČSN 49 0112, ovlivňuje ji: směr vláken, vlhkost dřeva, objemová hmotnost, anatomická stavba..

Pevnost ve smyku - je odolnost dřeva proti působení vnějších sil, které se snaží posunout jednu část tělesa po druhé. Pevnost ve smyku se zkouší podle ČSN 49 0118, ovlivňuje ji: vlhkost, objemová hmotnost, anatomická stavba.

Pevnost v ohybu - je schopnost dřeva odolávat zatížení, je-li materiál podepřen a síla působí mimo tyto podpěry. Pevnost v ohybu je zkoušena podle ČSN 49 0115. Důležitá je u nosníků a stropních trámů.

Pevnost ve vzpěru - je to zvláštní případ tlakové pevnosti a částečně zde spolupůsobí pevnost v ohybu. Vyskytuje se u stojek a podpěrných sloupů

2) Dynamická pevnost - odpor materiálu proti namáhání, které se často mění nárazem nebo rychlými změnami zatížení.

Příčná pevnost proti rázovému ohybu (houževnatost) - schopnost dřeva odolávat síle, která působí v pohybu po určité dráze a zatěžuje element rázově (přerážecí práce). Je zkoušena podle ČSN 49 0117.

c) **Tvrdość dřeva** - tvrdostí dřeva rozumíme velikost jeho odporu proti vnikání cizího tělesa. Tvrdost dřeva ovlivňuje: směr vláken, vlhkost dřeva, objemová hmotnost, anatomická stavba.

d) **Štípatelnost dřeva** - je to schopnost dřeva dělit se působením klínu na části. Štípatelnost dřeva se zkouší podle ČSN 49 0119, ovlivňuje ji: směr vláken, vlhkost dřeva, objemová hmotnost, anatomická stavba.

e) **Ohýbatelnost dřeva** - je to schopnost materiálu přijmout účinkem vnějších sil nový tvar a podržet ho, i když síly přestaly působit. Ohýbatelnost ovlivňuje množství ligninu ve dřevě. Dřevo se dá plastifikovat teplem a vlhkem, ale také chemicky (např. čpavkem). Po ohnutí, aby byl ohyb fixován, se dřevo vysuší.

Přehled základních fyzikálních a mechanických parametrů vybraných dřevin je v tabulce na konci této přednášky.

III. Vady dřeva

1) Vady růstové

Vady jsou posuzovány a měřeny podle norem ČSN 49 0015, ČSN 49 1011.

a) Vady tvaru kmene

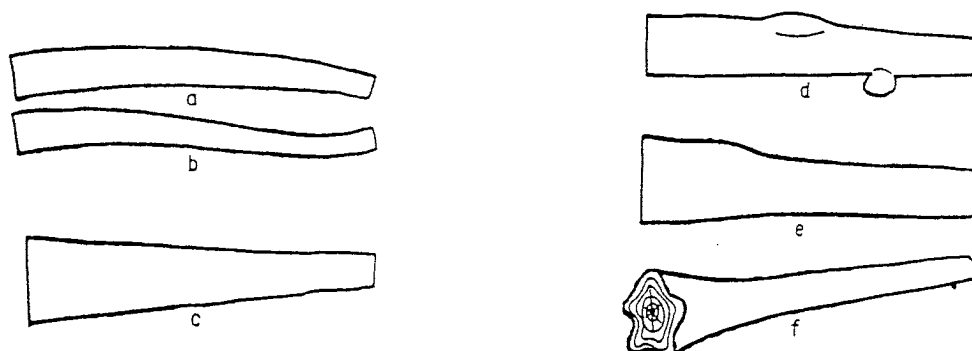
Křivost - odchýlení podélné osy kulatiny

Sbíhavost - postupné zmenšování tloušťky, které přesahuje 1 cm na 1 m délky

Kořenové náběhy - vyvýšeniny na oddenkové straně kmene

Zbytnění oddenku - výrazné zvětšení oddenkové části

Boulovitost - výrazné místní ztloustnutí kmene



Vady tvaru kmene: a - křivost jednosměrná, b - vícedměrná, c - sbíhavost, d - boulovitost, e - zbytnění oddenku, f - kořenové náběhy.

b) Nepravidelnosti struktury

Točitost vláken - závitnicové uložení dřevních vláken

Svalovitost - vlnitost vláken

Reakční dřevo - tlakové u jehličnanů

- tahové u listnáčů

Závitek - místní vychýlení letokruhů a vláken v okolí suku

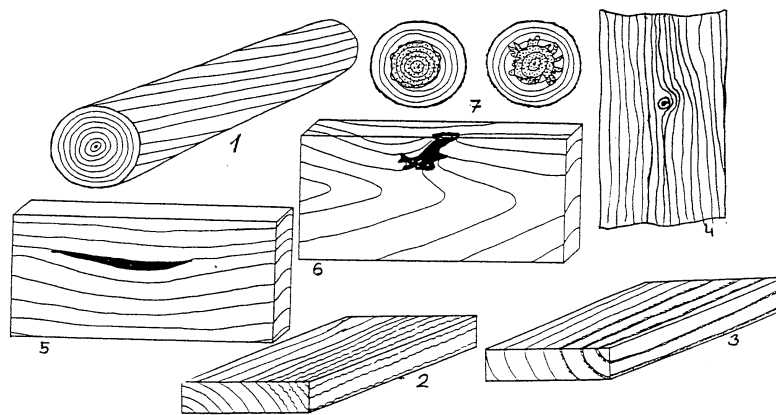
Smolník - dutina mezi letokruhy vyplněna pryskyřicí

Prosmol - část dřeva prosycená pryskyřicí

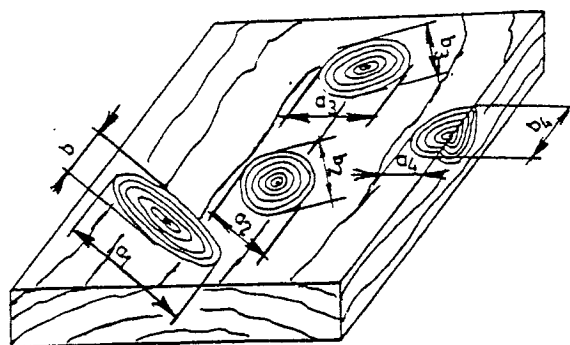
Dřeň

Zárost - odumřelá kůra nebo dřevo obrostlé dřevem

Nepravé jádro - nenormální tmavé zbarvení vnitřní části u bělových dřevin způsobené obvykle biologickými změnami (zapařením, činností mikroorganismů, dřevozbarvujících a/nebo i dřevokazných hub). Nepravé jádro má obvykle horší parametry než okolní bělové dřevo.



Vady nepravidelnosti struktury: 1 - točitost vláken, 2 - svalovitost, 3 - reakční dřevo (tahové), 4 - závitek, 5 - smolník, 6 - zárost, 7 - nepravé jádro



Měření suků.

c) Suky - zarostlé zdravé

- zarostlé nahnilé

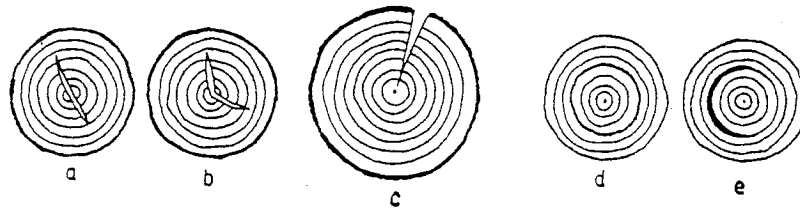
- vypadavé

Podle nasazení větvi:

- jednotlivé
- přeslenovité
- po dvojáku

Podle vzhledu a postavení na plochách:

- na ploše - oválné
 - kruhové
 - křídlové
 - motýlovité
- hranové
- na celé hraně i ploše



Trhliny: *a* - středová jednoduchá, *b* - středová lomená, *c* - výsušná, *d* - odlupčivá úplná, *e* - odlupčivá částečná.

d) Trhliny

- středové - jednoduchá
 - křížová
 - hvězdicová
- obvodové - vlasové
 - hluboké
- odlupčivé - kruhové
 - částečné
 - úplné
- dřevové
- mrazové
- výsušné

e) Poškození dřeva houbami

Máme houby parazitické, které napadají živé stromy a houby saprofitické, které napadají odumřelé dřevo.

Rakovina - poškození kmene rostoucího stromu

Plíseň - dřevo na povrchu pouze zabarvuje, neovlivňuje jeho vlastnosti

Zapaření - v pokáceném stromě vlivem biochemických procesů dřeva

Zbarvení jádra houbami - nenormální zbarvení jádrového dřeva, obvykle nezhoršující jeho užité vlastnosti

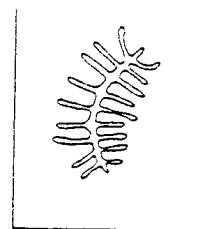
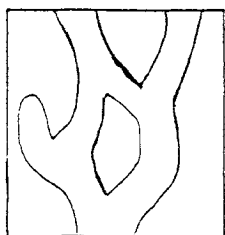
Zbarvení běli houbami - nenormální zbarvení bělového dřeva způsobené dřevozbarvujícími houbami; mechanické parametry zůstávají ještě zachovány, ale estetické jsou již znehodnoceny (zamodráni až zčernání).

Hniloba - hniloba tvrdá – počáteční stadium napadení dřeva dřevokaznými houbami, kdy dřevo má ještě zachovanou pevnost, ale již změněnou barvu;
- hniloba měkká – rozvinuté napadení dřeva dřevokaznými houbami, kdy již dřevo ztrácí pevnost.

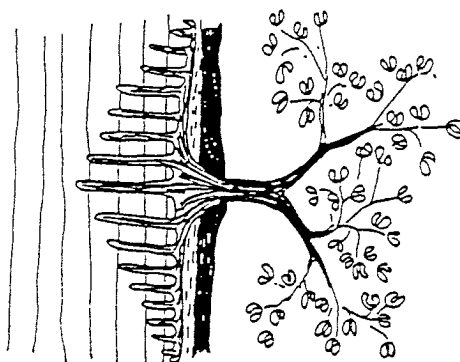
f) Poškození dřeva dřevokazným hmyzem

Hmyz způsobuje poškození tím, že tvoří mateční a larvární chodby, výletové otvory.

- hmyz způsobující škody na rostoucím dřevě.....např. lýkožrout smrkový,
- hmyz způsobující škody na odumírajícím dřevě.....např. tesařík krovový.



Poškození dřeva dřevokazným hmyzem.



Poškození cizopasnými rostlinami.

g) Cizopasně rostliny

Jmelí - na borovici a jedli

Ochmet - na dubu a kaštanu

h) Mechanické poškození kmene

Je způsobeno bleskem, střelami, smolařením, atd.

Zásušek - odumřelá vrstva kmene na povrchu, jeví se jako prohlubenina

i) Zbarvení neorganického původu

- reakce železitých solí s tříslovinami

- čerstvé dřevo při styku se světlem a vzduchem tmavne

Vady výrobní

a) Při těžbě

Šikmý řez

Nedořez - při porážení stromu

Vytrhaná vlákna a třísky

Výrobní trhlina - prasknutí kmene při těžbě nebo při dopadu

Mechanické poškození při přibližování

b) Při výrobě řeziva

Úchylka kolmosti

Úchylka rovnoběžnosti

c) Deformace řeziva při sušení

Borcení

U řeziva pro stavbu dřevěných konstrukcí se podle ČSN 49 1531 nedovoluje, hniloba a napadení hmyzem. U částí jež jsou namáhány na tah, je třeba dbát, aby směr vláken byl rovnoběžný se směrem osy prvku. Prvek by měl obsahovat co nejméně suků a kazových míst. Prvky, které jsou namáhány ohybem, by měly obsahovat co nejméně suků a kazových míst na tahové straně. V místech největšího smykového namáhání (v krajních částech nosníků v rozmezí vnitřní poloviny výšky prvku) a v místech spojů, musí být dřevo bez trhlín.

Průměrné hodnoty mechanických vlastností vybraných dřevin

Dřevina	Hustota (objem. hmotnost) kg/m ³	Modul pružnosti (při ohybu)	Pevnost v ohybu	Pevnost v tahu		Pevnost v tlaku		Pevnost ve smyku	Houževnatost J/cm ²
				podélná	příčná	podélná	příčná		
	MPa	MPa	MPa	MPa	MPa	MPa	MPa	MPa	MPa
akát	660	13500	150	148	4,3	73	19	16	13
borovice lesní	470	12000	100	104	3,0	55	7,7	10	4,0
bříza	570	16500	147	137	7,0	51	-	12	8,5
buk lesní	630	16000	123	135	7,0	62	9,5	8,0	10
dub (letní, zimní)	600	13000	110	90	4,0	65	11	11	6,0
douglaska	440	11500	79	105	2,4	47	6,5	7,9	3,8
habr	730	16200	160	135	-	82	-	8,5	8,0
jasan	600	13400	120	165	7,0	52	11	12,8	6,8
jedle	390	11000	73	84	2,3	47	-	5,0	4,2
jilm	600	11000	89	80	4,0	56	10	7,0	6,0
modřín	520	13800	99	107	2,3	55	7,5	9,0	6,0
olše	460	7700	85	-	2,0	47	6,5	4,5	5,0
osika	400	7800	52	-	1,7	40	2,7	6,8	4,0
smrk	400	11000	78	90	2,7	50	5,8	6,7	4,6
teak	590	13000	148	119	4,0	72	26	8,3	5,0

Poznámka: pro rovnovážnou vlhkost dřeva 12 %

