

KURZ MATERIÁLY I.ROČNÍK

1. lekce - Význam a úloha lesa

Funkce lesa:

- Zdroj dříví. Lesy poskytují cennou obnovitelnou surovinu využívanou ve stavebnictví, papírenství, při výrobě nábytku a mnoha dalších předmětů ze dřeva.
- Cenný krajinný prvek.
- Místo pro rekreaci. Les působí blahodárně na lidskou psychiku. Za turisticky nejatraktivnější krajinu je považována krajina, v níž les a bezlesí jsou v poměru cca 2:1.
- Plíce planety Země. Lesy jsou významným zdrojem kyslíku. Les zachycuje prachové částice a podílí se na odstraňování některých škodlivých látek ze vzduchu.
- Protierozní funkce. výsadba lesních pásů snižuje odnos půdy zejména ve svažitých terénech na naprosté minimum.
- Stabilizace klimatu. Les představuje ekosystém s největší konstantou drsnosti, tj. klade největší odpor proti větrům. Dále se v lese vytváří specifické mikroklima, které snižuje teplotní extrémy a udržuje stabilně vlhké ovzduší.
- Protipovodňová ochrana. Rovnoměrnější rozdělení srážek spolu s vysokou schopností absorpce mechového patra snižuje extrémní odtoky z lesních povodí a tím i riziko vzniku povodní.

Kurz – Materiály I. ročník

2. lekce - Nauka o dřevinách

Školitelé: Čelákovice Admin, Cintlová Yvona, [Šafařík Josef](#), Hončíková Helena

2. lekce - Nauka o dřevinách

2.1 Třídění dřevin

a) LISTNATÉ DŘEVINY

Rozdělení:

1. Bělové měkké - lípa, olše, osika, kaštan
2. Bělové tvrdé - bříza, buk, javor
3. Jádrové měkké - topol, vrba
4. Jádrové tvrdé - dub, jasan, jilm, ořešák, ovocné dřeviny

Dub:



- těžký, tvrdý, pevný, pružný, trvanlivý
- vlastnosti: dobře se lepí a moří
- použití: mlýnská kola, nábytkářství, řezbářství, výroba dýh

Buk:



- těžký, pevný, tvrdý, málo pružný
- vlastnosti: dobře se impregnuje
- použití: nábytkářství, dýhy

Jasan:



- tvrdé, těžké, pevné, houževnaté, velmi ohebné dřevo
- vlastnosti: nejpružnější z našich dřevin
- použití: lyže, saně, luky, tělocvičné nářadí, dýhy

b) JEHLIČNATÉ DŘEVINY

Rozdělení:

1. Bělové měkké - smrk, jedle a jejich varianty
2. Jádrové měkké - modřín, cedr, tis, borovice a její varianty, douglaska
3. Jádrové tvrdé - tis, jalovec

Smrk:



- lehký, měkký, pružný
- vlastnosti: letokruhu jsou dobře znatelné, dobře se štípe
- použití: venkovní a vnitřní nábytek, dobře se lepí, obrábí a brousí

Jedle:



Má shodné vlastnosti, ale hůře se obrábí.

c) OZNAČOVÁNÍ DŘEVIN naleznete v příloze pod číslem 1.

2.2 Fyziologie dřeva

Ve dřevě probíhá vodivými pletivy **pohyb roztoků** minerálních látek z kořenů do koruny. Vniká-li voda do buňky, zvětšuje se obsah vakuoly (vakuola je dutina v buňce, obsahující zásobní látky), i protoplasma bobtná a zvětšuje svůj objem. Tím vzniká v buňce **tlak**, který **napíná buněčnou blánu**. Jestliže je tlak uvnitř buňky stejný jako tlak vody vnikající do buňky, nastává **rovnováha tlaků** a buňka přestává nasávat vodu.

Voda se vodivými pletivy dostává až do koruny - do listů, kde za určitých podmínek (teplo, světlo) **probíhá fotosyntéza**. Fotosyntéza může probíhat pouze za spoluúčasti chlorofylu = zeleného barviva, tedy pouze v zelených částech rostliny. Při opačném procesu -dýchání- přijímá rostlina ze vzduchu kyslík a vydává oxid uhličitý. Dýchat mohou zelené i nezelené části rostliny.

V lýku se v předjaří hromadí roztok látek, které se přes zimu stáhly do kmene, větví a kořenů. Tento roztok se nazývá **míza = zásobní látky**. Po vyrašení pupenů se spotřebuje na tvorbu listů a koncem léta opět její množství stoupá.

Slovníček pojmů:

[vakuola](#)

[protoplasma](#)

[fotosyntéza](#)

2.3. Fyziognomie dřevin

Fyziognomie = vnější vzhled. Tvar koruny, hlavně způsob větvení, případně i tvar kmene dávají dřevinám příslušný charakteristický vzhled, který označujeme jako **habitus**.

Rozlišujeme:

1. Habitus jehličnatých stromů -SM, JD, MD, BO mají dlouhý rovný kmen, vysokou nasazenou korunu a tenké větve
2. Habitus listnatých stromů s rozložitou korunou - listnaté stromy mají podstatně kratší kmen s nízko nasazenou korunou a většinou mohutnými větvemi.

2.4. Rozdělení dřevin podle vzrůstu a původu

Podle vzrůstu dělíme dřevina na:

-od mládí rychle rostoucí - TP, OS, VR,BŘ, OL, AK , OŘ, douglaska, borovice vejmutovka, BO,MD

-druhy střední růstové rychlosti - DB, JV, JS, JL, JŘ, SM, kaštan jedlý

-dřeviny pomalu rostoucí - BK,HB, LP, JD, TIS, BO limba.

Dřeviny podle habitu naleznete v příloze číslo 2.

Původ dřevin:

Podle původu rozlišujeme:

- **dřeviny domácí** - (SM, JD, BO, MD, BK, DB) - tzv. původní. Jsou to ty dřeviny, kterým naše podnební poměry nejvíce vyhovují.
- **dřeviny zdomácnělé** - jsou takové, které dlouholetým pěstěním u nás zdomácněly (douglaska, borovice vejmutovka, trnovník (akát), moruše atd.), nebo téměř zdomácněly (topol kanadský, dub červený)
- **dřeviny cizokrajné** - exotické se u nás pěstují jako okrasné (thuja-zerav), nebo se pro průmyslové využití dovážejí (mahagon, teak, palisandr atd.)

2.5 Ekologické požadavky dřevin

Jsou to stanovištní nároky dřevin, které přispívají k udržení a vývoji lesa:

1) SVĚTLO - je hlavním předpokladem existence rostlin, protože bez světelné energie slunečního záření nemůže v listech probíhat fotosyntéza.

a) slunné - v mládí vyžadují pouze krátkodobý zástín a celý další život potřebují plné světlo. Společným znakem je rychlý růst (BO, MD, AK, TP, OS, OL, BŘ, VR)

b) polostinné - v mládí snesou delší dobu zastíněný (DB, JS, JV, JL, KS, DG, VJ)

c) stinné - celý život dávají přednost zástínu. Společným znakem je pomalý růst, hlavně v mládí (SM, JD, BK, TIS).

2) TEPLŮ - některé druhy dávají přednost teplejším polohám a podkladům (BO, DB), některé snášejí i velmi nízké teploty (SM, BŘ, OL)

3) VLHKOST - podle náročnosti na vodu se dřeviny dělí na:

a) náročné na vodu srážkovou a vzdušnou vlhkost

b) náročné na vodu půdní - vyžadují stanoviště u sochaté vody (OL), některé u proudící vody (OL šedá, TP, VR)

c) vyžadující sušší podklad - (BO, AK)

4) PŮDNÍ ŽIVINY - dělení dle náročnosti na půdní živiny:

a) náročné (JD, JV, JL, JS)

b) středně náročné (SM, BK, HB, LP)

c) skromné (BO, AK, BŘ)

Připojené soubory

- [Priloha 1 oznacovani drevin.pdf](#)
- [Priloha 2 typologie stromu.pdf](#)

Kurz – Materiály I. ročník

3. lekce - Stavba dřeva

Školitelé: Čelákovice Admin, Cintlová Yvona, [Šafařík Josef](#), Hončíková Helena

3. lekce - Stavba dřeva

3.1 Stavba kůry a dřeva

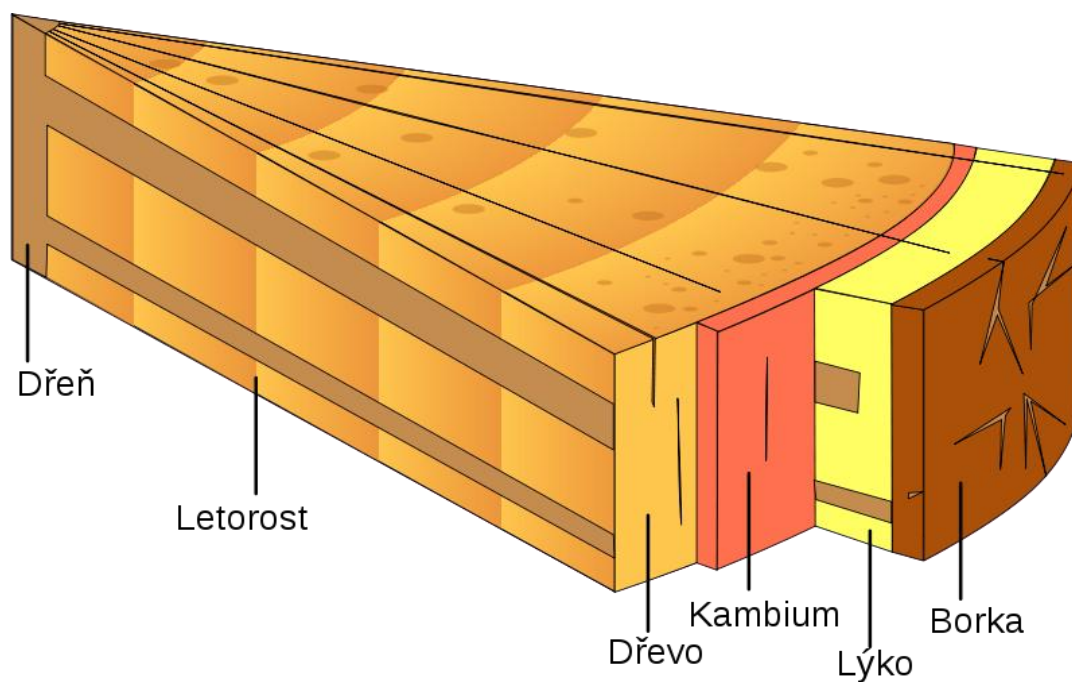
3.1.1 Kůra:



www.shutterstock.com · 97181519

Obaluje dřevo kmene a dělivé pletivo kambium. Má především ochrannou funkci - chrání kambium a dřevo proti vysychání, změnám teplot, proniknutí infekce, škůdců atd.

Skládá se z :



- **lýko** - vnitřní vrstva kůry, kterou jsou vedeny produkty fotosyntézy z koruny směrem dolů (část do kořenů - zásobní látky, část do dřeva a dřene - zásobní látky, část do kambia, kde se z nich tvoří základní stavební látky dřeva)

- **zelené kůry** - mezi borkou a lýkem, obsahuje chlorofyl

- **borky** - vnější ochranné vrstvy kůry, z odumřelých buněk

- **kambium** - skládá se z živých buněk, schopných dělení a růstu, umožňuje růst kmene

3.1.2 Dřevo



www.shutterstock.com · 105490442

- hlavní část kmene, nachází se mezi dřemí a kůrou

- spolu se dřemí tvoří 70 - 93 % objemu stromu

- u dřeva rozlišujeme na příčném řezu kmene většinou 2 barevné zóny - **běl** a **jádro**, nebo je dřevo jednobarevné - tzv. **vyzrálé dřevo**

Běl

- vnější část dřeva přiléhající ke kambiu - je světlejší než jádro
- funkce běle - vede vodu od kořene k listům, resp. jehličí a ukládá zásobní látky
- rozsah běle je u jednotlivých dřevin různý (např. u akátu 3 - 5 nejmladších letokruhů, u borovice 60 a více letokruhů)
- běl je nejširší ve spodní části kmene, s výškou se zužuje
- je málo odolná proti napadení dřevokaznými houbami a hmyzem, v porovnání s jádrem může mít i rozdílné fyzikální a mechanické vlastnosti

Jádro

- středová část dřeva - je tmavší než běl
- vzniká vyřazením centrální části kmene z fyziologických procesů (stárnutím živých buněk a ucpáváním vodivých elementů - cév a cévic tzv. jádrovými látkami)
- tmavou barvu dodávají jádru právě okysličené jádrové látky (hnědá barva), např. u jehličnanů živice, u listnáčů třísloviny, minerální látky atd.
- tvorba jádra závisí na druhu dřeviny a na růstových podmínkách stromu
- jádro má vyšší hustotu než běl a nižší hodnoty sesychávání a nabobtnávání
- jádrové dřevo je trvanlivější než dřevo bělové, hůře však propouští kapaliny (ztížená impregnace)

Nepravé jádro

- jedná se o vadu dřeva, vyskytující se jen u některých dřevin a za určitých podmínek (např. mraz, průnik vzduchu do dřeva, působením hub)
- výskyt u listnáčů, např. u břízy, buku, javoru, topolu a olše

Vyzrálé dřevo

- má shodnou strukturu s jádrovým dřevem, není však barevně odlišené od běle
- liší se jen vlhkostí - má ji nižší než okolní běl

Rozdělení dřevin na základě výskytu jádra, běle a vyzrálého dřeva

- **Dřeviny s jádrem a bělí** - mají výraznou barevnou zónu jádra a na obvodě zónu světlejší bělí (borovice, modřín, tis, dub, topol, akát, ořešák, kaštan)

tis borovice lesní ořešák

modřín: dub

- **Dřeviny bělové** - okamžitě po vytěžení i po vyschnutí mají v celém průřezu kmene jednu barevnou část - běl (bříza, osika, olše, javor, habr)

Habr obecný
Bříza

Olše

Osika

- **Dřeviny s vyzrálým dřevem a bělí** - po vytěžení je zóna bělí tmavší (vyšší vlhkostí), po vyschnutí se barevný rozdíl ztrácí (lípa, buk, smrk, jedle)

Buk
Lípa

Smrk obecný

Jedle bělokorá

- **Dřeviny s jádrem, vyzrálým dřevem a bělí** (jasan, vrba)

JASAN

Vrba

<http://wood.mendelu.cz/ml/unod/?q=cs/node>

3.2 Části stromu a jeho výživa



Kořeny



- v půdě tvoří kořenový systém

- **funkce kořenů** - mechanická (stabilizace dřeviny), absorpční (příjem živin a vody), vodivá (transport živin do stromu), zásobní (ukládání živin)

- **typy kořenových systémů** -

- kůlový systém (hlavní kořen roste přímo do země, jako prodloužení kmene a z něho vyrůstají kořeny vedlejší - např. BO, DB),
- srdčitý systém (hlavní kořen není moc dlouhý, více se rozrůstají kořeny boční - např. JD, MD, BK, LP),
- plochý systém (kořeny se rozrůstají rovnoběžně s povrchem půdy - např. SM, AK)

- **využití kořenů** - v malé míře jako topivo, okrasné dýhy (tzv. kořenice), převážná část zůstává v půdě

- **příjem vody u listnatých dřevin** - vodu přijímají kořenové vlásky, které vylučují kyselinu, rozpouštějící látky ve vodě nerozpustné a spolu s vodou je přijímá

- **příjem vody u jehličnatých dřevin** - jehličnany kořenové vlásky nemají, vodu přijímají na základě symbiózy (soužití) půdních hub s kořeny

Kmen



- **funkce kmene** - vodivá a zásobní

- **typy kmenů :**

1. přímý, válcovitý kmen bez suků
2. křivý - zakřivený v různých směrech
3. přímý sukovitý kmen
4. točitý kmen
5. kuželovitý kmen s tulustmi větvemi hlavně ve vyšších polohách
6. válcovitý nízký kmen např. ovocné stromy

- **využití** - pro dřevozpracující průmysl má největší význam z celého stromu právě kmen

Koruna



www.shutterstock.com · 47937427

- je to rozvětvená část dřevin - stromů

- skládá se z větví, které vytváří potřebnou plochu pro asimilační orgány (listy) k průběhu **fotosyntézy**

Dle olistění rozeznáváme:

a) jehličnany (listy ve tvaru jehlic, většinou neopadavé)



SMRK



BOROVICE



b) listnáče (ploché, různě tvarované listy, opadavé)



3.3 Makroskopická a submikroskopická stavba dřeva

3.3.1 Makroskopické znaky:

Letokruhy, jarní a letní dřevo

Letokruh

- tloušťkový přírůstek dřeva během jednoho vegetačního období (v našich zeměpisných šířkách za 1 rok) - vzniká periodickou činností kambia - obaluje kmen, větve i kořeny

- každý letokruh má 2 části - **jarní a letní dřevo**

Jarní (časné) dřevo

- tvoří se v 1 vegetačního období

- je to světlá část letokruhu, má nižší hustotu než letní dřevo

Letní (pozdní) dřevo

- tvoří se koncem 1 a v 2. polovině vegetačního období

.

- je tmavší a má větší hustotu

- **zdvojení letokruhů** - může k tomu dojít při zničení asimilačních orgánů (mrazem, hmyzem), kdy se stihnou ještě vytvořit nové listy -> vytvoří se dva letokruhy

- **vynechání letokruhů** - u dřevin často zastřihávaných, nebo u stromů, které mají málo živin (za velmi suchého období), popř. u dřevin zastíněných

Stavba a šířka letokruhu

- závisí na druhu stromu, růstových podmínkách, stáří stromu a poloze letokruhu v kmeni

- dřeviny s širokými letokruhy - rychle rostoucí dřeviny (např. topol - i nad 1 cm)

- dřeviny s úzkými letokruhy - malé stromy (např. tis - do 1 mm)

- šířka letokruhu se se stářím snižuje

- rezonanční dřevo - používá se na výrobu hudebních nástrojů - dobré akustické vlastnosti - letokruhy musí být stejně široké (10 letokruhů na 1 cm)

Hranice letokruhu

- je mezi letní vrstvou letokruhu a jarní vrstvou letokruhu následujícího roku

- hranice letokruhu je různě zřetelná - výrazná je u jehličnanů a u kruhovitě pórovitých listnáčů (např. jasan, dub)

- **podíl letního dřeva** a šířka letokruhu má vliv na fyzikální a mechanické vlastnosti dřeva -> čím více letního dřeva, tím jsou uvedené vlastnosti lepší

- podíl letního dřeva u kruhovitě pórovitých listnáčů = 30 - 95 %

- podíl letního dřeva u jehličnanů = 30 - 45 %

Zdroj: http://k-woodprojekt.sweb.cz/drevo_material/makroskopicka-stavba-dreva.htm

Ukázky letokruhů:



www.shutterstock.com · 26626489



www.shutterstock.com · 19275529



www.shutterstock.com · 105726284

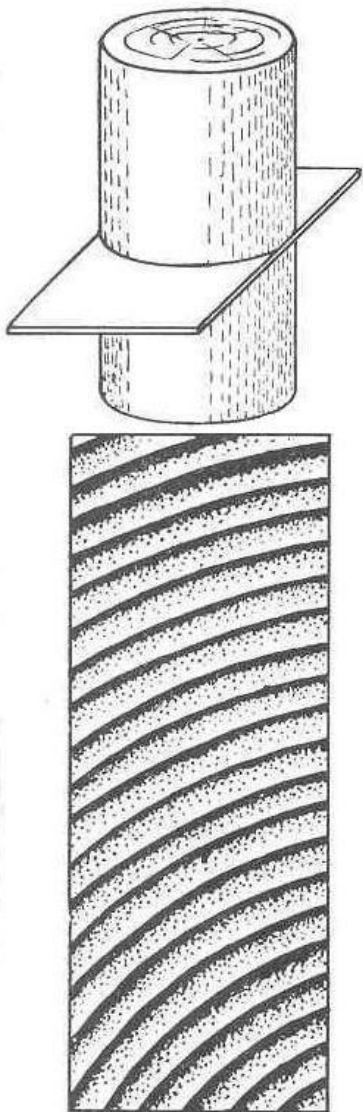


www.shutterstock.com · 55024798

Řezy kmenem:

- příčný řez - je veden kolmo k podélné ose kmene, pozorujeme na něm letokruhy

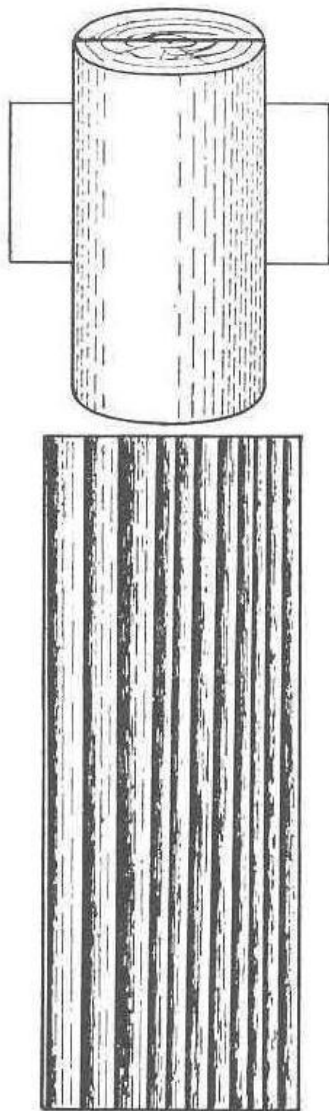
Příčný řez



Zdroj: Balabán (1955)

- radiální = podélný- řez je veden ve směru podélné osy kmene a probíhá jeho středem = dření.

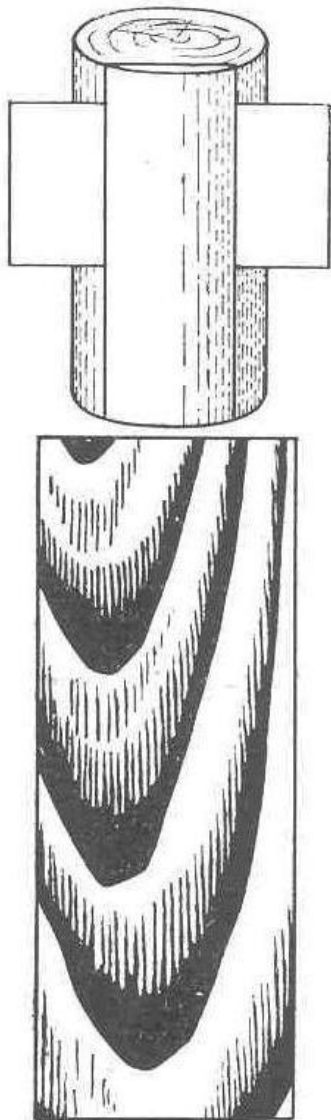
Radiální řez



Zdroj: Balabán (1955)

- tangenciální (tečný) řez je veden ve směru podélné osy kmene, ale probíhá mimo dřeň, protíná letokruhy a vzniká textura (fládr)

Tangenciální řez



Zdroj: Balabán (1955)

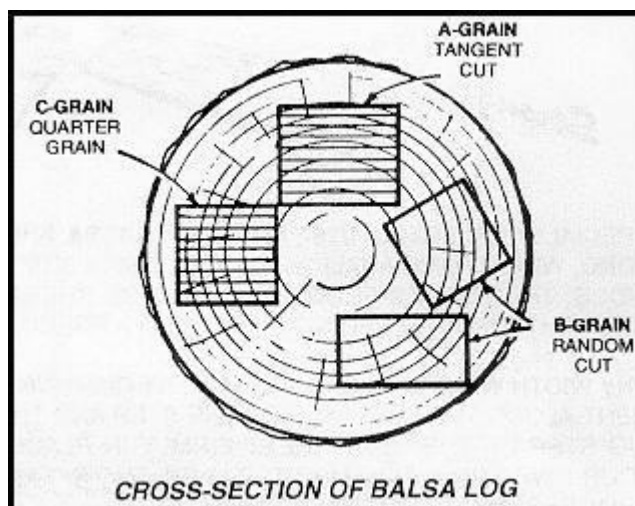
Praktický příklad řezů:

Při výběru prkýnek balsy je stejně důležité jako hustota let a hmotnost i směr let. Směr let ovlivňuje tuhost prkénka nebo ohebnost více, než hustota let.

Například když je prkénko říznuto tak, že léta prochází šířkou prkénka (tangenciální řez A), bude prkénko v příčném směru dobře ohebné. Takové prkénko stočíte po namočení do ruličky aniž by prasklo.

Naopak radiální řez (C) dává prkénka tuhá, která se při ohybu zlomí.

Řezy B dávají prkénka s kombinací vlastností řezu A a C.

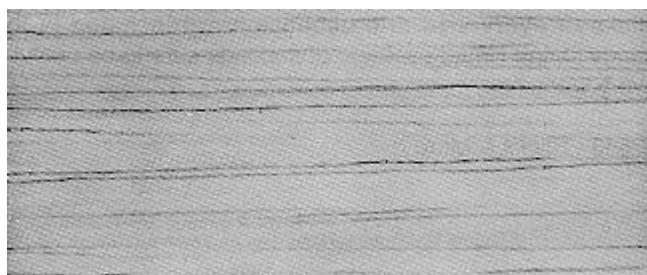


Příčný řez (B) je nejčastější.

Tangenciální řez

Prkénko se snadno ohýbá - je málo tuhé. Používá se na potah zakulacených trupů, potah náběžných hran křídla, plaňkované trupy, tvarování trubek. Nepoužívá se pro rovné povrchy. Nepoužívá se pro rovné ocasní plochy, ploché trupy atp.

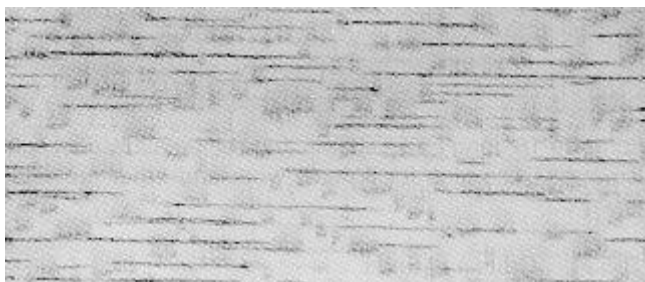
Pozná se podle toho, že léta vystupující na povrch tvoří dlouhé nepřerušované linie.



A-grain - tangenciální řez

Radiální řez

Jeví se jako nejstrakatější (C). Je tuhá a použita na správném místě umožňuje postavit lehký pevný model. Nehodí se pro zaoblené tvary.



C-grain

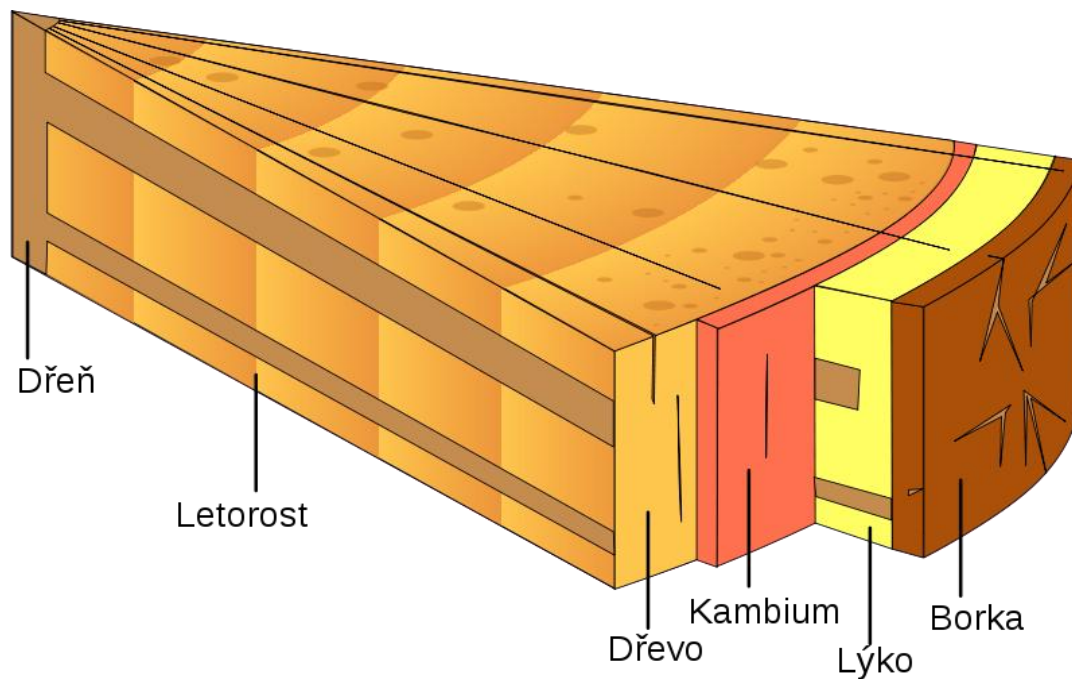
3.3.2 Submikroskopická stavba

Mikroskopickou stavbu dřeva lze pozorovat při 150-200násobném zvětšení na mikroskopických preparátech. Submikroskopickou stavbu buněčné stěny můžeme sledovat pomocí elektronových mikroskopů při mnohonásobném zvětšení.

PŘÍKLAD.

Obrázek makroskopický: (jedle)

Mikro:



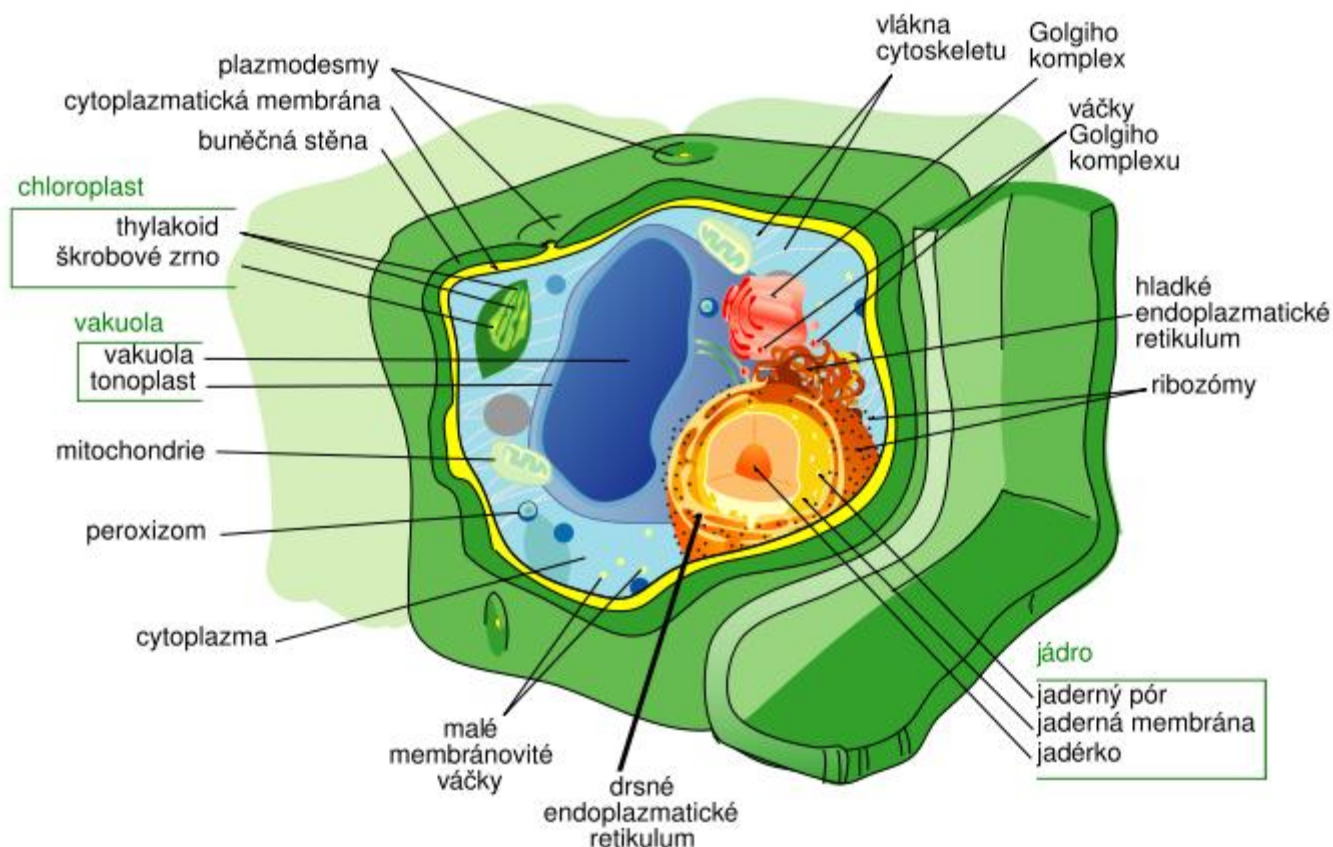
Shrnutí pojmů:

Stavba dřeva

Stavbu dřeva hodnotíme nejprve na makroskopické úrovni, při nejasnostech postupujeme k mikroskopickému zkoumání. Stavbu dřeva rozlišujeme podle měřítka zkoumání:

- **makroskopická stavba dřeva** – souhrn morfologických znaků, které jsou viditelné pouhým okem nebo pod lupou. Podle těchto znaků dokážeme určit dřevinu na úroveň rodu. Na úrovni druhového jména lze dřevinu určit jen velmi výjimečně.
- **mikroskopická stavba dřeva** – pomocí mikroskopické stavby dřeva dokážeme určit dřevinu již na druhové úrovni. Stavbu zkoumáme pomocí světelných mikroskopů. Zkoumáme již dřevo na úrovni buněk.
- **submikroskopická stavba dřeva** – zabývá se popisem stavby buněčných stěn. Buněčná stěna se skládá z několika vrstev (primární a sekundární buněčné stěny a střední lamely). Při zkoumání submikroskopické stavby používáme elektronový mikroskop.

Stavba rostlinné buňky:



Rostlinná buňka je základem stavby rostlinných organismů, včetně dřeva. Její složení se pozoruje elektronovým mikroskopem.

Základní informace: buňka se skládá z buněčné stěny a z lumenu.

Lumen je buněčná dutina, v níž se nachází protoplast.

Protoplast se skládá z protoplasmy, jádra s jadérky, plastidů, vakuol ve starších buňkách.

Přičemž protoplasma je hustá tekutina podobná vaječnému bílku a obsahuje zejména bílkoviny a vodu, jádro má stejné složení jako protoplasma a obsahuje více fosforu, plastidy jsou pigmentová zrnka zbarvená podle toho, ve které části stromu se buňka nachází (V zelených částech jsou zelená = chloroplasty, které obsahují chlorofyl, v plodech a květech jsou chromoplasty /oranžová a žlutá zrnka/) a vakuoly jsou dutiny uvnitř buňky vyplněné buněčnou šťávou, která obsahuje zásobní látky tj. cukry a škoby.

Kurz – Materiály I. ročník

4. lekce - Chemické složení dřeva

Školitelé: Čelákovice Admin, Cintlová Yvona, [Šafařík Josef](#), Hončíková Helena

4. lekce - Chemické složení dřeva

4.1 Chemické složení dřeva (odkaz)

Podklady ke studiu této lekce rovněž naleznete v příloze číslo 1.

4.2. Chemické látky v buněčných dutinách - průvodní látky dřeva

- Jsou to sloučeniny, které lze snadno ze dřeva extrahovat neutrálními rozpouštědly (vodou, étherem, alkoholem) bez toho, že by vznikly znatelné změny ve stavbě dřeva.
- Průvodní látky mají velký význam pro chemické, biologické a mechanické vlastnosti dřeva. Většina z nich má velký praktický význam, získávají se ze dřeva a zpracovávají se. Některé průvodní látky hrají důležitou úlohu při zpracování dřeva, např. obsah škrobu podporuje modránání dřeva a je společně s bílkovinami příčinou napadání dřeva hmyzem, třísloviny napomáhají zbarvení při moření dřeva, barviva zvyšující hospodářský význam dřeva, atd. Mnohé z průvodních látek zvyšují trvanlivost dřeva, nazývají se proto konzervační látky (třísloviny, pryskyřičné látky, barviva atd.)
- **Prchavé průvodní látky** - patří k pryskyřičným látkám. Vyprchají ze dřeva současně s vodní párou. Z jehličí se získávají např. éterické oleje používané ve farmacii.
- **Pryskyřičné látky** - k nim patří balzámy a pryskyřice. Pryskyřice s vysokým obsahem prchavých sloučenin

(silic) se nazývají balzámy. Destilací balzámu terpentinového získaného z jehličnatých stromů se získává terpentín a kalafuna.

1. **Terpentín** - terpentinová silice je vlastně rozpouštědlem přírodní pryskyřice kalafuny. Využívá se v průmyslu k výrobě laků, rozpouštědel, fermeží a olejových nátěrových hmot, ve farmaceutické výrobě, výrobě krémů na boty atd.
 2. **Kalafuna** - vlastní pryskyřice se využívá ve výrobě mýdla, papíru, při výrobě laků, sušidel do laků, elektroizolačních materiálů
 3. **Kanadský balzám** - se získává z kůry jedle kanadské. Je to hustá žlutá průhledná tekutina, používá se na lepení skla, čoček, mikroskopických preparátů.
- **Třísloviny** patří do skupiny látek rozpustných vodou nebo alkoholem. Nacházejí se hlavně v jádře různých druhů dřev. Značně zvyšují trvanlivost dřeva. Získávají se ze dřeva extrakcí vodou. Zpomalují vysoušení olejových nátěrových hmot.
 - **Barviva** jsou rozpustná ve vodě, v alkoholu, dávají dřevu zbarvení a tím zvyšují estetickou hodnotu. Ve dřevě jsou barviva žlutá, modrá, hnědá a zelená.
 - **Průvodní látky rozpustné ve vodě**

a) minerální látky - při spalování dřeva tvoří popel

b) kovy - zvyšují odolnost proti škůdcům. Ve řevě DB, JB, HR se nachází malé množství titanu, ve dřevě VR, SM je měď, zinek, olovo a v DB je dále kobalt, nikl.

c) volné cukry, škroby, tuky - tvoří ve dřevě zásobní látky a snižují jeho trvanlivost, jsou příčinou napadení škůdci.

d) saponiny - jsou jedovaté látky

e) alkaloidy - jsou přírodní látky, používají se pro výrobu léků, např. chinin, strychnin.

f) laktoreziny - jsou mléčné šťávy blízké pryskyřicím, např. kaučuk.

g) proteiny - bílkoviny, pro život stromu velmi důležité, tvoří protoplasmu, která je nositelem životních pochodů ve dřevě, nemají technické využití.

4.3 Charakteristika produktů hydrolýzy dřeva

Hydrolýza je rozklad chemické sloučeniny na jednodušší složky působením vody.

- Produkty částeční hydrolýzy -dřevní líh (etanol), krmné kvasnice, dřevní melasa
- Produkty úplné hydrolýzy dřeva koncentrovanými kyselinami:

- D-xylóza se vyrábí hydrolýzou listnatého dřeva, používá se jako sladidlo pro diabetiky

- 2-furaldehyd vzniká hydrolýzou pentozanů hlavně z bukového dřeva. Používá se jako rozpouštědlo při rafinaci ropných produktů, jako surovina pro výrobu pesticidů a farmaceutických preparátů, při výrobě termoreaktivních pryskyřic, při výrobě polyesterových pryskyřic.

Připojené soubory

- [Priloha 1 chemicke-slozeni-dreva.pdf](#)

Kurz – Materiály I. ročník

5. lekce - Fyzikální vlastnosti dřeva

Školitelé: Čelákovice Admin, Cintlová Yvona, [Šafařík Josef](#), Hončíková Helena

5. lekce - Fyzikální vlastnosti dřeva

Jsou to vlastnosti, které pozorujem bez narušení chemického složení a celistvosti materiálu.

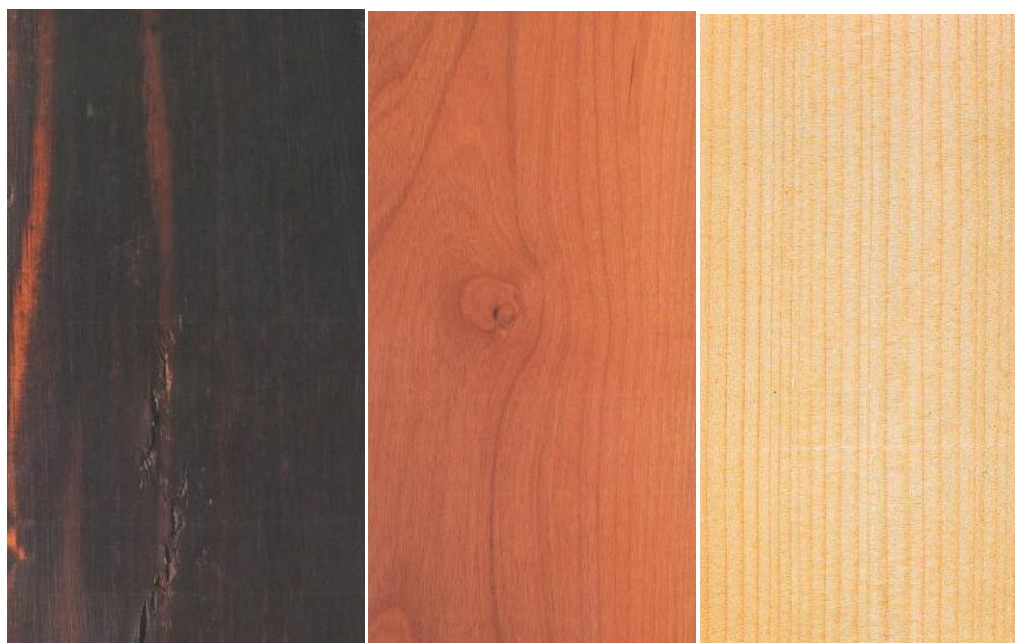
Rozdělují se do těchto skupin:

1. Vlastnosti určující vnější vzhled dřeva - barva, lesk, textura, vůně,
2. Vlastnosti určující hmotnost dřeva - měrná hmotnost dřevní substance, objemová hmotnost, pórovitost
3. Vlastnosti určující vztah dřeva k teple - tepelná vodivost
4. Vlastnosti určující vztah dřeva ke zvuku - zvuková vodivost, průzvučnost, rezonance,

5. Vlastnosti určující vztah dřeva k vodě - vlhkost, vlhkostní vodivost, navlhlost, nasákavost, propustnost vody dřevem, sesychání, bobtnání, borcení, praskání.
6. Vlastnosti určující vztah dřeva k elektřině - elektrická vodivost, dielektrické vlastnosti určující účinek vysokofrekvenčních proudů, piezoelektrické vlastnosti, magnetické vlastnosti.
7. Propustnost dřeva pro světelné a rentgenové paprsky, účinek ultrafialových paprsků, účinek jaderného záření na dřevo.
8. Propustnost dřeva pro plyny.

add 1) Vlastnosti určující vnější vzhled dřeva (barva, lesk, textura, vůně)

Barva - je pro určitý druh dřeviny velmi charakteristická, je tedy jedním z poznávacích znaků dřeva. Pro některé dřeviny je typická bílá barva (jedle, lípa, osika), některé mají zřetelnější zbarvení do růžova až do oranžova (olše, buk) u některých se liší barva jádra - je mnohem tmavší, až do černa (eben)



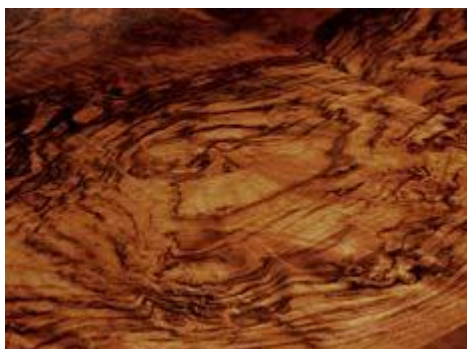
EBEN

OLŠE

JEDLE

Lesk - vzniká odrazem světelných paprsků do dřeva. U některých je zřetelnější (bříza), některá dřeva jsou matná (habr)

Lesk se může získat leštěním (hlavně u ořechu) nebo voskováním či lakováním (u všech druhů dřev)



Kresba ořechové kořeninové dýhy s novou šelakovou politurou na desce stolu

Textura - závisí na druhu a rozměrech anatomických prvků dřeva. Vzniká kombinací viditelných prvků dřeva (letokruhy, dřeňové paprsky, cévy) vláknitosti, sukovitosti a volbou řezu. kresba (fládr), kterou tvoří letokruhy je nejvýraznější na tangenciálním řezu. Na radiálním řezu vynikne kresba u javoru, jilmu, buku, dubu. Dřevo jehličnaté má jednoduchou kresbu, protože má jednodušší strukturu. Nejrozmanitější kresbu mají dřeviny kruhovitě pórovité s buňkami různé velikosti a jejich různým uspořádáním. Šířka letokruhů má značný vliv na kresbu hlavně u kruhovitě pórovitých dřevin, u nichž se tím zvětšuje pruh tmavě zbarveného letního dřeva, který kresbu zvýrazňuje. Při zpracování můžeme kresbu ovlivnit vhodně voleným řezem, nebo způsobem loupání akrájení dýh. Texturu ovlivňují i různé nepravidelnosti v růstu dřeva, např. kresba po růsných nádorech, očkovitost, kořenice. tyto nepravidelnosti jsou vyhledávané pro dýhy na nábytek.

- **Očková kresba:** Pro svoji zajímavou texturu je velmi vyhledávána v nábytkářském průmyslu. Očka představují zárodky nevyvinutých větví, tzv. zarostlé spící pupeny. Je typická pro dřevo javoru, kde mohou očka ojediněle dosahovat větších rozměrů, nebo se vyskytuje větší množství drobných oček. Očková kresby se také může vyskytovat u dřeva topolu, vrby, ořešáku aj.
- **Kořenice:** Toto dřevo se získává z oddenkové části kmene (místo mezi kmenem a kořeny)- Rozmanitá kresba je výsledkem vrůstání letokruhů kořenů do spodní kmenové části. K charakteristickým znakům kořenicové dýhy patří i vlnitý lesk. Kořenicová dýha je v nábytkářství velmi ceněna. Kořenici lze získat z jakékoliv dřeviny, ale nejčastěji se získává ze dřeva ořešáku, jasanu, javoru, topolu a břízy.

Vůně - je charakteristická pro jednotlivé dřeviny. Závisí na obsahu aromatických látek - silic, pryskyřic a tříslovin.

add 2) Vlastnosti určující hmotnost dřeva

Objemová hmotnost dřeva - hustota

Udává hmotnost 1 m³ dřeva při dané vlhkosti w . Závisí na pórovitosti dřeva. Čím je dřevo pórovitější, tím je objemová hmotnost menší a opačně. Objemová hmotnost závisí i na obsahu vody, tj. vlhkosti dřeva.

add 3) Vlastnosti určující vztah dřeva k teplu

Tepelná vodivost dřeva

Udává schopnost dřeva vést teplo a je charakterizovaná koeficientem tepelné vodivosti. Tepelná vodivost je nejdůležitější hodnotou pro posuzování tepelných vlastností materiálů. Závisí především na objemové hmotnosti-čím je vyšší objemová hmotnost, tím je vyšší tepelná vodivost.

Tepelná roztažnost dřeva

Účinkem tepla se dřevo roztahuje, při klesání teploty se stahuje.

add 4) Vlastnosti určující vztah dřeva ke zvuku

Dřevo se používá na výrobu hudebních nástrojů, na akustické úpravy místností, kin, hudebních sálů apod.

Zvuková vodivost dřeva

Je charakterizovaná rychlostí šíření zvuku v m.s.⁻¹ Ve dřevě je tato rychlost větší než ve vzduchu, a to podél vláken větší než napříč vláken. Závisí na druhu dřeviny - nejmenší vodivost má bříza a nejvyšší olše.

Zvuková pohltivost

Má velký význam pro akustické vlastnosti, protože ve velké míře určuje útlum zvuku. Závisí na druhu materiálu a zvukové frekvenci.

Průzvučnost dřeva - průchod zvuku dřevem a dřevními materiály

Určuje velikost zvukového odporu, tj. schopnost zvukové izolace materiálu. Ve stavebních se vyskytují tři případy průchodu zvuku:

- průchod stěnou
- průchod dveřmi nebo okny

- průchod podlahou nebo stropem.

Útlum zvuku lze zvýšit přidáním vrstev se vzduchovými mezerami mezi nimi. Nejvýhodnější je mezera široká 50 mm. Lze ji vyplnit porézním materiálem pohlcujícím zvuk. Stejná zásada platí pro použití deskových materiálů při výrobě dveří.

Rezonanční schopnost

Je to schopnost zesilovat zvuk bez zkreslení tónu. Využívá se hlavně při výrobě hudebních nástrojů. Rezonanční dřevo je dřevo zvláštní jakosti s naprosto pravidelnou strukturou, rovnoláčné, bez suků a bez pryskyřičných dutin. Nejlepším materiálem pro výrobu hudebních nástrojů je rezonanční smrk s jemnými letokruhy. Dřevo má být řezáno radiálně. Dna nástrojů se zhotovují z javorového dřeva, používá se i rezonanční dřevo jasanové, bukové, habrové, lipové, borové a tropická dřeva.

add 5) Vlastnosti určující vztah dřeva k vodě

- **Vlhkost** - je to množství vody obsažené ve dřevě, vyjádřené v procentech z hmotnosti dřeva. **Z praktického hlediska se vlhkost dělí podle těchto stupňů:**
 1. mokré dřevo - nad 100% vlhkosti, dlouhodobě uložené ve vodě,
 2. čerstvě pokácené dřevo - 50% až 100% vlhkosti podle ročního období kácení dřeviny, stanoviště, věku (mladé obsahuje více vody než staré.)
 3. Dřevo vysušené na vzduchu - tzv. vzduchosuché- tj. vysušené přírodními klimatickými podmínkami na vlhkost 15-20% podle ročního období a klimatických podmínek,
 4. Dřevo vysušené uměle - v sušárnách - na jakoukoliv vlhkost, obvykle 4-12%,
 5. Dřevo absolutně suché - 0% vlhkost, sysušené při teplotě 100-105°C v laboratorních sušárnách za účelem přesného zjištění počáteční vlhkosti dřeva. Tato vlhkost není stálá, dřevo velmi rychle pohlcuje vodní páry ze vzduchu,
 6. Technická vlhkost, kterou dále dělíme na výrobní (při zpracování dřeva na výrobek) a užitkovou (odpovídá vlhkosti prostředí, kde bude výrobek používán, nižší cca o 2% než výrobní)

Měření vlhkosti dřeva

Přesná vlhkost musí být známá při všech technických použitích dřev, zejména při mechanických a fyzikálních zkouškách, při ohýbání, povrchové úpravě atd. Metody měření:

a) elektrickým vlhkoměrem - na principu měření elektrického odporu, který se zvýšenou vlhkostí klesá a naopak. Elektrody odporového vlhkoměru mají tvar jehlel, které se ve směru vláken zabodnou do dřeva, na stupnici se ukáže vlhkost.

b) vážením - Používají se zkušební vzorky bez vad, kůry. Váží se s přesností na 0,01g a vloží se do laboratorní sušárny s teplotou 100-105°C.

c) destilací dřeva s xylenem - laboratorní metoda, která se používá např. pro zjišťování vlhkosti impregnovaného dřeva

d) pomocí mikrovln -elektromagnetické vlnění

Obsah užitečné vlhkosti

Pro jednotlivé výrobky je vlhkost stanovena takto:

Druh výrobku	% vlhkosti
Hudební nástroje	5-10%
Hračky	5-8%
Okrasné dýhy	5-6%
Překližky	7-8%
Nábytek	6-10%
Vnitřní dveře	8-10%
Vnější dveře	12-15%
Okenní rámy a křídla	12-15%

- **Bod nasycení vláken**

Při vysoušení čerstvě pokáceného dřeva nejprve uniká voda volná. Po jejím vypaření zůstane ve dřevě voda vázaná, kterou jsou vlákna prosycena. Tento stav se nazývá bod nasycení vláken. Znamená, že v buněčných stěnách je maximální množství vody.

- **Sesychání dřeva**

Sesychání závisí na směru vláken a druhu dřeva. Průměrná velikost sesychání při vypaření vody vázané od bodu nasycení vláken do 0% vlhkosti v jednotlivých směrech:

a) v podélném směru	0,1-0,6%
b) v radiálním směru	3-7% (cca 5%)
c) v tangenciálním sm.	6-12% (cca 10%)
d) objemové sesychání	11-19% (cca 15%)

- **Bobtnání dřeva**

Je to opačný proces než sesychání - zvětšují se rozměry dřeva při pohlcování vody vázané. s přibýváním vlhkosti a bobtnáním se zhoršují mechanické vlastnosti dřeva.

- **Borcení**

Jsou to tvarové změny způsobené nestejným sesycháním ve směru podélném, radiálním, tangenciálním. Rozlišujeme příčné a podélné borcení.

a) příčné borcení:

- čtvercový průřez se mění na obdélník, jsou-li letokruhy rovnoběžné s jednou stranou, nebo na kosočtverec, jsou-li letokruhy úhlopříčně
- kruhový průřez se mění na elipsu
- boční řezivo se po šířce prohývá tzv. "do korýtky", levá strana je vždy vydutá, pravá strana je vypouklá
- středové řezivo - mírně sesychá v šířce, více v tloušťce a to v bělové části více než v jádrové.

b) podélné borcení:

- plošné ve tvaru kolébky - obvykle vlivem nesprávného uložení, také nerovnoměrného růstu dřeva
- boční ve tvaru šavle - vlivem nerovnoměrnosti, nepravidelnosti růstu dřeva, reakčního dřeva, vlivem růstového napětí, četných suků atd.
- šroubové - přes roh, do vrtule - vlivem točitého růstu (šikmý průběh dřevních vláken)

Příčinou podélného borcení při sušení může být také nesprávné prokládání řeziva v hrani. Obecně platí, že více se bortí většina listnáčů než jehličnany a tenké řezivo více než tlusté. Řezivo ve spodní vrstvě hrani se při sušení nebortí, protože ho drží v rovném tvaru hmotnost hrani. Chceme-li zabránit borcení vrchní vrstvy, je potřebné hrani zatížit.

- Kornatění dřeva - je deformace, která nastává zstrnutím různých vrstev v tahu a tlaku.

**add 6) Vlastnosti určující vztah dřeva k elektřině -
elektrická vodivost, dielektrické vlastnosti určující účinek
vysko-frekvenčních proudů, magnetické vlastnosti dřeva**

Dřevo má použití i v elektrotechnice: na sloupy elektrického vedení, jako izolační materiál, pro zhotovení pouzder a skříněk přístrojů, rukojetí atd. Proto mají praktický význam jeho elektrické vlastnosti.

Elektrická vodivost závisí na druhu dřeva, směru vláken, vlhkosti a teplotě.

Dielektrické vlastnosti dřeva : Dielektrikum = část pohlcené el.en. se mění ve dřevě na tepelnou energii, která jej zahřívá. Toho se využívá při dielektrickém (vysokofrekvenčním) ohřevu, např. sušení tenkých materiálů, vytvrzování lepených spojů (lamelované konstrukce, lepené stavební nosníky). Dielektrické vlastnosti závisí na směru vláken, vlhkosti, teplotě, hustotě dřeva a druhu dřeviny. Tvrdší dřevo lepší vlastnosti než měkké.

Magnetické vlastnosti dřeva: Je to schopnost zmagnetizování působením vnějšího magnetického pole. této vlastnosti se využívá při hledání kovových předmětů ve dřevě.

add 7) Propustnost dřeva pro světelné a rentgenové paprsky, účinek ultrafialových paprsků, účinek jaderného záření na dřevo

Dřevo je v tenkých vrstvách poloprůsvitné, vlhkost a smolnatost zvyšují průsvitnost. Schopnost propouštět světelné paprsky se využívá u tenkých vrstev do 3mm pro zjištění skrytých vad (kontrola dýh). Působením ultrafialových paprsků slunečního záření povrch dřeva tmavne, zejména se to projevuje u dřeva modřínového. Infračervené paprsky dřevo silně pohlcuje a přitom zahřívá. Ohřev infračerveným zářením se využívá pro sušení tenkých vrstev, nebo pro rychlé sušení a sterilizaci dřeva v budovách, k ničení zárodků hub.

add 8) Propustnost dřeva pro plyny

Při pronikání plynů do dřeva rozlišujeme:

- a) pohlcování plynů dřevem – má praktický význam při dezinfekci dřeva napadeného hmyzem nebo houbami

- b) průchod plynů dřevem pod tlakem – praktický význam při použití dřeva na obaly

Kurz – Materiály I. ročník

6. lekce - Mechanické vlastnosti dřeva a materiálů ze dřeva

Školitelé: Čelákovice Admin, Cintlová Yvona, [Šafařík Josef](#), Hončíková Helena

6. lekce - Mechanické vlastnosti dřeva a materiálů ze dřeva

Obsah lekce:

- Mechanické vlastnosti dřeva
- Statická pevnost
- Dynamická pevnost
- Dovolené namáhání

Mechanické vlastnosti dřeva

Dřevo má své nenahraditelné vlastnosti, které jej zařazují mezi materiály se širokým uplatněním v praxi. K těmto vlastnostem patří i mechanické vlastnosti dřeva, zejména pružnost a pevnost. Dřevo má při relativně nízké hmotnosti dobrou pevnost, což je předpokladem každého dobrého konstrukčního materiálu. Mechanické vlastnosti dřeva hrají významnou úlohu i při jeho zpracování (řezání, lisování, ohýbání, sušení atd.) Proto je důležité znát chování dřeva při namáhání i z tohoto hlediska, aby se mohl volit optimální způsob zpracování.

V odborné literatuře si vyhledejte jaké rozlišujeme mechanické vlastnosti základní a jaké odvozené.

Základní pojmy mechanických vlastností:

- *pevnost* definujeme jako schopnost materiálů klást odpor proti působení vnějších sil
- *deformace* je změna rozměrů a tvarů působením sil
- *napětí* je stav v materiálu, který vzniká působením sil na plochu materiálu

Činitelé ovlivňující mechanické vlastnosti:

Mechanické vlastnosti nejsou u všech dřevin stejné - důležitým ukazatelem pro jejich posouzení je objemová hmotnost dřeva. Kromě druhu dřeviny jsou ještě ovlivněny řadou dalších činitelů, a to vlhkostí dřeva, teplotou, směrem vláken a velmi důležitým činitelem jsou také vady dřeva.

- Vliv vlhkosti dřeva na mechanické vlastnosti – se stoupající vlhkostí se snižuje pružnost a pevnost dřeva
- Vliv teploty na pevnost dřeva – pevnost je nepřímo závislá na teplotě, přičemž zvýšením teploty se snižuje pevnost dřeva, s klesáním teploty se zvyšuje. Největší účinek na pevnost dřeva má paření, potom ohřev horkou vodou, kontaktní ohřev v lisech a ohřev horkým vzduchem
- Vliv vad dřeva na mechanické vlastnosti - suky mají vliv na pevnost především tím, že narušují podélný průběh vláken. Nejvíce klesá pevnost v tahu. Trhliny snižují pevnost tahovou a ohybovou, tlakovou nepodstatně. Reakční dřevo má vyšší hustotu než normální dřevo. Účinkem nadměrného sesychání způsobuje vnitřní napětí a borcení dřeva – především řeziva, u něhož výrazně snižuje pevnost, hlavně tahovou a houževnatost. Smolníky narušují spojení letokruhů. Hniloba snižuje pevnost, hlavně

houževnatost. Poškození hmyzem narušuje celistvost dřeva a tím snižuje pevnost. U nosných konstrukcí se nepovolují. V okolí dřeně jsou širší letokruhy s menším podílem letního dřeva, proto má horší mechanické vlastnosti při vysoušení praská. U deskového řeziva se nepovoluje. U řeziva z lesních porostů poškozených imisemi nebylo zjištěno zhoršení mechanických vlastností dřeva, ale u těchto porostů je větší riziko napadení škůdci.

Pružnost:

Pružnost definujeme jako schopnost materiálu nabývat počáteční tvar a rozměry po přerušení působení vnějších sil. Deformace, které takto vzniknou a opět se beze zbytku ztratí, se nazývají pružné. Opačná vlastnost, kdy materiál nenabývá počáteční tvar a rozměry, ale zůstává trvale doformován, se nazývá plasticita a vzniklé trvalé deformace jsou plastické.

Pevnost:

Pevnost je schopnost materiálu odolávat působení vnějších sil.

Rozlišujeme : a) statické zatížení, při němž se vnější síla působící na těleso pomalu a rovnoměrně zvětšuje.

b) dynamické zatížení, při němž síla působí ihned plnou hodnotou.

Podle směru a polohy sil působících na těleso, rozlišujeme tyto druhy mechanického namáhání: tah, tlak, smyk, ohyb, vzpěr, kroucení.

STATICKÁ PEVNOST:

Pevnost v tlaku - vzhledem ke směru působení vnějšího zatížení k vláknům a letokruhům rozlišujeme tlakovou pevnost:

- * rovnoběžně s vlákny
- * kolmo na vlákna v radiálním směru
- * kolmo na vlákna v tangenciálním směru



a) tlak podél vláken - největší význam má pevnost v tlaku podél vláken, která je poměrně vysoká, uplatňuje se např. u pilotů, důlních vzpěr, kůlů atd. Pevnost dřeva v tlaku závisí na vlhkosti, směru vláken, vadách dřeva, objemové hmotnosti dané druhem dřeva, podílu mechanických buněk s tlustými buněčnými stěnami a pevností spojení jednotlivých buněk.

b) tlak kolmo na vlákna - tlakem kolmo na vlákna je namáháno např. dřevo při lisování, pražce pod koleji apod.

c) tlak vzpěrný - vyskytuje se např. u sloupů, noh židlí, stolů atd. Závisí na modulu pružnosti a štíhlostním poměru součásti - tloušťka ku délce.

Pevnost v tahu - rozlišujeme rovněž pevnost v tahu podél vláken, kolmo na vlákna radiálním směrem a tangenciálním směrem:

a) Tahová pevnost podél vláken se v praxi využívá velmi málo, vyskytuje se např. u tažných pruhů příhradových nosníků, ojí vozidel apod.

b) Tahová pevnost kolmo k vláknu je v radiálním směru vyšší než v tangenciálním. Tahovou pevnost ovlivňuje: - směr vláken, hustota, vlhkost, vady.

Pevnost ve smyku - vykazuje těleso tehdy, jestliže dvě proti sobě působící síly se snaží sesmeknout jednu vrstvu tělesa po druhé:

a) Smyková pevnost podél vláken - je asi 5krát menší než pevnost v tlaku podél vláken, lépe smyku odolává listnaté dřevo než jehličnaté.

b) Smyková pevnost kolmo na vlákna = stříhová pevnost, je mnohem vyšší než podél vláken. Vyskytuje se např. u kolíků a je ovlivněna druhem dřeva - objemovou hmotností a vlhkostí.

Pevnost dřeva v kroucení - na těleso působí dvojice sil v rovině kolmé na směr vláken, která se snaží vlákna překroutit. Účinkem kroucení se vlákna od sebe odchylují. Pevnost v kroucení je rovněž ovlivněna druhem dřeva a jeho vlhkostí.

Pevnost dřeva v ohybu - je schopnost materiálu vzdorovat zatížení a podmínek, kdy namáhaný materiál je podepřen pouze na koncích. Vyskytuje se u nábytkových konstrukcí (police, desky), stavebních konstrukcí (nosníky, lešení). V praxi se dřevo ohýbá pouze podél vláken. Pevnost v ohybu je nejdůležitějším ukazatelem pro volbu materiálu na nábytek. Závisí především na druhu dřeva a je ovlivněna vadami, hlavně suky, umístěnými v místě největšího namáhání.

DYNAMICKÁ PEVNOST DŘEVA - je odpor materiálu proti namáhání, které se často mění buď prudkými nárazy, nebo náhlými zatíženími. Materiály s dobrou dynamickou pevností označujeme jako houževnaté. Materiály s nízkou dynamickou pevností označujeme jako křehké.

Rázová pevnost = houževnatost je odolnost proti rázovému namáhání. Některé dřeviny mohou mít poměrně vysokou statickou pevnost, ale při rázovém namáhání jsou křehké. Vysokou houževnatost mají dřeviny JS, HB, BŘ, BK, křehké je dřevo SM, JD, TP.

Houževnaté dřeviny jsou velmi vhodné například pro výrobu sportovních potřeb a tělocvičného nářadí.

Pevnost na únavu - tento druh pevnosti vykazuje materiál, který je trvale staticky namáhán.

Rozlišujeme:

a) trvalou statickou pevnost - vyskytuje se poměrně často např. zatížení střešních konstrukcí sněhem, podlah nábytkem..Pevnost dřeva závisí na době trvání zatížení.

b) trvalou pevnost kmitavou - jsou-li součásti namáhány kmitáním, poruší se materiál při mnohem menší zátěži než odpovídá při pevnosti statické. Tento jev se nazývá únava materiálu. Hranice odolnosti materiálu při kmitavém namáhání se nazývá mez únavy. tímto způsobem jsou namáhány např. podlahy v tělocvičnách, železniční pražce. Kmitavá pevnost záleží především na druhu dřeva.

DOVOLENÉ NAMÁHÁNÍ DŘEVA

Při navrhování a výpočtech dřevěných konstrukcí se bere v úvahu, že konstrukce se při běžném provozu nesmí zatěžovat až na hranici pevnosti a že při opakovaném zatížení může dojít k únavě materiálu, takže zatěžující síla nesmí dosahovat až meze únavy. Proto se pro konstrukce počítá tzv. dovolené namáhání.

Štípatelnost, štěpná vlastnost:

Štípatelnost je schopnost dřeva rozdělit se působením klínovitého nástroje na části, přičemž vznikající trhlina předbíhá klín. Dřevo lze štípat pouze podél vláken. Štěpná pevnost závisí na druhu dřeva. Lépe štípatelná dřeva jsou jehličnany, listnáče mají vyšší štěpnou pevnost.

Tvrdost dřeva

Tvrdostí charakterizujeme schopnost dřeva klást odpor proti vnikání jiného tělesa do jeho struktury. Tvrdost dřeva má význam při opracování reznými nástroji (řezání, loupání, hoblování, frézování) a v případech, kdy se dřevo odírá. Podle druhu zatížení se rozlišuje statická a dynamická tvrdost.

Statická tvrdost dřeva

Zjišťování statické tvrdosti dřeva spočívá v zatlačování ocelové kuličky daného průměru statickým zatížením na čelních, radiálních a tangenciálních plochách dřeva. Tuto vlastnost můžeme stanovit dvěma metodami, podle Brinella a podle Janky.

	tvrdość dřeva na ploše (MPa) při vlhkosti					
druh dřeva	čelní		radiální		tangenciální	
	12 %	> 30 %	12 %	> 30 %	12 %	> 30 %
modřín	43,5	20,5	29,0	13,5	29,0	14,0
borovice	28,5	13,5	24,0	11,0	25,0	11,5
smrk	26,0	12,0	18,0	8,5	18,5	8,5
akát	97,0	57,7	68,0	40,5	78,0	46,5
jasan	80,0	48,0	59,0	35,0	67,0	39,5
dub	67,5	40,0	56,0	33,5	49,0	29,0
buk	61,0	36,5	43,5	25,5	44,5	26,5
habr	90,5	54,0	77,0	45,5	78,5	47,0
lípa	26,0	15,5	17,5	10,0	18,0	10,5

Plastičnost dřeva

Plastičnost je schopnost dřeva měnit svůj tvar bez zjevného porušení vlivem působení vnějších sil, t.j. plasticky se deformovat před zlomem. Změna tvaru je po ukončení silového působení trvalá. Plastická deformace se při krátkodobém zatížení začíná projevovat při překročení meze úměrnosti σ_{ii} . Při dlouhodobých zatíženích se plastická deformace začíná rozvíjet od počátku zatížení a dřevo se chová jako viskózně-pružný materiál. Obecně pro všechny případy platí, že dřevo bude mít tím větší plastičnost, čím větší bude plastická deformace bez vzniku makroskopického zlomu. Kvantifikování plastičnosti dřeva pouze prostřednictvím velikosti plastické deformace je jen orientační. Vztah mezi napětím a plastickou deformací je nelineární a nelze ho popsat tak jednoduše jako pružnost dřeva.

Bez ohledu na zastoupení amorfního ligninu, a částečně i amorfni holocelulózy, lze dřevo považovat za tuhoun látku - 70% kompozitního složení dřeva připadá na krystalický podíl a zbytek je amorfni. Jednou z charakteristik vhodných pro stanovení plastičnosti dřeva je dynamická viskozita.

Deformační procesy, při kterých se moduly pružnosti a dynamická viskozita měni v čase, řeší reologie. Reologie zavádí do mechaniky materiálů další rozměr - čas, který je jedním z rozhodujících faktorů ovlivňujících pevnost dřeva. Čas, deformace a napětí jsou neodmyslitelně spojené. S rostoucí dobou konstantního zatížení se deformace dřeva zvětšují a jeho pevnost klesá - dřevo teče.

Schopnost držet spojovací prostředky

Jedná se především o schopnost dřeva držet hřebíky, vruty, skoby, svorníky a pod. Této vlastnosti se využívá ke spojování dřeva ve stolařství, nábytkářství, stavebnictví, při obalových technikách a dřevěných konstrukcích. Prakticky se rozlišuje statická a dynamická únosnost spojů, t.j. odpor dřeva proti vnikání a vytahování spojovacích prostředků při statickém a dynamickém zatížení.

Statická únosnost se obvykle stanovuje jako síla potřebná na vytažení nebo vniknutí spojovacího prostředku do dřeva nebo odpor dřeva proti vytažení. Zjišťovaná síla se může vztahovat na jednotku plochy dotyku spojovacího prostředku se dřevem nebo na jeho délku

7. lekce - Vady dřeva

Školitelé: Čelákovice Admin, Cintlová Yvona, [Šafařík Josef](#), Hončíková Helena

7. lekce - Vady dřeva

Vadami dřeva rozumíme odchylky od normální struktury, které nepříznivě ovlivňují vlastnosti dřeva při jeho využití. Jsou rozhodujícím měřítkem jakosti dřeva. Podle

doby a způsobu vzniku lze vady dřeva rozdělit na vady vznikající během růstu, při těžbě, manipulaci, skladování, během procesu výroby, během používání výrobků.

Vady dělíme do následujících skupin = obsah lekce:

1. suky
 2. Trhliny
 3. Vady tvaru kmene
 4. Vady struktury dřeva
 5. Poškození houbami
 6. Ostatní poškození dřeva (hmyzem, cizopasnými rostlinami, zranění kmene, nenormální zbarvení vlivem nenormálních uloženin, vady při výrobě)
-
-

1. SUKY

Suk je [část větve obrostlá dřevem](#). Jedná se o přirozený jev, vznikající zarůstáním větví, které jsou nezbytným funkčním orgánem každého stromu, do kmene.

Suky je přerušován normální průběh letokruhů, souběžný s podélnou osou stromu. Toto odklonění letokruhů od normálního průběhu se nazývá [závitek](#). Část kmene, kde se závitek nachází, se označuje jako [závitková zóna](#) (Klír 1981).

Pokud je větev živá, normálně zarůstá. Na povrchu kmene, se přitom vytváří vlivem tloustnutí kmene a větve zvrásněná kůra ve tvaru paraboly, nazývaná [vousy nebo čínské vousy](#) (angl. chinese moustache, něm. Chinesenbart). Ve stavu živé větve se suk jeví na řezu jako [srostlý suk](#) a zdravý. Přestane-li větev z jakýchkoliv příčin růst, začíná větev zasychat, případně zahnívat a později odpadne. Zbytek po odpadlé odumřelé větvi již nemůže srůst s [letokruhy kmene](#). V další fázi nastává s růstem letokruhů kmene postupné zavalování místa (rány) po odpadlé větvi. V tomto stádiu se suk jeví na příčném řezu jako částečně [srostlý suk](#) nebo [nesrostlý suk](#), popřípadě podle zdravotního stavu jako nahnilý nebo shnilý. S růstem kmene dále nastává postupné zavalování suku. Po jeho úplném zavalení zůstává na oblé ploše kmene [vyvýšenina](#), jejíž výška se dalším růstem kmene zmenšuje, až nakonec splyne s průběhem oblé plochy kmene. Spolu s vyvýšeninou se v místě po zarostlém suku vytváří [ranová ploška](#), která je tvořenou novou kůrou závalu. Pro vousy je charakteristické, že při zarůstání suku se jejich [úhel zvětšuje](#) a tvar paraboly se stává stále plošším.

Rozložení a výskyt suků v kmeni stromu v podélném i příčném směru závisí na druhu dřeviny, podmínkách růstu a pěstebních zásadách. Obecně [jehličnany](#) mají větší počet suků, avšak poměrně menších rozměrů než listnaté [listnaté dřeviny](#). Solitéry mají více suků než

stromy vyrostlé v zápoji.

Úhel větvení je důležitý pro velikost závitkové zóny, která má značný význam při dalším zpracování. Větev nasazená pod úhlem 90° k podélné ose kmene má nejkratší zarostlou část a snižuje jakost kmene v podélném směru na nejkratší délce. Čím je úhle menší, tím je zarostlá část suku v kmeni delší. Nejde však jen o větší objem hmoty suku v kmeni, ale o zvětšení závitkové zóny okolo suku, která podstatně snižuje pevnost řeziva. Při větvení 90° je totiž odklon letokruhů kmene při napojení na letokruhy větve stejný jak ve spodní, tak i v horní části.

Velikost rány pod odpadlým suku má vliv na vznik nepravého jádra a hniloby, neboť jde o místo, kterým do kmene proniká vzduch a houbová infekce. S rostoucí plochou suku roste i riziko infekce kmene houbami.

Podle viditelnosti suku na oblé ploše se dělí na:

1) [otevřený \(nezarostlý\) suk](#)

angl. uncovered knot, něm. sichtbarer Ast, slov. otvorená hrča

Jedná se o suk, který je vidět na oblém povrchu kulatiny.

2) [zarostlý suk](#)

angl. covered knot, něm. überwachsener Ast, slov. zarastená hrča

Jedná se o suk, který není vidět na oblém povrchu kulatiny a který je zjistitelný pouze podle postupu zarůstání, kdy se v počáteční fázi může projevovat [vyvýšeninou](#), [ránovou ploškou](#) či [vousem](#).

Otevřené suky se dále dělí podle zdravotního stavu na:

a) [zdravé](#) kdy suk nevykazuje žádné příznaky hniloby.

b) [nezdravé](#) kdy je suk poškozený hnilobou.

případně na:

a) zdravé

b) [nahnilé](#), kdy hniloba zaujímá nejvýše 1/3 plochy průřezu suku

c) [shnilé](#), kdy zaujímá více než 1/3 plochy průřezu suku

Kromě výše uvedeného členění je možné ještě vylišovat suky přeslenové, což jsou tři a více suků soustředěných na prstenci oblé plochy – [v přeslenu](#).

[Otevřený suk se měří](#) (Klír 1981) v místě nejmenšího průměru suku na zakřiveném povrchu a vyjadřuje se v mm. Závitková zóna kolem suku se do rozměru nezapočítává. Podíl shnilého dřeva se stanovuje vizuálně.

Zarostlý suk se neměří. Výskyt se jen zaznamenává. V případě čínského vousu se měří buď výška oblouku vykresleného na povrchu kmene, která se vyjádří v mm, nebo se neměří a výskyt se jen zaznamenává. Je možné i měřit [výšku vyvýšeniny](#) (Klír 1981), které zakrývá zarostlý suk nad povrchem kulatiny, případně i jiné parametry, např. délku a šířku vyvýšeniny.

U přeslenových suků je možné měřit součet rozměrů jednotlivých suků v přeslenu. Tento rozměr se uvádí v délkových mírách (mm, cm).

Suky jsou jednou z nejčastějších a nejvýznamnějších vad a jejich vliv na výtěž je značný. Jejich negativní dopad na další zpracování a využití dřeva spočívá v tom, že je jimi porušena

stejnomořnost stavby dřeva. Tím jsou ovlivněny základní mechanické vlastnosti dřeva. Vliv suků je zásadní, zejména pokud jde o pevnost v tahu, ohybu a při dynamickém namáhání. Proto nelze sukovité dřevo použít k náročnějším konstrukčním účelům. Přitom závisí na velikosti suku, tvaru, počtu a místě uložení suků, srůstu suku s okolním dřevem, na zdravotním stavu dřeva suku a rozměrech suku. Rozhodující jsou zejména přeslenovité a velké suky, u nichž je největší závitková zóna. Nejméně příznivé je jejich umístění v místě největšího průhybu nebo v jeho blízkosti.

Pokud jde o technologické vlastnosti, ztěžují suky zpracovatelnost dřeva, zejména krájením a loupáním (dýhy). Také při běžném opracování nastává vlivem rozdílné tvrdosti zvrásnění povrchové plochy. Při výrobě řeziva nesrostlé suky nebo částečně srostlé vypadávají ven. Suky se projevují negativně i při vysychání dřeva. Nestejnoměrná stavba dřeva v zóně suku způsobuje nestejnoměrné sesychání, které podporuje vznik výsušných trhlin. Při chemickém zpracování zvyšují náklady na výrobu neboť se hůře rozvlákňují.

Přítomnost suků nelze vyloučit, vhodnými opatřeními je však možno vadu zmenšit na uspokojivou míru. Pozornost je třeba věnovat zejména stanovišti, odrudám, původu dřeviny a také době zetlívání suku na stromě. Porosty se doporučuje obnovovat především přirozeným zmlazením, kdy se v hustém zápoji vytváří tenké větve, které nedostatkem světla brzy odumírají. V takových porostech probíhá samočištění stromů v poměrně krátké době. I v porostech založených sadbou lze při vhodné hustotě sponu dosáhnout malých suků v kmenech. Účinným, ale nákladným opatřením k dosažení bezsukatosti vnějších částí kmene je vyvětřování. Při podezření na dědičnost tvorby dvojáků a vidlic by se takové stromy měly z porostů odstranit. Ke zdvojení nebo vidličnatosti kmenů často dochází vlivem vnějších vlivů přírody, zejména u borovice. Rozdvojení vrcholového výhonu bývá vyvoláno škodami způsobenými hmyzem, zvěří nebo zlomem. Úprava dvojáků v probírkách je možná, odříznutí jednoho z kmínků.

Technologií pořezu pilařské kulatiny lze ovlivňovat výtěžnost a vhodně voleným pořezem vyloučit nebo omezit vadu pilařského výrobku. Řez by měl být veden tak, aby převládající a rozhodující suky byly prořiznuty kolmo ke své podélné ose. U některých dřevařských výrobků lze často odstranit suky docela, a to vhodným krácením řeziva, jeho slepováním nebo nastavováním.

2. TRHLINY (čelní a boční)

A) Čelní trhliny

Čelní trhliny jsou trhliny, které vychází pouze na čelo kulatiny, nepřecházející na bok.

Podle směru jejich průběhu se čelní trhliny dělí na:

- 1) dřeňové – trhlina probíhající v radiálním směru
- 2) odlupčivé – trhlina probíhající mezi letokruhy

add 1) Čelní trhliny dřeňové

Jedná se o radiální trhliny, které vycházejí od dřene a mají značný rozsah v délce sortimentu. Vznikají již v rostoucím stromě, v pokáceném stromě se už jen zvětšují následkem jeho vysychání.

Jako příčina vzniku dřevných trhlín se uvádí sesychání vnitřních částí kmene, značné namáhání stromů ohybem při silném větru nebo jiné zatížení rostoucího stromu. Dřevné trhliny začínají ve spodní části kmene a vystupují do různé výšky. Horní část kmene bývá již obvykle bez dřevných trhlín. K obvodu kmene zasahují jen tehdy, jsou-li ve spojení s vysušnými trhlínami. V kmeni mohou probíhat v jedné nebo ve více rovinách, popřípadě u nerovně rostlých stromů točitě. Vyskytují se u všech dřevin, zejména u starých stromů.

Podle počtu ramen trhlíny se dřevné trhliny dělí na:

- 1) jednoduché - ze dřene vychází jen jedna trhlina nebo jsou dvě trhliny umístěné naproti sobě.
- 2) složené (angl. star shake, něm. Sternriß, Kreuzriß, slov. zložená dreňová trhlina) – dvě nebo více trhlín umístěných na čele kulatiny v různých rovinách.

U dřevné trhlíny jednoduché se měří buď délka viditelné trhlíny na čele nebo čepu kulatiny směrem od dřene ke kůře, která se vyjádří v mm, nebo se neměří a výskyt se jen zaznamenává. U dřevné trhlíny složené se měří buď délka nejdelší viditelné trhlíny na čele nebo čepu kulatiny směrem od dřene ke kůře, která se vyjádří v mm, nebo se neměří a výskyt se jen zaznamenává.

Další možností je u dřevných trhlín (jak jednoduché, tak složené) měření největší šířky trhlíny (Klír 1981) nebo nejmenší tloušťky výseče (Klír 1981) do níž mohou být vepsány (v délkových mírách nebo podílech tloušťky čela).

Dřevné trhliny narušují celistvost dřeva, a tím snižují jeho mechanické vlastnosti, rozsah upotřebitelnosti i výtěž řeziva. Je-li dřevná trhlina spojena s hlubokými vysušnými trhlínami, je výtěž řeziva velmi malý. Poměrně příznivá je jednoduchá trhlina, kterou lze odstranit vhodným pořezem s poměrně malým odpadem. Dříve se nesmělo dřevo s dřevnými trhlínami pro podezření z infikování dřevokaznými houbami používat pro zabudování do země nebo pro obruby.

V živých stromech vznikají až ve vysokém stáří a téměř vždy se vyskytují u jedinců rostlých šikmo nebo točitě a u stromů s nepravidelnou jednostranně vyvinutou korunou. Tyto jedince je nutné odstraňovat již v probírkách. Oddělkový výřez s hlubšími složenými dřevnými trhlínami zachráníme odříznutím spodní části s trhlínami. Rozsah a tvoření dřevných trhlín, vznikajících na kulatině po smýcení stromů, můžeme omezovat dobou těžby a uskladněním. K těžbě tak volíme dobu, kdy dřevo nevysychá rychle. Pro převážnou část dřevin, především pro cenné listnáče, jsou to zimní měsíce. Je-li nutné kácet na jaře nebo v létě, musí se odvézt k dalšímu zpracování neprodleně po těžbě. Vadu lze odstranit vhodným pořezem. Rozšiřování dřevných trhlín vysycháním lze zabránit zarážení ocelových svorek, nejčastěji ve tvaru S, které dřevo stahují.

add 2) Čelní trhliny odlupčivé

Jedná se o [trhliny mezi letokruhy](#), které vznikají v rostoucím stromě a mají značný rozsah v délce sortimentu. Příčinou bývá zpravidla dlouhodobé ohýbání stromu větrem nebo vlivem vnitřního pnutí jako důsledek dlouho působících extrémních teplot, zejména na suchých lokalitách. Vznikají nejčastěji v místech zarostlého poranění, kde mrtvé dřevo nemůže srůst se závitkovou zónou. Mohou vznikat také v místech rozdílů v šířce letokruhů, tedy na hranici úzkého a širokého letokruhu. K oddělení dřeva mezi letokruhy dochází nejčastěji u starších stromů. Odlupčivé trhliny se vyskytují v oddenkové části kmene, mohou však kmen zasahovat i v celé jeho délce. Trhlina může být až zcela [kruhová](#). Je-li doprovázena radiálními trhlínami, [rozpadá se dřevo](#) na [kusy](#).

Odlupčivá trhlina se měří buď jako průměr kruhu, jehož část oblouku tvoří odlupčivá trhlina. Průměr se vyjádří v mm nebo jako procentický podíl tloušťky kulatiny. Nebo se odlupčivá trhlina neměří a výskyt se jen zaznamenává. Jinou možností jak vyjádřit rozsah dřevných trhlín je změřit [nejmenší tloušťku výseče](#) (Klír 1981) do níž mohou být vepsány (v délkových mírách nebo podílech tloušťky čela).

Trhlina odlupčivá, zejména [úplná](#), dřevo značně znehodnocuje. Narušuje celistvost, snižuje jeho mechanické vlastnosti a celkovou upotřebitelnost, a to především pro značný rozsah ve směru délky sortimentu.

Vznik odlupčivých trhlín má více příčin. Za hlavní se považuje nepravidelná stavba letokruhů ve spojitosti s účinkem větru a vysokých teplot. Je proto třeba věnovat nejvíce péči tomu, aby se v kmenech tvořily stejnoměrné letokruhy. Nepříznivé účinky větru omezovat výstavbou ochranného pláště. Dalším z opatření je rovnoměrná pěstební péče, která zajistí pravidelný přírůst. U borovice a modřínu způsobují často odlupčivost některé dřevokazné houby. Preventivní opatření se pak zaměřují na zamezení výskytu houbové infekce. Vliv odlupčivých trhlín lze odstranit vhodným pořezem kulatiny jen částečně, v závislosti na rozměrech vady. Vada má být ponechána pokud možno v jenom kuse, v němž ji lze další manipulací zmenšit, popřípadě úplně odstranit.

B) Boční trhliny

Boční trhliny jsou trhliny vycházející na boční povrch kulatiny nebo na bok i čelo.

Boční trhliny se podle typu dělí na:

- 1) [mrázové](#) - radiální trhlina značné délky způsobená na rostoucím stromě mrazem, probíhající směrem od kůry ke dřenu
- 2) [výsušné](#) - radiálně probíhající trhlina, která vzniká v pokáceném stromě následkem sesychání.

Podle hloubky průniku do kulatiny je možné boční trhliny dále členit na:

- a) [mělké](#)
- b) [hluboké](#)
- c) [pronikající](#)

Podle některých autorů se mezi tento typ trhlín řadí i trhliny [výrobní](#). Ty jsou však v případě tohoto atlasu, vzhledem k příčině vzniku, zařazeny mezi mechanické poškození v kategorii ostatních poškození.

add 1) Boční trhliny mrazové

Jedná se o [radiální trhliny](#) probíhající od oblé plochy směrem ke dřeni, které mají [značný rozsah](#) v délce sortimentu. Mrazová trhlina vzniká za velmi nízkých teplot následkem většího obvodového napětí v kmeni. Ustanou-li mrazy, podélná roztrženina se uzavře a zaroste přes léto letokruhem. Zarostlá mrazová trhlina se zpravidla obnovuje, a to i při nízkých mrazech. Je-li zpevnění dostatečné a neopakují-li se mrazy, trhlina se nezvětšuje a úplně zaroste. Po opakovaném otevření přestane trhlina zarůstat a zůstane otevřená. Okrajová místa na povrchu kmene zduří a vytváří se [mrazová kýla](#). Opakované otevírání mrazové trhliny umožňuje vstup hnilobě. Mrazová trhlina začíná nízko nad zemí, zpravidla 50 cm nad úrovnovým řezem stromu. Tato skutečnost neumožňuje zcela přesné hodnocení vady, zejména o zjištění příznaků hniloby. Trhlina může sahát až do výše několika metrů, někdy až ke koruně. Pronikat může až ke dřeni. Mohou se vyskytovat též tangenciální trhliny, které dřevo dále znehodnocují. Mrazové trhliny mohou vznikat ve všech dřevinách, zejména v tvrdých listnácích. Vyskytují se zpravidla na starších osamocených stromech, například na výstavních v středním a vysokém lese. Obdobně jako mrazové trhliny vznikají za vysokých, déle trvajících letních teplot, trhliny sluneční. Bývají jimi poškozeny především mladé smrkové porosty a buk. Kůra po obou stranách trhliny často odumírá, dřevo se obnažuje a stejně propadá hnilobným procesům. Rozsah škod bývá různý podle druhu dřeviny.

K mrazovým trhlinám se počítají i [trhliny způsobené bleskem](#) (angl. lighting shake, něm. Blitzriß). Jedná se o poškození kmene rostoucího stromu zásahem blesku. Účinek blesku na lesní stromy bývá rozdílný. Někdy vyštípné při sjezdu po vlákněch pouze [úzký pruh kůry](#), jindy sjede blesk stromem pod kůru, leckdy strom úplně zbaví kůry nebo ho zcela roztříští.

Jak mrazová trhlina, tak trhlina způsobená bleskem se měří buď délkou trhliny, která se vyjádří v cm nebo jako procentický podíl celkové délky kulatiny. Při výskytu dvou a více trhlín se jejich délky sčítají. Nebo se trhliny neměří a výskyt se jen zaznamenává. Možné je také vyjádřit rozsah poškození mrazovou trhlinou [hloubkou a délkou](#) (Klír 1981) (v délkových mírách nebo podílech rozměrů dříví) nebo [nejmenší tloušťkou výseče](#) (Klír 1981), do níž může být vepsána (v délkových mírách nebo podílech tloušťky čela).

Mrazová trhlina je podstatná vada. Porušuje celistvost dřeva, snižuje jeho mechanické vlastnosti, jakost, upotřebitelnost i výtěž, a to zejména s ohledem na možný výskyt hniloby.

Opatření na zamezení vady je málo. Proti blesku prakticky žádné není. Mrazové trhliny se vyskytují převážně v listnatých dřevinách stojících o samotě, více v rovinách a na mokřích

půdách. Ke vzniku mrazových trhlin pravděpodobně přispívá též studený vítr. Doporučuje se proto krýt cenné listnáče skupinou jiných stromů. Mokrý půdy je třeba odvodnit a vliv větru omezit porostním pláštěm. Vzniklé rány jsou vítaným prostředím pro usídlení dřevokazných hub. Proto je nutno cenné dřeviny postižené mrazovými trhlínami vymýt a vhodně zpracovat dřívě, než jsou houbami znehodnoceny. Škody bleskem nezbyvá než považovat za přirozené zásahy přírody. U slunečních trhlin, tam kde je velké nebezpečí hnilob, jedince v probírkách odstraňujeme. Mrazová trhlina se zcela nebo z části odstraní vhodným pořezem tak, aby vada byla situována pouze v jednom kuse.

add 2) Boční trhliny výsušné

Jedná se o [radiální trhliny](#), které vznikají v pokáceném stromu při vysychání dřeva. Probíhají od kůry směrem k dřeni. Výsušné trhliny vznikají tak, že při vysychání dřeva nejdříve sesychají povrchové vrstvy. Vysychající vnější vrstvy se smršťují a stlačují vnitřní vrstvy. Protože sesychání ve směru letokruhů je větší než ve směru radiálním, objevují se v radiálním směru trhliny. Velikost a rozmístění trhlin závisí především na rychlosti vysychání a jeho rovnoměrnosti, druhu dřeviny a velikosti sortimentu, stupni odkornění, době uskladnění a způsobu ochrany. Čím je postup sesychání intenzivnější, tím vznikají hlubší a delší trhliny. Pokračujícím sesycháním se vzniklé trhliny prohlubují a prodlužují, popřípadě se tvoří nové. Některá [dřeva listnáčů rozpraskávají více](#) než dřeva jehličnanů. Velké a tlusté sortimenty rozpraskávají více než tenké a krátké. Trhliny se tvoří [nejdříve na čele](#) surového dříví, neboť zde může dřevo nejdříve a nejvíce vysychat. Později se tvoří trhliny i [na povrchu](#). U neodkorněné kulatiny vznikají trhliny menší. V letních měsících vysychá dřevo více než na jaře. Dřevo nechráněné vhodným uskladněním praská více než dřevo chráněné.

Podle hloubky průniku je možné boční trhliny rozdělit na:

- a) [mělké](#) - trhliny do hloubky 1/10 průměru příslušného čela u kulatiny průměru do 70 cm a méně. Pro kulatinu o průměru více než 70 cm do hloubky trhliny 7 cm.
- b) [hluboké](#) - trhliny o hloubce nad 1/10 průměru příslušného čela u průměru kulatiny do 70 cm. Pro kulatinu o průměru více než 70 cm do hloubky trhliny větší než 7 cm.
- c) [pronikající](#) (angl. traversing crack, něm. durchgehender Riß. slov. prenikajúca trhlina) - trhliny, které se vyskytují na čele a přechází na oba boky kulatiny.

Výsušná trhlina včetně pronikající se neměří. Výskyt se jen zaznamenává. Nebo se měří se [hloubkou a délkou](#) (Klír 1981) (v délkových mírách nebo podílech rozměrů dříví).

Výsušné trhliny jsou jednou z nejčtetnějších vad. Podle rozsahu mohou značně ovlivnit mechanické vlastnosti, výtěž a upotřebitelnost dřeva. Z praktického hlediska není rozhodující absolutní velikost trhliny, ale její poměr k rozměru sortimentu.

Vznik výsušných trhlin můžeme do jisté míry omezit zimní těžbou, ponecháním dřeva v kůře, zůstává-li v lese, tak ukládáním na zastíněném místě a především včasným odvozem ke zpracování. Osvědčují se krátkodobá opatření, jako je stínění kulatiny nebo nátěry čela čepů, jakož i dlouhodobé ochranné prostředky, jako je zatloukání [svorek](#) do čel kmenů. V dřevozpracujících podnicích připadají v úvahu i dlouhodobá ochranná opatření jako je postřik nebo bazénování. Volbou vhodné techniky zpracování lze zmírnit v konečné fázi škody

vznikající na kulatině trhlinami. Při výrobě řeziva se snažíme umístit trhliny do některého prkna tak, aby velká trhlina zasáhla jen jedno prkno.

3. VADY TVARU KMENE

- Sbíhavost, křivost, boulovitost, zbytnění oddénku, zploštění.
- **SBÍHAVOST**

Sbíhavost je postupné [snižování průměru](#) kmene v závislosti na výšce nebo v závislosti na délce kulatiny. Kmen je sbíhavý, odchyluje-li se jeho tvar od tvaru válce a blíží se tvaru kužele. Tento jev je přirozený u všech stromů. Za vadu se obecně považuje, převyšuje-li hodnotu tzv. normálního úbytku, který představuje 1 cm na 1 m délky kmene. Blíží-li se hodnotě 1,5 cm na 1 m délky, považuje se již za značnou. Úbytek je možné vyjádřit koeficientem sbíhavosti (angl. taper coefficient, něm. Abholzigkeitskoeffizient), což je vyjádření úbytku tloušťky kulatiny po její délce nebo u kmene stojícího stromu na výšku (vyjádřený obvykle v cm na 1 m).

Sbíhavost je podmíněna mnoha činiteli. Tvar kmene je u stromu přizpůsoben funkcím, které musí po stránce mechanické plnit. A to je především upevnění stromu v zemi. To, nakolik kmen sbíhavý nebo plnodřevný, závisí na činitelích jako jsou druh dřeviny, výška a stáří stromu, velikost koruny, zápoj v porostu, stanoviště a samozřejmě i dědičnost. Sbíhavost je přímým důsledkem růstu a je reakcí na mechanické namáhání kmene stromu. Velikost sbíhavosti závisí zejména na dřevině (listnáče mají větší sbíhavost než jehličnany), stanovišti (na lepších stanovištích jsou kmeny plnodřevnějších) a partii stromu (největší sbíhavost mají sortimenty z dolní a vrcholové části kmene, střední část má sbíhavost nejmenší). Stromy rostoucí v [hustém zápoji](#) mají kmeny plnodřevnější než stromy rostoucí osamoceně nebo na [okrajích porostů](#).

[Sbíhavost se stanoví](#) (Klír 1981) se na základě rozdílu mezi tloušťkou na čela a čepu, která se měří nejméně 5 cm od každého konce (v případě oddenkového výřezu se měří ve vzdálenosti 1 m od čela). Vyjadřuje se v cm na 1 m délky. Je-li v místě měření výrazná nepravidelnost růstu, měření se pak provádí ve vzdálenosti 5 cm od tohoto místa.

Sbíhavost kmene zvětšuje odpad suroviny při pořezu a při loupání a snižuje tak výtěž. Je příčinou přezvání vláken rovnoběžně omítaného řeziva, a tím i snížení pevnosti.

Prevencí je vyloučení stromů s dědičnými vlohami k vytváření sbíhavosti kmene z porostů. Obranou proti pronikání větru do porostů je možné čelit ochranným porostním pláštěm. Při pěstebních zásazích by se mělo dbát na souměrný vývin korun a pokud možno stejnoměrný zápoj. Kmeny s velkou sbíhavostí by se měly manipulovat na krátké výřezy, tak aby se v řezivu projevil odklon vláken co nejméně.

- [Zbytnění oddenku](#)

Zbytnění oddenku je výrazné zvětšení průměru oddenkové části, kdy průměr dolního čela je větší než 1,2-násobek průměru měřeného ve vzdálenosti 1 m od tohoto čela.

Zbytnění oddenku je způsobeno růstovými podmínkami. Může se vyskytnout u každé dřeviny. Je nutno rozlišovat mezi zbytněním oddenku a rozšířením bazální části kmenů vlivem napadení stromu hnilobou. Na rozdíl od dřeva napadeného houbou je zvětšený oddenek zdravý. Dřevo často vykazuje pěknou kresbu s mírně vlnitou strukturou.

Podle tvaru na příčném řezu kmenem se rozděluje na:

- 1) okrouhlé - zbytnění, které se projevuje na příčném řezu kruhovým tvarem.
- 2) žebrovité - zbytnění, které se projevuje na příčném řezu hvězdovitě-laločnatým tvarem.

Způsob měření

Měří se (Klír 1981) rozdílem průměru zbytnělého konce kulatiny a místa vzdáleného 1 m od něj. Vyjadřuje se v délkových mírách nebo podílech tloušťky čela. Žebrovité zbytnění (Klír 1981) oddenku je možné měřit rozdílem největší a nejmenší tloušťky zbytnělého konce kulatiny, vyjádřeným v délkových mírách nebo podílech tloušťky čela.

Zbytnění oddenku je normální úkaz různé intenzity podle dřeviny, jejího stáří a stanoviště. Nemá nic společného s napadením houbou. Někdy je zbytnění oddenku tak značné, že vylučuje použití dřeva jako kulatiny. Rovněž při zpracování na pilách, nebo při loupání a krájení na dýhy je nutné jej odstranit (odříznout, reduktory) a zvětšuje se tak odpad. V porovnání s jinými vadami je vadou střední závažnosti.

Preventivní péče směřuje k vyloučení nepříznivých venkovních vlivů a odstraňování nežádoucích stromů v probírkách. Postiženou kulatinu je někdy nutno zkrátit na čelní straně o zbytnělou část, odříznutý špalek lze využít k výrobě rovinaného dříví. Velmi často se přidružuje sbíhavost kmene. Takto sdružené vady se čelí vhodným zkracováním kmene při zpracování.

- **Zploštění**

Zploštěním se rozumí oválný tvar kmene na jeho příčném řezu, kdy větší průměr se výrazně liší od menšího. Příčinou vady jsou podmínky růstu stromu. Zploštění zpravidla doprovází křivost kmene. Jev se vyskytuje tam, kde jsou stromy jednoznačně zatěžovány větrem, sněhem nebo ledovkou. Rovněž jednostranné zatížení korunou při růstu na svahu nebo na okraji lesa přispívá ke vzniku zploštěn. Působením těchto činitelů je strom jednostranně mechanicky namáhán, na což reaguje větší produkcí dřevní hmoty ve stresovaných místech, která se projeví nestejnou šířkou letokruhů. Dochází tak ke vzniku excentricity. U jehličnanů se vyskytuje excentricita na závětrné – tlakové straně, u listnáčů na návětrné – tahové straně. Excentrický růst kmene vede ke vzniku reakčního dřeva. Zploštění též nastává u dvojité dřevě.

Zploštění se stanoví (Klír 1981) jako rozdíl mezi největším a nejmenším průměrem měřený ve vzdálenosti nejméně 1 m od dolního čela. Vyjadřuje se v cm nebo jako procentický podíl z největší tloušťky.

Je pokládáno za vadu, jen pokud dosahuje větších rozměrů. Excentricky rostlé dřevo nemá stejnou anatomickou stavbu, takže má změněné fyzikální a mechanické vlastnosti, které jsou u některých výrobků na závadu.

Obranou proti zploštění jsou pěstební opatření (ochranné porostní pláště, vhodná skladba dřevin, vhodná prostorová úprava, nestejnověkové porosty, probírková péče). Z porostů odstraňujeme dřeviny s patrnými sklony k excentrickému růstu. Kulatina s výrazným zploštěním se vymanipuluje do sortimentů na takové využití, kde vada není na závadu.

- **Boulovitost**

Jedná se o nápadné [lokální ztloustnutí kmene](#) v podobě nádorů [různých tvarů](#) a [rozměrů](#). Podle některých pramenů se jedná obecně o místní vyvýšení na oblém povrchu kulatiny (což by mohlo zahrnovat i zarostlý suk nebo cizí předmět.)

Vada je způsobena lokálním bujením tkáně stromů vlivem různých podráždění. Například mechanickým poškozením, poškozením mrazem a rovněž působením hub a bakterií. Tvorba těchto nádorů může být u jehličnanů doprovázena roněním pryskyřice. Některé boule mají strukturu dřeva téměř normální [normální](#) nebo jen mírně zvlněnou, některé však mají strukturu [svalovitou](#) s krásnou kresbou a jsou proto velmi ceněny. Boule s rovným hladkým povrchem se vyskytují u [listnáčů](#) i u [jehličnanů](#). Boule s [nerovným povrchem](#), pokrytým výstupky a prohlubeninami se svalovitou strukturou dřeva, jsou omezeny převážně jen na listnáče.

[Boule se měří](#) (Klír 1981) délkou a výškou boule, vyjádřenými buď v délkových mírách, nebo podílech průměru kulatiny. Pokud to specifikace kulatiny dovoluje, je možné měřit jen jeden z výše uvedených parametrů. Za výšku boule se považuje vzdálenost mezi povrchem kmene a čarou vedenou rovnoběžně s ním ve výšce boule.

Boule snižují výtěž a užitkovost. Dřevo má větší objemovou hmotnost a více sesychá podél vláken. Boule se zvláště pěknou kresbou se však vysoce cení a jsou v nábytkářství vyhledávané.

Podle původu je možné boule rozlišit na dvě skupiny. První jsou vzniklé růstovými poruchami a změnami během života dřeviny. V druhé jsou zastoupeny různé zduřeniny a závaly, jež jsou vyvolány mechanickým poškozením nebo činností parazitických hub i bakterií. Boule první skupiny mají [svalovitou strukturu](#), a proto jsou takové [dřeviny vyhledávány](#) pro krásnou kresbu na výrobu dýh ([kořenice](#)). Dřeviny se zdravými boulemi popsaného charakteru tak poskytují velmi cenou dřevní surovinu. Boulovitost potom není na závadu, ale je výhodou. Ochranná opatření pak nesměřují k omezení boulovitosti, nýbrž k tomu, aby při kácení dřevin nepřišla nazmar nejcennější část kmene. Ve druhé skupině boulí, které vznikají na základě mechanického zranění nebo jiného poškození, se může často preventivní ochrannou péčí dosáhnout omezení vady nebo zabránění jejího vzniku. Vhodným zakládáním porostů, správnou pěstební péčí a omezením poškození při těžbě a odvozu dřeva

Lze vzniku boulovitosti bránit. Postižené stromy se musí z porostu včas odstranit, při těžbě pak vyříznout nezdravé boulovité útvary a zařadit je do odpovídajícího sortimentu.

- **Křivost**

Jedná se o [odchýlení podélné osy](#) kulatiny od přímky způsobené zakřivením stromu. Vada vzniká zejména vlivem vnějšího prostředí, z něhož hlavně světlo, vítr a tlak sněhu mohou nepříznivě ovlivnit růst stromu a způsobit křivost kmene. Rovněž mělké, svahovité, chudé půdy a špatná péče o porosty způsobují [nerovnost kmene](#). A konečně i poškození terminálního výhonu ([zvěří, hmyzem](#)) často vede ke vzniku křivosti. Křivost může být i dědičná ([borovice, modřín](#)). Křivost se vyskytuje u všech dřevin, nejvíce ovšem u borovice, modřínu a u převážné většiny [listnáčů](#).

Podle počtu oblouků, tj. prohnutí a rovin, ve kterých je kmen vychýlený se křivost dělí na:

- 1) [jednoduchou](#) (angl. simple sweep, něm. einfache Krümmung, slov. jednoduchá křivost) - křivost charakterizovaná pouze jedním ohybem kulatiny.
- 2) složenou (angl. multiple sweep, něm. mehrfache Krümmung, slov. zložená křivost) - křivost charakterizovaná [dvěma](#) nebo [více](#) ohyby v jedné nebo ve více rovinách.

Za přímý kmen je možné považovat takový, kdy dva řezy v na sebe kolmých rovinách protnou dřev po celé délce. U kmenů s jednoduchou křivostí jedna rovina prakticky protíná dřev po celé délce kusu. U kmenů se složenou křivostí nelze ani jednou protnout dřev po celé délce.

Pokud to podmínky dovolí, měří se u jednoduché křivosti největší výška oblouku mezi pomyslnou konkávní středovou osou výřezu a přímkou procházející středy na obou koncích ([Měření pomocí středové osy](#)). Křivost se vyjádří v cm na 1 m délky výřezu. V případě, kdy nelze výše popsanou metodu použít, měří se výška oblouku mezi zakřiveným konkávním povrchem výřezu a přímkou spojující body na jeho obou koncích ([Měření na povrchu](#)). U složené křivosti se výřez teoreticky rozdělí pomyslnými řezy na několik částí, které jsou buď rovné nebo vykazují přítomnost jednoduché křivosti. Ty se potom měří jednotlivě jako jednoduchá křivost ([pomocí středové osy](#) nebo na [povrchu](#)). Jednotlivé křivosti se vyjádří v cm na 1 m délky výřezu a zaznamenají se zvlášť.

Jinou možností kvantifikace vady je jednoduchou křivost měřit jako [výšku oblouku](#) (Klír 1981) kulatiny v místě jejího největšího zakřivení. Vyjadřuje se v celých centimetrech na 1 m délky zakřivení, nebo v procentech délky zakřivení anebo v podílech průměrů horního čela. Jednoduchou křivost je možné také měřit velikostí největšího prohnutí na metrové části v místech největšího zakřivení. [Složená křivost](#) (Klír 1981) se pak měří obdobně jako jednoduchá křivost. Charakterizuje se velikostí největšího oblouku, současně se uvede počet zakřivení a vyznačí, zda jde o jednu nebo více rovin zakřivení.

Spolu se sbíhavostí je jednou z nejvýznamnějších vad tvaru kmene. Snižuje výtěž řeziva. U řeziva je příčinou odklonu vláken, který snižuje jeho pevnost.

Prevenčí této vady je správná obnova porostů, zejména vyloučení jedinců nevhodného původu. V kulturách je pak třeba soustavně odstraňovat stromy náchylné k vytváření křivé osy. Vhodným příčným dělením zakřivených kmenů lze vadu zmírnit, popřípadě podle rozsahu vady a určitého sortimentu zcela vyloučit. U kmenů se složenou křivostí lze vadu vhodným zkrácením omezit, a tak vyrobit výřez s jednoduchou křivostí.

4. VADY STRUKTURY DŘEVA

Obsah podkapitoly:

4.1. točitost

4.2. křemenitost

4.3. dvě dřeně

4.4. excentrická dřeň

4.5. zásušek

4.6. zárost

4.7. rakovina

4.8. nepravé jádro

4.9. vnitřní běl

4.1. Točitost

Točitost je [závitnicovité uložení dřevních vláken](#) patrné na bočním povrchu kulatiny. Vyznačuje se spirálovitým průběhem dřevních vláken kolem osy kmene, kdy směr vláken není rovnoběžný s osou kmene. Pro řezivo a dýhy se používá termín odklon vláken. Vznik vady se vysvětluje zešikmením kambiálních buněk. Příčina vady dosud není uspokojivě vysvětlena. Točitost je poměrně hojně rozšířená a postihuje všechny dřeviny. Na kmenech bývá patrná podle spirálovitě probíhajících [trhlin v kůře](#). Dobře patrná je i u [odkorněných a již částečně vyschlých](#) sortimentů. Směr točitosti bývá různý, může být jak [pravosměrný](#), tak [levosměrný](#) nebo se směr průběhu vláken u téhož stromu i mění (tzv. střídavá točitost). U mladých stromů bývá úhel odklonu vláken menší než u stromů starších. Zmenšuje se také směrem od obvodu ke středu. Točité kmeny se často vyskytují v místech, kde je porost řidší nebo kde má slunce velmi dobrý přístup k větší části kmene stromu, zejména na stráních, v alejích a na okrajích porostů, a to častěji u jednotlivě stojících stromů než u stromů v porostu. Od přirozené točitosti je třeba odlišit točitost umělou, která se vyskytuje u řeziva a dýh a která vzniká jako následek přeřezání vláken při zpracování dřeva, a to zpravidla jako následek pořezu výřezů s vadami tvaru kmene.

Z pohledu vlivu na pilařské zpracování se točitost do 5 % na 1 m délky nepokládá za vadu. Při odklonu vláken do 10 cm na 1 m délky se točitost označuje jako malá, za větší točitost se považuje odklon vláken větší než 10 cm, ne však více než 33,3 cm na 1 m délky. Při odklonu vláken nad 33,3 cm na 1 m délky jde o točitost velkou.

Při měření se u posuzovaného výřezu vybere jednometrová sekce, která vykazuje největší točitost. U oddenkového výřezu se měří ve vzdálenosti nejméně jeden metr od čela. Měří se [velikost odchyly](#) brázd kůry (u neodkorněné kulatiny) nebo odchýlení vláken (u odkorněné kulatiny) od přímký jdoucí rovnoběžně s osou výřezu na úseku dlouhém 1 m. Výsledek se vyjádří v cm na 1 m délky nebo v procentech.

Točitost je velmi rozšířená a významná vada, která snižuje možnost technického upotřebení dřeva. Stupeň snížení pevnosti odpovídá stupni odklonu vláken. S rostoucím odklonem klesá [mechanická pevnost dřeva](#) (Klír 1981), dochází i k [poklesu dynamických pevnostních charakteristik](#) (Klír 1981).

Dřevo s uvedenou vadou není vhodné pro konstrukční účely, jako jsou nosné části. Menší odklon je možné akceptovat, jsou-li části laminované, lepené apod. Sortiment s točitým průběhem vláken sesychá nerovnoměrně, takže vyrobený materiál se [křiví, bortí a praská](#). Nechá-li se točitý kmen v kůře nebo oloupaný ležet dlouho na slunci, vytváří se šikmé trhliny (tzv. šibry). Při dalším zpracování takového dřeva pak vzniká velký odpad.

Výskyt točitosti u dřevin může lesnický provoz ovlivnit jen omezeně. A to především základními principy pěstování lesa, zejména výběrem vhodného osiva a odstraňováním jedinců s výraznou vadou v probírkách. Intenzita probírkového zásahu by neměla být příliš

silná, tak aby náhlým uvolněním nedošlo k vystupňování růstu a tím i zvýšení točitosti. U tlustších kmenů bývá i větší točitost často omezena jen na povrchové partie a střed je normálně rostlý, takže výřezy dávají jakostní středové řezivo. U některých cizokrajných dřevin, např. [mahagonu](#), je točitost vítanou předností. U řeziva lze odklon vláken zmírnit vhodným zpracováním.

4.2. Křemenitost

Křemenitost, neboli také reakční dřevo tlakové, je místní [změna struktury](#) dřeva v části kmene namáhané na tlak, projevující se nápadným [rozšířením zóny](#) letního dřeva letokruhů. Vada se vyskytuje pouze u jehličnatých dřevin.

Křemenitost je reakcí buněk na mechanické podráždění. Tvoří se na [jedné straně kmene](#) nebo větve jehličnanů, která je namáhána tlakem. Křemenitost proto nacházíme na [spodní straně větvi](#) nebo na spodní straně šikmo rostoucích nebo křivých stromů. Příčinou může být také vítr, který způsobuje nesouměrnou korunu, nebo tlak sněhu. Na příčném řezu se jeví jako [srpovité pŕlměsíčky](#), popřípadě kruhy, a na podélném řezu jako [tmavě zbarvené pruhy](#). Jednostrannou křemenitost doprovází vždy [excentricita](#) kmene. Obvykle se vyskytuje ve spodní části kmene.

Vada se neměří. Zaznamenává se jen výskyt.

Křemenitost porušuje stejnorodost dřeva a způsobuje značné borcení, a to jak v příčném, tak v podélném směru. Křemenité dřevo má vyšší hustotu, zvýšenou tvrdost, pevnost v tlaku i v ohybu. Modul pružnosti je však značně snížen. Dřevo má větší sesychání ve směru vláken. Rozdíl v sesychání křemenitých partií a partií normálních vede k borcení řeziva. Malá křemenitost nebývá na závadu, a proto se u sortimentu zpravidla dovoluje. Díky zvýšenému obsahu ligninu na úkor celulózy je velká křemenitost na závadu u dříví určeného na výrobu vlákniny. Kmeny s křemenitým dřevem je možné použít ve stavebních konstrukcích na prvky namáhané na tlak (sloupy). Dřevo je běžně použitelné na výrobu dřevotřískových desek. Barevné pruhy křemenitosti na podélných řezech nepůsobí esteticky a dřevo je tak pro dekorativní účely nepoužitelné (nábytkářství).

Proti omezování vzniku reakčního dřeva se doporučují obdobná preventivní lesnická opatření jako proti škodám způsobeným větrem, sněhem a ledovkou, například hluboce zavětvené koruny, nestejnověké a nestejnorodé porosty. Při probírkách se nedoporučuje zasahovat příliš radikálně. Náhlý přístup světla a větru do porostu by vedl k vytvoření reakčního dřeva.

4.3. Dvě dřeně

Jedná se o výskyt [dvou](#), případně více, dření na jednom konci kulatiny, které mají samostatné systémy letokruhů, obklopené na obvodě jedním společným systémem letokruhů.

[Vznikají srŕstem](#) dvou mladých kmenů. Jinou příčinou tvorby je poškození terminálu, místo kterého pak vypučely 2 výhony blízko sebe. Tento dvoják se pak může dalším růstem spojit. U některých dřevin je [vidličnatost](#) dědičným jevem. Dvě dřeně se mohou vyskytnout u všech dřevin.

Vada se neměří. Její přítomnost se jen eviduje.

Dvě dřeně vytváří [oválný](#), popřípadě jinak nepravidelný tvar příčného průřezu kmene. Způsobují také nepravidelný průběh a šířku letokruhů. Jsou doprovázeny [zarostlou kůrou](#) (zárost), popřípadě i hnilobou. Mohou být příčinou [vnitřních trhlin](#).

Vzniku stromů se dvěma nebo více dřeněmi je možné předcházet pěstební péčí. V kulturách a v mlazinách se odstraňuje druhý nebo i další stromek z těsné blízkosti dominujícího jednotlivce nebo se odřízne přebytečný vrcholový vidlicový výhon. V pozdějším věku se [takové stromy](#) odstraňují z porostu v probírkách. Při výrobě kulatiny se posuzuje postižená část kmene, a pokud není vhodná pro pilařský pořez, využije se na [jiné](#), méně jakostní sortimenty.

4.4. Excentrická dřeň

[Excentrická dřeň](#) je dřeň, která je ve [výrazné vzdálenosti](#) od geometrického středu příčného řezu kulatinou.

Měří se jako vzdálenost dřeně od geometrického středu kmene na čele nebo na čepu. Vyjadřuje se v cm nebo jako procentický podíl tloušťky příslušného čela nebo čepu.

Excentrická dřeň vytváří na příčném řezu kmenem [oválný](#), popřípadě jinak nepravidelný tvar. Vytvářejí též [nepravidelný průběh a šířku](#) letokruhů.

Excentricitě je možné předcházet především pěstební výchovou. Opatření jsou obdobná jako v případě dvou dření. Postižení jedinci se z porostů odstraňují již v probírkách.

4.5. Zásušek

[Zásušek](#) je [odumřelá vrstva dřeva](#), která se jeví jako [prohloubenina](#) na povrchu kulatiny. Zásušek vzniká v důsledku poranění kmene stromu v době jeho růstu.

Poraněním dochází k poškození kambia. Plocha odkrytá poraněním je vystavena atmosférickým vlivům, voda se odpařuje a dřevo vysychá. Tím vzniká [zásušek](#), který zasahuje podle rozsahu poranění buď jen bělovou část, nebo i jádrovou část kmene. Na příčném řezu tvoří [zásušková zóna](#) plochu parabolického tvaru. Strom se snaží poraněnou část [zavalit](#) a uzavřít. Je-li poranění malé, může nastat úplné zavalení a uzavření poranění. Zával se tvoří širokými letokruhy nad poraněnou odkorněnou částí a vytváří nad ní kalus. Tím se ve dřevě vytváří [závitková zóna](#). Pokud poranění později zaroste, vzniká skrytá vada, označovaná jako zárost. Kůra nad zavalením poranění je [tenčí](#) než původní. Příčiny zásušku mohou být různé. Může jít o [mechanické poranění kmene](#), poranění způsobené extrémně vysokými (sluneční úpal, oheň) nebo nízkými teplotami (mrazový úpal), poranění způsobené dřevokazným hmyzem a různé virové choroby.

Poranění je často příčinou zjadernění a [hniloby](#). Čím je doba závalu delší tím je větší pravděpodobnost houbové nákazy. Uzavření poranění nemusí popřípadě vůbec nastat.

Měří se buď délka postižené části, která se vyjádří v m s přesností na 2 desetinná místa nebo jako procentický podíl z délky kulatiny nebo odhadnuté výšky stromu. U kulatiny se doporučuje zaznamenat vzdálenost mezi čelem a postiženým místem. Nebo se rozsah vady neměří a výskyt se jen zaznamenává. V úvahu také připadá změření [největší hloubky, šířky a délky](#) (Klír 1981) (v délkových mírách nebo podílech rozměrů kulatiny).

Zásušek porušuje celistvost dřeva a způsobuje [nepravidelný průběh](#) i excentricitu letokruhů v postižených místech. Často bývá doprovázen hnilobou. Se zásuškem bývají spojeny i další vady, například nepravé jádro nebo odlupčivost. Zásušek snižuje celkovou výtěž.

Opatření k zamezení nebo snížení výskytu vady jsou zaměřeny na příčinu vzniku, a tou je mechanické poranění stromu. Opatřením k zamezení slunečního nebo mrazového úpalu jsou vhodné pěstební postupy (postupné uvolňování kmenů při výchovných sečích, péče o porostní plášť, neponechávat tenkokoré stromy osamoceně, odstraňování poraněných stromů). Při třídění a pilařském zpracování lze vhodným krácením a požezem vadu zcela odstranit.

4.6. Zárost

Zárost je odumřelé dřevo nebo kůra [zcela](#) nebo z [části obrostlá dřevem](#). Vada je charakterizovaná jako zarůstávající nebo zarostlé poranění provázené [radiální škvírovou dutinou](#) vyplněnou zbytky kůry a odumřelým dřevem.

Příčinou vady je zpravidla vnější poranění stromu v době jeho růstu. Postupným tloustnutím kmene dochází k zavalení poranění hojivým pletivem a poraněná část kmene (odumřelé dřevo a kůra) zaroste. Zárost je zároveň doprovázen [závitkem](#). Zárost vzniká i v místech [srůstu dvojáků](#). Může se vyskytnout ve dřevě všech dřevin.

Podle stavu uzavření dutiny je možné zárost dělit na:

- 1) [úplný](#) - patrný zpravidla jen na příčném řezu.
- 2) [částečný](#) - patrný jako [rosedlina](#) nebo širší brázda na boku.

U [uzavřeného zárostu se měří](#) (Klír 1981) nejmenší tloušťka výseče, do které může být vepsán, vyjádřená v délkových mírách nebo podílech průměrů postiženého čela. U [otevřeného zárostu se měří](#) (Klír 1981) hloubka a délka, vyjádřená v délkových mírách nebo podílech průměrů.

Zárost porušuje celistvost a vzhled dřeva a způsobuje změnu průběhu letokruhů (závitky). Je to vstupní brána pro [nákazu dřevokaznými houbami](#). Stupeň poškození závisí na velikosti, počtu a rozložení zárostů.

Je nutno se vystříhat příčin jejich vzniku, tj. zranění kmenů dřevin. Došlo-li ke zranění, odstraňují se poškozené stromy v nejbližších letech, dokud jsou zranění ještě dobře viditelná. I když si strom sám chrání poraněná místa přirozenou cestou, nebývá ochrana vždy dostatečná a je nebezpečí, že do odumřelého dřeva mohou proniknout dřevokazné houby. A i když se

rány dobře zahojí a nenastane infekce houbami, je [kvalita dřeva v okolí zárostu vždy snížena](#). Zahojené dřevo se liší barvou a narůstáním nové zdravé vrstvy dřeva se vada zakrývá. Vada se často zjišťuje zpravidla až při pilařském zpracování. Otevřené rány se doporučuje zakrýt nátěrem ochranných látek.

4.7. Rakovina

Rakovina je [dutina](#) nebo [výčnělek](#) na povrchu kulatiny, která vznikla v době růstu stromu jako důsledek činnosti hub nebo mikromycet. Napadení se projevuje jako [nádor různého tvaru](#). Houby pronikají do stromů poraněnými místy, které vznikají mechanickým poškozením, mrazem, apod. S rakovinou souvisí [tvorba závalů](#), mnohdy značných rozměrů. U jehličnatých stromů, kromě jedle, nastává prosmolení napadené části. Rakovina se může vyskytnout u všech dřevin.

Rakovina se zpravidla blíže nerozlišuje. Podle některých autorů je možné rakovinu rozdělit na:

- 1) otevřenou – uprostřed rány zůstane značná plocha odumřelé tkáně dřeva se závalem na okrajích.
- 2) uzavřenou – zával během času ránu uzavře nebo zůstane-li malá štěrbina.

Vada se buď neměří a její přítomnost se jen eviduje. Nebo se měří délka postižené zóny, která se vyjádří v m s přesností na 2 desetinná místa nebo jako procentický podíl délky kulatiny nebo odhadnuté výšky stromu. U kulatiny se doporučuje zaznamenat vzdálenost mezi čelem a postiženým místem.

Rakovina snižuje mechanické vlastnosti dřeva a jeho výtěž. U jehličnanů nastává prosmol okolních pletiv. V místech kde se vyskytuje rakovina, začíná často vlastní hniloba dřeva a nákaza se šíří dále. Vzhledem ke sporému výskytu nejde o významnou vadu.

Onemocnění rakovinou předcházíme zakládáním porostů z vhodných druhů pro příslušná stanoviště a odpovídajícím způsobem pěstování, především probírkovou péčí. Rovněž omezováním mechanických zranění se přispěje ke zmenšení rizika nákazy. V represivní obranné činnosti se odstraňují nemocné stromy z porostu. Při manipulaci kmene se lokální část kmene znehodnocená rakovinou vyřízne do paliva.

4.8. Nepravé jádro

Nepravé jádro je [nenormální tmavé zbarvení](#) vnitřní části dřeva listnatých dřevin, které jádro za normálních okolností netvoří ([buk](#), [bříza](#), [javor](#)). Zbarvení má různé odstíny, intenzitu a stejnoměrnost, a jeho hranice se zpravidla [nekryje s letokruhy](#). Tvrdost dřeva není snížena. Vada postihuje pouze listnaté dřeviny.

Nepravé jádro je vyvoláváno porušením fyziologických pochodů ve stromě. Základní podmínkou vzniku nepravého jádra je přítomnost dostatečného množství vzduchu v kmeni. Vstupním místem pro vzduch může být mechanické poškození kmene nebo rána po odlomení

větve. Další vstupní branou může být i odumřelá dřev. Druhou podmínkou vzniku je snížení vitality parenchymatických buněk, zejména v dřevných paprscích. K tomu dochází působením extrémně nízkých teplot (mrazové jádro), jádro má pak více méně [okrouhlý tvar](#), nebo působením hub (paprskovitá jádra), a vzniklé jádra mají na příčném řezu více méně [tvar hvězdovitý](#).

Nahromaděním jader nepravidelného okrouhlého tvaru vzniká [složené jádro](#), které se označuje jako mozaikové. Podobně vznikají i složená [paprskovitá jádra](#). Vývoj složených jader se vysvětluje jako nakupení dílčích jednoduchých jader, kde každé nové jádro má svou vlastní příčinu. V praxi tak mohou nastat různé kombinace. Schematické znázornění jader v kombinaci dvou různých podmínek je na [obrázku](#).

Zařazení nepravého jádra do této skupiny vad je diskutabilní. Podle některých autorů se jedná nenormálního zbarvení dřeva. V případě paprskovitých jader lze předpokládat destrukční činnost hub a jsou proto některými autory řazeny k hnilobám.

Nepravé jádra se podle tvaru dělí na:

- 1) okrouhlé – zpravidla nepravidelného oválného tvaru
 - a) [jednoduché](#) (s jednou zónou)
 - b) [mramorové](#) (mozaikové) - složené z četných od sebe ohraničených zón
 - c) [dvojitě](#) (s vnější zónou mrazového jádra)
- 2) [paprskovitě](#) – s ostrými výběžky výrazně ohraničenými a s příznaky počínající hniloby
 - a) [hvězdovitě](#) (ve střední části čela kmene)
 - b) [plamencovitě](#) (uložené excentricky)

Nepravé jádro se měří jako průměr kruhu, který ohraničuje plochu postiženou výskytem nepravého jádra. Vyjádří se pak jako procentický podíl tloušťky měřené na čele kulatiny. Nebo je možné jej měřit [nejmenší tloušťkou výseče](#) (Klír 1981), do níž může být nepravé jádro vepsáno (v délkových mírách nebo podílech průměrů čela). Případně i plochou zóny, kterou vada zaujímá (v procentech plochy poškozeného čela).

Bukové dřevo nepravého jádra (bez příznaků hniloby) se svými fyzikálními a mechanickými vlastnostmi neliší od zdravého dřeva. Některá nepravá jádra však mají vyšší obsah vlhkosti. Nepravé jádro se špatně impregnuje. Při zpracování výřezů se složenými nepravými jádry se snižuje výtěžnost kvalitnějšího řeziva. Je vhodné takové dřevo zpracovávat jiným způsobem než pilařským. Za předpokladu, že je jinak zdravé, lze použít bez omezení na výrobu četných dřevařských výrobků.

Omezení tvorby nepravého jádra lze dosáhnout pěstebními zásahy, zaměřenými na vypěstování jakostních a zdatných jedinců, kteří lépe odolávají vnějším podmínkám prostředí. Vidlice, rozsochy i větve mohou být v pozdějším věku příčinou vzniku nepravého jádra. V místě rozdvojení se kmen roztrhne a otevře cestu pro průnik vzduchu a houbovou infekci. Po odlomení silné větve zůstává na kmeni značná rána, kterou může pronikat houbová infekce do dřeva kmene. Proto je v porostech třeba podporovat tvárné kmeny, probírat porosty pozitivním výběrem v úrovňové vrstvě a odstraňovat poškozené stromy a dvojáky.

4.9. Vnitřní běl

Jako vnitřní běl se označuje výskyt úplného nebo částečného [mezikruží v zóně jádrového dřeva](#), které se blíží vlastnostmi a barvou běli. Často bývá doprovázena hnilobou. Vada se vyskytuje pouze u listnatých dřevin. Podle některých autorů postihuje však i [jehličnany](#). Vada se vyskytuje jen zřídka. Příčinou je narušení činnosti kambia náhlými dlouhými mrazy po teplém podzimu. Vzniká za nepříznivých meteorologických vlivů, a to zejména při silných mrazech v prvních zimních měsících tím, že nastává zjaternění letokruhů v běli dřevin, které mají pravé jádro. Tím se vytváří jakési druhé jádro.

Na příčném řezu se vnitřní běl jeví jako [světlé mezikruží](#) nebo tvoří neuzavřené prstence, které mají na příčném řezu kmene vzhled srpku. Na podélných řezech má vzhled [světlého pruhu](#) v jinak tmavém jádře. Vada se nemusí vyskytovat po celé délce kmene. Vnitřní běl se vyskytuje především u dubu, dále akátu, jasanu, třešně, ořešáku, z jehličnanů pak u modřínu a borovice. Vady jsou nejčastější u jedinců rostoucích osamoceně.

Dřevo vnitřní běli se znatelně liší od zjaternělé vyvráté části. Anatomickou stavbou se vnitřní běl podobá skutečné běli, živiny však nevodí. Je méně trvanlivá než normální běl. U starých dubů bývá často poškozena houbami.

Vada se neměří. Výskyt se pouze zaznamenává. Nebo je možno vnitřní běl [měřit](#) (Klír 1981) vnějším průměrem a šířkou jejího kruhu (v délkových mírách nebo podílech tloušťky čela.

Kulatina s dvojitou bělí se zužitkovává na méně hodnotné pilařské výrobky, z dubu i na podřadnější dýhy.

Je známo, že dřeviny se špatnou výživou jsou málo odolné vůči dopadům mrazů. Proto je třeba při obnově lesních porostů dbát, aby dřevinná skladba odpovídala stanovišti.

5. POŠKOZENÍ HOUBAMI

Napadení dřeva houbami - jedná se o rozsáhlou skupinu vad, které jsou způsobené [činností hub](#).

Podle napadené části kmene a stupně degradace dřeva se vady způsobené houbami dělí na:

1) [zbarvení jádra houbami](#) (skvrny a pruhy)

Za zbarvení jádra, popř. vyvrátého dřeva, houbami se považuje [nenormální zbarvení](#) části jádra. Poškození vzniká v rostoucím stromě činností dřevokazných nebo dřevozbarvujících hub. Zbarvení má většinou charakter skvrn nebo pruhů. Nedochozí ke snížení tvrdosti dřeva. Jde zpravidla o první stadium působení dřevokazných hub v rostoucím stromě. Houby a jiné

činitelé, například vzdušný kyslík a bakterie, které pronikají dovnitř kmene v místech jeho poškození, vyvolávají [zbarvení](#). V pokáceném dřevě se houby obvykle dále nerozvíjejí. K zbarvení jádra patří zejména vnitřní načervenalost nebo skvrnitost (angl. black streak, něm. dunkle Ader, slov. škvrny).

Zbarvení jádra houbami se měří buď [nejmenší tloušťkou výseče](#) (Klír 1981), do níž může být vepsáno (v délkových mírách nebo v podílech tloušťky čela, nebo plochou části napadené chorobou (v procentech plochy napadeného čela). Rozsah skvrn se neměří. Výskyt se jen zaznamenává.

Dřevo s [vadou zbarvení](#) se tvrdostí téměř neliší od normálního dřeva, jeho pevnost je však zpravidla snížena. V pokáceném dřevě se další rozvoj hub zpravidla zastavuje. Využití dřeva postiženého zbarvením jádra záleží na jeho jakosti. Některé houby dokonce způsobují zajímavé zbarvení dřeva, které bývá ceněno a používá se k dekorativním účelům.

Obrana je problematická neboť nelze dobře zjistit počátek onemocnění nebo jeho stav, tak aby mohl být napadený strom včas vytěžen. Obecně je třeba dbát na odstraňování onemocnělých jedinců, a tak omezovat šíření houbových škod. Samozřejmě jsou opatření na zamezení poškození stromů.

2) [zbarvení běle houbami](#)

Zbarvení běli houbami je [nenormální barva běli](#), která vzniká v pokáceném stromě činností dřevozbarvujících hub, tj. hub nezpůsobujících hnilobu. Vada není provázena snížením tvrdosti dřeva.

Zbarvení běli houbami způsobují různé druhy hub. Největší význam má [zamodrán](#) dřeva jehličnatých dřevin, i když se vyskytují i zbarvení zelené, [oranžové](#), žluté, růžové a [nahnědlé](#). Zbarvení proniká do [různé hloubky](#) a někdy zachvátí [celou běl](#). Při vysychání dřeva zbarvení běli bledne. Na čele kulatiny se vada jeví jako skvrny nebo prstence různých tvarů a rozměrů. Vzniká zpravidla na pokáceném dříví, ačkoliv houby způsobující zbarvení běli se mohou vyskytnout již ve dřevě poškozeného rostoucího stromu. Zbarvení dřeva závisí jednak na barvě plodnic hub vyvíjejících se na povrchu dřeva, jednak na barvě hyf, které pronikají do dřeva, a na pigmentu vylučovaném hyfami. Zamodrán se vyskytuje převážně ve dřevě jehličnanů, méně u listnáčů. Jako optimální podmínky pro růst hub způsobujících zamodrán se uvádí teplota 20 až 25 °C a vlhkost dřeva 33 až 83 %.

- 1) [zamodrán](#) (angl. blue stain, něm. Bläue, slov. modravosť) - šedomodré zbarvení běli.
 - a) [povrchové zamodrán](#) (angl. surface blue, něm. Anbläu, Oberflächenbläue) - zamodrán, které lze odstranit odfrézováním povrchu (mělčí než asi 2 mm).
 - b) [hluboké zamodrán](#) (angl. deep blue, něm. Verblauung, tiefe Bläue) - zamodrán, které nelze odstranit odfrézováním povrchu (hlubší než asi 2 mm).

- 2) [barevné skvrny běli](#) (slov. farebné škvrny bele) - oranžové, žluté, růžové a skořicové zbarvení běle houbami.

Zbarvení běli houbami se měří buď jako [hloubka napadené zóny](#) (Klír 1981) od boku, v délkových mírách nebo podílech příslušných rozměrů kulatiny. Nebo se měří plocha napadené zóny, vyjádřená v procentech plochy čela nebo plochy běli na poškozeném čele.

Zbarvení běli houbami zhoršuje [vzhled dřeva](#). Může také zakrývat přítomnost jiných hub. Technické vlastnosti dřeva s touto vadou, tj. zejména pevnost v tahu, tlaku, ohybu, se nemění. Samotná zamodralost nesnižuje trvanlivost dřeva, pokud ovšem není doprovázena hnilobou. Chemické změny dřeva následkem modráni nejsou podstatné. Pokud zbarvení proniklo hlouběji a nedá se ohoblováním odstranit, lze dřevo použít na výrobky, které budou opatřeny povrchovým nátěrem nebo k účelům, kde zbarvení výrobku není na závadu, a na trvanlivost nejsou kladeny zvláštní požadavky.

Nejspolehlivější obranou proti znehodnocení dřeva zbarvením běli jsou opatření, která vychází ze znalosti biologie hub a která vylučují nebo omezují podmínky jejich rozvoje. Základním opatřením, především u borovice, je zimní těžba a časný odvoz ke zpracování. Pokud není dřevo odvezeno okamžitě, musí být pro skládky zvolena místa suchá, vzdušná, dobře zastíněná, pokud možno na mírném severním svahu, se sklonem pro odtok srážek. Tak aby co nejrychleji poklesla vlhkost dřeva pod hranici, která umožňuje rozvoj hub. Pro dokonalou konzervaci dřeva na ochranu proti jeho zbarvení se kulatina skladuje i v kůře v nádržích pod vodou. Zamodráni by se nemělo zaměňovat se zbarvením způsobeným plísněmi. Zbarvení plísněmi je pouze povrchové a projevuje se skvrnitě. Závada lze snadno odstranit ohoblováním.

3) [zapaření](#)

Zapaření je [nenormální hnědé zbarvení](#) běli listnatých dřevin, různých odstínů, intenzity a rozložení, které vzniká v pokáceném stromě v důsledku biochemických procesů vyvolaných činností hub nebo bez jejich činnosti. Po napadení dřevin houbami přechází v [hnilobu](#), tzv. zkřenčení.

Zapaření vzniká v bělovém dřevě po skácení stromu. V pokročilém stavu může zapaření zasáhnout celou plochu čela a postihnout téměř celý objem výřezu. Na podélné ploše řeziva se zapaření jeví jako [hnědé podélné jazyky](#) zasahující do středové části. K zapaření dřeva dochází za příhodných podmínek (teplota vzduchu, vlhkost dřeva). Dřevo zprvu získává hnědé zbarvení různé intenzity, brzy však zpravidla následuje napadení houbami a vzniká [bílá hniloba](#). Zapaření se vyskytuje především ve dřevě listnatých dřevin, zejména buku.

Můžeme rozlišovat boční a čelní zapaření. Boční začíná z boku v místě obnažení kmene a rozšiřuje se do středu kmene. Čelní začíná na čelech a postupuje do středu kmene ve směru podélné osy.

Zapaření se měří [hloubkou napadené zóny](#) od boku, v délkových mírách nebo podílech příslušných rozměrů kulatiny. U odkorněných kusů kulatiny se měří a hodnotí i délka poškození. Nebo se může měřit plocha napadené zóny, vyjádřená v procentech plochy čela nebo plochy běle na poškozeném čele.

Zapaření dřeva omezuje jeho pilařské využití, snižuje možnost impregnace. První stadium podstatně nemění fyzikální a mechanické vlastnosti dřeva. Vzhledem k tomu, že zapaření přechází vlivem houbové infekce v hnilobu, je třeba počítat s dalším zhoršením kvality dřeva. Proto je třeba dřevo rychle zpracovat nebo vhodně chránit.

Prevencí je snížení vlhkosti pokáceného dřeva dříve, než nastane teplota vzduchu příznivá pro vznik zapaření. Dřeviny náchylné na zapaření je proto vhodné těžit v časném zimním období, aby mohla kulatina do jara vyschnout. Aby se zamezilo zapaření, musí se výřezy okamžitě vymanipulovat a zpracovat na pile. K ochraně dřeva proti zapaření je možné použít i chemické přípravky. Natírá se čelo výřezu, rány po větvích a popřípadě také poranění na kůře. Místa je potřeba natřít hned po skácení.

4) [hniloba](#)

Hniloba je [rozklad dřeva houbami](#) nebo jinými mikroorganismy, který vede ke snížení jeho tvrdosti, významné ztrátě hmotnosti a pevnosti, a často i ke [změně textury](#) a [barvy](#). Hniloba dřeva vzniká tím, že hyfy hub vylučují látky, kterými rozkládají buněčné stěny dřeva. Nákaza vniká do dřeva v místech poranění stromu. Napadení dřevokaznými houbami se projevuje jak vně stromů (růstové změny, nádory, ztloustnutí spodní části kmene, výronem pryskyřice u jehličnanů nebo klejotokem a výronem mízy u listnáčů) tak i uvnitř stromů ([změna zbarvení](#), [poškození struktury](#)). [Zbarvení dřeva](#), které provází hnilobu bývá různé. Podle toho, kde se hniloba projevuje, je možné rozlišovat hnilobu kořenovou a hnilobu kmenovou.

Podle umístění se hniloba dělí na

- 1) [bělí](#) (angl. sapwood rot, něm. Splintfäule, slov. hniloba bele – hniloba omezená na bělové dřevo. U [jehličnatých dřevin](#) se obvykle projevuje žlutohnědými a růžovohnědými odstíny, u [listnatých dřevin](#) pestrým zbarvením připomínajícím [mramorovou kresbu](#). Může proniknout i do jádra.
- 2) [jádra](#) (angl. heartwood rot, něm. Kernfäule, slov. hniloba jadra) – hniloba zasahující jádro, vyzrálé dřevo nebo vnitřní část kmene.

Podle barvy je možné rozeznávat hnilobu:

- 1) [bílou](#) (angl. white rot, něm. Weißfäule) – napadené dřevo je světlejší než dřevo normální. Hniloba je způsobená houbami, které napadají celulózu, hemicelulózu a lignin a při tom obecně zesvětlují barvu dřeva.
- 2) [hnědou](#) (angl. brown rot, cubical rot, něm. Braunfäule, würfelige Fäule) – napadené dřevo má tmavošedé, hnědé nebo červené zbarvení. Hniloba je způsobená houbami, které napadají celulózu a hemicelulózu a zanechávají hnědé kostkovité zbytky nenapadeného ligninu. POZNÁMKA = Vyznačuje se trhlínami podél a napříč vláken
- 3) [pestrou](#) – tmavohnědé zbarvení napadeného dřeva má bílé celulózové skvrny.

Podle vnějšího vzhledu je hniloba:

- 1) [korozivní](#) – celkový objem dřeva se nemění. Netvoří se trhliny, houba rozkládá lignin, takže ve dřevě vznikají oválné dutiny.

2) [destrukční](#) – mění se celkový objem dřeva. Hniloba se projeví buď příčnými a podélnými trhlinami, takže se dřevo kostkovitě rozpadá.

Hniloba bělí se neměří a výskyt se jen zaznamenává. Nebo se měří se buď hloubka napadené zóny od boku, v délkových mírách nebo podílech příslušných rozměrů kulatiny. Nebo se měří plocha napadené zóny, vyjádřená v procentech plochy čela nebo plochy bělí na poškozeném čele.

Výskyt hniloby jádra se jen zaznamenává. Nebo se měří průměr kruhu, který napadenou plochu ohraničuje. Průměr se vyjádří v cm nebo jako procentický podíl tloušťky čela měřené kulatiny. Další možností je měřit buď [nejmenší tloušťku výseče](#) (Klír 1981), do níž může být vada vepsána (v délkových mírách nebo v podílech průměru čela), nebo plochu části napadené chorobou (v procentech plochy napadeného čela).

Hniloba snižuje hustotu dřeva a jeho mechanické vlastnosti. V počátečním stádiu jsou ovlivněny jen nepatrně, s pokračující hnilobou se však mechanické vlastnosti dále snižují. Hniloba mění zároveň zbarvení a vzhled dřeva. Využití dřeva na chemické zpracování je dané stádiem hniloby a druhem látky, kterou houba rozkládá. Výchřevnost dřeva postiženého hnilobou se podstatně nemění.

Z praktického hlediska je důležitá preventivní ochrana. Jejím úkolem je zamezit zbytečnému mechanickému poškození stromů, kterým může vzniknout nákaza do kmene. Vzniklé rány je třeba ošetřit vhodnými chemickými prostředky. Jiným opatřením je kácení napadených stromů.

5) [trouchnivost](#) (dutiny)

Trouchnivost je [dutina](#), která vzniká v rostoucím stromě jako výsledek úplného rozrušení dřeva dřevokaznými houbami.

Výskyt trouchnivosti se pouze zaznamenává. Nebo se měří průměr kruhu, který postiženou plochu ohraničuje. Průměr se vyjádří v cm nebo jako procentický podíl tloušťky měřené kulatiny. Trouchnivost je možné také měřit [nejmenší tloušťkou výseče](#) (Klír 1981) do níž může být vepsána (v délkových mírách nebo v podílech průměru čela), nebo plochou části napadené chorobou (v procentech plochy napadeného čela).

Jedná se o finální fázi hniloby, kdy už dochází k [rozpadu dřeva](#) na prach a [tvorbu dutin](#). Využití postižené kulatiny je značně omezené, jedná se převážně o podhradné účely (palivo).

Prevence je obdobná jako v případě hnilob.

6. OSTATNÍ POŠKOZENÍ DŘEVA

Poškození hmyzem

Poškození hmyzem jsou [požerky](#) (angl. bore hole, něm. Fraßgang, Wurmloch), tj. [matečné a larvální chodby](#) a [výletové otvory](#), způsobené hmyzem. Dřevo je pro některé druhy hmyzu biologicky podmíněným substrátem jejich vývoje. Většina hmyzu působí škody tím, že dřevo je pro ně přímý druh potravy nebo nepřímý zdroj potravy (například u drtníků, kteří si ve svých chodbičkách ve dřevě pěstují různé houby, jejichž podhoubím se jejich larvy živí.). Některý hmyz si ve dřevě zakládá svůj domov (např. [mravenci](#)). Největší počet hmyzu se vyvíjí ve dřevě tak, že naklade vajíčka, vylíhlé larvy pak vytvářejí ve dřevě chodby a později se zde i kuklí. Chodby vyhlodané ve dřevě probíhají buď [jednotlivě](#) nebo tvoří [spleť](#) chodeb. Nebezpečí u tohoto druhu poškození hrozí i tím, že do dřeva otvory po hmyzu vniká voda a s ní i zárodky dřevokazných hub. Škoda je pak jak přímá, tak nepřímá (hniloba dřeva). Stupeň škody závisí též na velikosti dospělého hmyzu nebo larvy a kukly a na hloubce žíru.

Z praktického hlediska rozeznáváme:

- hmyz působící škody na zdravých rostoucích stromech (drvopleň obecný)
- hmyz působící škody ve dřevě odumírajících stromů nebo stromů čerstvě poražených (kůrovci, dřevokaz)
- hmyz působící škody ve vysychajícím nebo vyschlém dřevě (červotoči)
- hmyz působící škody ve vlhkém i mokřém dřevě, avšak opracovaném (šášeň lodní)

Podle hloubky je možné poškození kmene hmyzem dělit na:

- 1) [povrchové](#) - poškození pronikající do hloubky 3 mm.
- 2) [mělké](#) - poškození vnikající do hloubky dřeva od 3 do 15 mm.
- 3) [hluboké](#) - poškození pronikající do hloubky větší než 15 mm (způsobují někteří tesařici a pilořitky).

Podle rozměrů otvorů je možné také poškození dělit na:

- a) [malé](#) - hluboké poškození s otvory o průměru do 3 mm.
- b) [velké](#) - hluboké poškození s otvory o průměru větším než 3 mm.

Zaznamenává se buď výskyt otvorů způsobený hmyzem. Jejich průměr se vyjádří v mm a určí se druh hmyzího škůdce. Druhou možností stanovení stupně poškození, jde-li o místní poškození, je určení délky postižené plochy vyjádřené v cm, mm, nebo procentickým podílem z délky kulatiny. Jde-li o poškození, které se vyskytuje na více místech, určí se počet otvorů způsobených hmyzem na 1 m délky. Povrchové poškození se neměří, výskyt se jen zaznamenává.

Vliv poškození hmyzem na jakost dřeva závisí na stupni poškození, tj. počtu, druhu a velikosti chodeb a jejich hloubce. Poškození hmyzem snižuje pevnost dřeva, zvyšuje odpad a zhoršuje vzhled. Může také způsobit okolní zbarvení dřeva (houbami) nebo i hnilobu. Povrchové poškození hmyzem odpadá zpravidla při opracování.

Škody hmyzem lze omezit nebo zcela vyloučit lesnickými i jinými opatřeními. Poškození na živých stromech lze omezit pomocí pěstebních opatření. Především je třeba se vyhnout rozsáhlým stejnorodým stejnověkým porostům na nevhodných stanovištích. Kromě pěstitelských opatření slouží ke snižování množství škodlivého hmyzu prostředky biologické. Patří k nim především ochrana ptactva a také chránění užitečného hmyzu. K preventivním opatřením proti výskytu škodlivého hmyzu patří také neustálá kontrola stavu škůdců v lese. Ochranou dřeva po skácení stromů je jednak vhodná doba těžby, včasné odkornění a odvoz dřeva z míst ohrožených škůdci. Při kalamitních těžbách nebo těžbách v oblastech s přemnoženým hmyzem se musí vytěžené dřevo asanovat insekticidy a odpady se musí spálit. Ve skladech dřeva lze zabránit napadení kulatiny vhodným způsobem skladování. Je to především odstraňování přebytku vlhkosti postupným sušením, čímž se znemožní rozmnožování většiny hmyzu nebo mokrého způsobu skladování.

Poškození ptactvem

Jedná se o [otvory](#), [dutiny](#) nebo další [poškození kmene](#) způsobené ptactvem. Poškození bývá někdy doprovázené změnou barvy dřeva.

Rozsah vady se neměří a výskyt se jen zaznamenává. Nebo se měří hloubkou, šířkou a délkou otvorů (v délkových mírách nebo podílech rozměrů kulatiny). Případně je možné měřit jen jeden nebo dva z uvedených parametrů.

Poranění porušuje celistvost dřeva a může snižovat jeho výtěž v závislosti na rozsahu a hloubce.

Výskyt vady není příliš častý. Poškození je často druhotné, ptáci jen vyhledávají hmyz ve dřevě. Druhy způsobující poškození jsou ze zdravotního hlediska pro les spíše přínosem. Žádné preventivní opatření se neuvažují.

Cizí tělesa

Cizími tělesy rozumíme přítomnost [těles různého původu](#) ve dřevě. Jsou to nejčastěji [kovové střepiny](#), hřebíky ([obr. 1](#) , [obr. 2](#)), dráty ([obr. 1](#), [obr. 2](#)), [kameny](#) a jiné předměty ([obr. 1](#), [obr. 2](#)).

Rozsah vady se neměří. Výskyt se jen zaznamenává.

Přítomnost cizích těles porušuje celistvost dřeva a může snižovat jeho výtěž. Dochází k poškození nástrojů a vzniká možnost úrazů obsluhy.

Přítomnost cizích těles nelze vyloučit. U dřeva z vojenských prostorů je třeba s přítomností vady počítat. Před pořezem je nezbytné používat detektory kovů. Tím lze omezit poškození nástrojů, popřípadě i vnik úrazů.

Zuhelnatění

Jedná se o částečně ohořelou a [zuhelnatělou část](#) povrchu kulatiny následkem poškození ohněm (blesk, požár)

Měří se buď hloubkou, šířkou a délkou [postižené zóny](#) (Klír 1981), která se vyjádří v m s přesností na 2 desetinná místa nebo v podílech rozměrů kulatiny. Je možné měřit jen jeden nebo dva z uvedených parametrů. Nebo se měří plocha postižené zóny (v procentech plochy příslušné strany kulatiny). Nebo se rozsah vady vůbec neměří a výskyt se jen zaznamenává. U kulatiny se doporučuje zaznamenat vzdálenost mezi čelem a postiženým místem. U stromů se doporučuje odhadnout výšku poškození nad zemí a vyjádřit ji v m s přesností na 2 desetinná místa.

Poranění porušuje celistvost dřeva a snižuje jeho upotřebitelnost. Možnosti využití pak závisí především na rozsahu a na hloubce poranění. Zuhelnatělé dřevo je však zpravidla technicky nepoužitelné.

Požáry vznikají především lidskou nedbalostí. Je proto třeba se zaměřit na preventivní opatření proti vzniku ohně, v exponovaných obdobích jsou pak nezbytné kontroly v lesních porostech. Požárům způsobeným bleskem nelze zabránit.

Mechanické poškození

Mechanickým poškozením se rozumí zpravidla povrchové poškození kmene nebo jeho výřezů dřevorubeckým náradím a stroji při těžbě, dopravě, třídění a zpracování dříví. Příčina obvykle spočívá v neodborné nebo nedbalé manipulaci kmenů při kácení, jejich krácení, přibližování, nakládání a skládání, kdy dojde k poškození povrchu kmene.

Mechanické poškození je možné rozdělit na:

- 1) [oděr kůry](#) (slov. odrenie kôry) - mechanické poškození části kůry u neodkorněné kulatiny.
- 2) [zásek](#) (angl. undercut, něm. Fällkreb, slov. zásek) - zářez ve tvaru klínu, situovaný na dolním čele kulatiny, provedený na bázi kmene za účelem určení směru kácení.
- 3) [zářez](#) (slov. zárez) - místní mechanické poškození povrchu kulatiny sekýrou, pilou, lanem a jiným náradím a stroji.
- 4) [lizina](#) po těžbě pryskyřice (angl. tapping cut, něm. Harzlachte, slov. lizina po ťažbe živice) - zářez do kmene způsobený těžbou pryskyřice (smolařením), doprovázený výronem pryskyřice.
- 5) [výrobní trhlina](#) (angl. felling shake, něm. Fällriß, slov. výrobná trhlina) – pronikající boční trhlina na oddenku kulatiny způsobená kácením. Trhlina vzniká při kácení nebo dopravě dřeva. Náchylné k tvorbě výrobních trhlin jsou především točité rostlé stromy, dále dřeviny

těžené v zimě za mrazů (buk) a stromy s mohutnými kořenovými náběhy. Výrobní trhlina může vzniknout též při skladování kmenů, a to prudkým nárazem. Podle některých autorů se řadí do skupiny vad trhliny.

6) [nedořez](#) - je schodovitý výstupek na dolním čele kmene. vzniká při kácení stromu.

7) [vytrhaná vlákna a třísky](#) (angl. shear, něm. ausgerissenes Loch, slov. vytrhané vlákna a triesky) - otvory po vláknech na čele kulatiny způsobené při kácení nebo manipulaci.

Oděr kůry se měří buď šířkou a délkou zóny poškození, vyjádřenými buď v délkových mírách nebo podílech rozměrů kulatiny. Je možné měřit jen jeden z výše uvedených parametrů. Nebo se měří plocha zóny poškození, a to v procentech plochy boku kulatiny.

Zásek a zářez se měří hloubkou poškození, vyjádřenou buď v délkových mírách, nebo podílech rozměrů kulatiny.

Lizina po těžbě pryskyřice se měří buď délkou postižené zóny, která se vyjádří v m s přesností na 2 desetinná místa nebo jako procentický podíl délky kulatiny nebo odhadnuté výšky stromu. Nebo se rozsah vady neměří a výskyt se jen zaznamenává. U kulatiny se doporučuje zaznamenat vzdálenost mezi čelem a postiženým místem. U stromů se doporučuje odhadnout výšku poškození nad zemí a vyjádřit ji v m s přesností na 2 desetinná místa.

Případně se lizina měří hloubkou, šířkou a délkou poškozeného místa (v délkových mírách nebo podílech rozměrů kulatiny).

Výrobní trhlina se měří jako délka trhliny, která se vyjádří v cm nebo jako procentický podíl celkové délky kulatiny.

Nedořez, vytrhaná vlákna a třísky se měří tloušťkou, šířkou a délkou poškození v délkových mírách nebo podílech rozměrů kulatiny. Je možné měřit jen jeden nebo dva z výše uvedených parametrů.

Mechanická poškození snižují celkovou výtěž řeziva. Výrobní trhlina zpravidla sahá až do 2 až 3 m délky, čímž se znehodnotí nejcennější oddenková část kmene.

Stejně tak vytrhaná vlákna a třísky postihují a znehodnocuje nejcennější část kmene. Použití dřeva je omezené (palivo, vláknina). Nedořez je vada, kterou lze vždy odstranit. Je však nutno dodatečným řezem zarovnat čelo a vzniká ztráta na dřevní hmotě. Dřevo, ze kterého bylo smolařeno, je prosyceno pryskyřicí. Dřevo se hůře zpracovává a ošetřuje lakem. Mění se i jeho mechanické vlastnosti. Dochází k deformaci tvaru kmene. Možnosti využití takové kulatiny jsou omezené.

Mechanická poškození nelze úplně vyloučit. Odbornou a pečlivou manipulací je však možné jejich vznik omezit na minimum. Pro vznik vady je rozhodující i roční období a způsob přibližování. V literatuře neustále zmiňovaná lizina po těžbě pryskyřice je v případě naší republiky již historickou záležitostí. Vzhledem k tomu, že smolaření se již delší dobu na našem území neprovozuje, je možné se s vadou setkat jen výjimečně, maximálně v přestárlých porostech borovice.

Plísň

[Plíseň](#) je mycelium a spory plísňových hub v podobě [práškovitého](#) nebo [vláknitého](#) porostu na [povrchu dřeva](#), který se vytváří ve vlhkém prostředí.

Plíseň může postihnout všechny dřeviny. Je to nejméně škodlivý druh hub, vyskytuje se jen na [povrchu běli](#), která se jimi [zbarví](#). Po vyschnutí dřeva pokrytého plísní lze plíseň lehce odstranit a zůstanou jen málo zřetelné barevné skvrny.

Podle rozsahu lze dělit plíseň na [roztroušenou](#) (pokrývající povrch jednotlivými skvrnami) nebo [souvislou](#) (pokrývající celý povrch nebo jeho části).

U surového dříví se neeviduje. Jen ve speciálních případech je možné stanovit, zda se dovoluje nebo ne.

Plíseň zhoršuje vzhled. Fyzikální a mechanické vlastnosti nepostihuje.

Napadení dřeva plísní předcházíme jeho pečlivých ošetřením. Přírozenou ochranou je řádné uskladnění na suchých vzdušných místech. Pokud se již plísňové povlaky vytvořily, lze vzniklé zhoršení vzhledu odstranit okartáčováním nebo, v případě hlubšího poškození, ohoblováním.

Poškození cizopasnými rostlinami

Poškozením [cizopasnými rostlinami](#) se rozumí [otvory ve dřevě](#) vytvořené činností kořenů parazitních rostlin (angl. parasitic plant, něm. parasitische Pflanze). Jedná se o stopy po [jmeli](#) (angl. mistletoe traces, něm. Mistelspuren) a ochmetu. Tyto rostliny dřevo poškozují svými kořeny (haustoriemi), které odebírají stromu vodu a minerální látky. Oba druhy rozšiřují ptáci, kteří se živí jejich bobulemi. Další rostliny, jako je například [břečťan](#) (Hedera helix L.), jsou neškodné a strom využívají jen jako mechanickou oporu.

Měří se buď délka postižené zóny, která se vyjádří v m s přesností na 2 desetinná místa nebo jako procentický podíl délky kulatiny nebo odhadnuté výšky stromu. Nebo se rozsah vady neměří a výskyt se jen zaznamenává. U kulatiny se doporučuje zaznamenat vzdálenost mezi čelem a postiženým místem. U stromů se doporučuje odhadnout výšku poškození nad zemí a vyjádřit ji v m s přesností na 2 desetinná místa.

Poškození dřeva cizopasnými rostlinami je v našich podmínkách poměrně malé a málo časté. Dřevo je znehodnoceno [perforací](#) a snižuje jeho mechanické vlastnosti. Proděravění dřevní části zasahuje nejvýše do běli, takže tato část dřeva přechází většinou jako krajina při výrobě řeziva do odpadu. Protože se vada vyskytuje v horních partiích kmenů, není poškození dřeva vážné.

Poškození cizopasnými rostlinami se zabraňuje jen v ojedinělých případech u velmi cenných stromů a zásah se omezuje jen na ořezání větví, na kterých se jmelí vyskytuje, aby jeho

kořeny nemohly pronikat do kmenů. Celé stromy se vysekávají jen na místech s hromadným výskytem trsů jmelí, aby se předešlo rozšíření i na ostatní části porostu.

Poškození živočichy

Povrchové, popřípadě i hluboké mechanické poškození dřeva stromu v době jeho růstu, způsobené především savci. Nejčastěji se jedná o poškození kmene jelení zvěří loupáním nebo [ohryzem](#). V některých oblastech dochází ke škodám způsobeným [bobrem \(foto M. Zeidler\)](#).

Vzniklá poranění se většinou projevují jinou vadou. Ta se potom kvantifikuje podle příslušného ustanovení pro měření této vady.

Poranění mechanického charakteru narušují celistvost dřeva a může snižovat jeho výtěž. Způsob využití závisí na rozsahu a na hloubce poranění.

Poranění stromů zvěří lze zabránit řádnou péčí o výživu zvěře, budováním oplocenek nebo jinou mechanickou ochranou stromů.

Prosmol

Prosmol je [část dřeva prosycená pryskyřicí](#).

Prosmol vzniká mechanickým poškozením rostoucího stromu, např. těžbou pryskyřice, poraněním zvěří, nebo některými houbami. K přesycení dřeva [pryskyřicí](#) dochází blízko otevřeného nebo zarostlého poranění. Tato oblast se na řezné ploše jeví jako [tmavší pásma](#). Prosmol se může vyskytnout pouze ve dřevě jehličnatých dřevin (s výjimkou těch co nevytváří pryskyřičné kanálky).

Prosmol se u surového dříví nehodnotí. U řeziva se kvantifikuje jeho délka a šířkou, případně plochou zóny, kterou vada zaujímá.

Prosmoly zvyšují objemovou hmotnost a trvanlivost dřeva. Fyzikální a mechanické vlastnosti jsou poněkud změněny. Problematická je povrchová úprava takového dřeva.

Ochranná opatření by měla být zaměřena na příčiny vzniku, tj. na omezení množství nebo velikosti mechanických zranění. Nasycením dřeva pryskyřicí bývá sice zamezen vstup cizopasným houbám do dřeva. Na druhé straně je prosmoleným místem ztíženo pronikání vody z půdy do koruny stromu. Tím je prosmolená část dřeva kmene nedostatečně vyživována a následkem toho se snižuje tloušťkový přírůst. Na protilehlé straně kmene se naopak tvoří širší letokruhy a výsledkem je excentrický růst. Je-li prosmolených částí na kmene více a jsou-li různě umístěny, strom se křiví a roste točitě.

Smolníky

Smolník je [čočkovitá dutina](#) ve dřevě, která je úplně nebo částečně vyplněná pryskyřicí. Vyskytují se u našich jehličnatých dřevin s výjimkou jedle, tisu a jalovce, tedy jen u těch dřevin, které mají pryskyřičné kanálky. Pryskyřice se může vyskytovat ve stavu [kapalném](#) nebo [tuhém](#). Vznik smolníků se vysvětluje reakcí na podráždění kambia způsobené poraněním. Příčinou vzniku smolníků je mechanická činnost větru nebo tíha sněhu v koruně. Smolník bývá často spojen se zárostem. [Na čelech sortimentu](#) se jeví v podobě srpovitých štěrbin, na [radiální ploše](#) v podobě přímých štěrbin, na [tangenciální ploše](#) v podobě oválných prohlubenin zaplněných pryskyřicí.

U kulatiny se výskyt smolníků nehodnotí. U řeziva se měří buď hlavní osa smolníku v mm. Kdy při výskytu dvou a více smolníků se ještě navíc zaznamenává počet smolníků na 1 m délky nebo na celou délku kusu. Nebo se rozsah vady neměří a výskyt se jen zaznamenává.

Smolníky zhoršují vzhled, porušují celistvost dřeva a znesnadňují jeho opracování a lepení. Pryskyřice ze smolníků může i po několika letech pronikat nátěry.

Proti vzniku kambiálních trhlin větrem, jako původce vady, jsou nezbytné opatření na ochranu porostů proti větru. Při upotřebení postiženého řeziva v truhlářství na podřadnější výrobky se smolníky vyškrabují a zatmelují. Na výrobky pod lak se však v nábytkářství vybírá řezivo bez smolníků, neboť při vysoké teplotě může i po létech pryskyřice pronikat nátěrem. Ke smolníkům se druží průvodní vada, tzv. nezjaternění. Je to nezbarvená část dřeva charakteru bělí, vyskytující se zvláště u modřínu. Při opracování působí ohraňené plochy světlým odstínem v celkovém přirozeném tmavším zbarvení dřeva rušivě.

Svalovitost

Svalovitostí se zpravidla rozumí [zvlněný](#), nepravidelně zakřivený (kadeřavý) nebo [neuspořádaný průběh dřevních vláken](#).

Jedná se o nepravidelnost stavby dřeva, jejíž příčiny nejsou dostatečně známy. Vyskytuje u všech dřevin, nejčastěji u tvrdých listnáčů. Svalovitost bývá nejčastěji omezena na [oddenkovou část](#) kmene. U [habru](#), tisu a jalovce je svalovité dřevo po celé délce kmene. U těchto dřevin se výskyt přičítá dědičným vlohám. U kulatinových sortimentů se svalovitost jeví jako [zvlněný povrch](#). Na řezivu ji poznáme podle [vlnitých a spletených vláken](#). Některé dřeviny poskytují z postižené oddenkové části kmene vyhledávanou [surovinu](#) na výrobu dýh pro nábytkářský průmysl.

Svalovitost není zařazena do vad surového dříví. U řeziva lze měřit šířkou a délkou vady v centimetrech nebo plochou zóny, kterou svalovitost zaujímá.

Značně svalovité dřevo se velmi těžko opracovává. Pro výrobu nábytku a [hudebních nástrojů](#) je dřevo s touto vadou pro svou krásnou kresbu velmi vyhledáváno.

Svalovitost je jen relativní vada. Případné zvětšení odpadu při zpracování některých

sortimentů je vyváženo krásnou [texturou dřeva](#). Proti výskytu svalovitosti se neuplatňují žádné opatření.

Zbarvení dřeva neorganického původu

Zbarvení dřeva neorganického původu je nenormální zbarvení dřeva vznikající chemickými účinky a jinými vlivy.

Tato vada se může vyskytnout ve dřevě všech dřevin. Příčinou může být například oxidace tříslavin vlivem vzduchu a světla. Dřevo dostává šedavou a hnědou barvu, která se objevuje na jeho povrchu. Další příčinou je reakce železitých solí nebo železných předmětů s tříslavinami. Zbarvení je šedomodré až rezavě hnědé. Dubové dřevo uložené delší dobu ve vodě nebo v rašelině dostává velmi [tmavou barvu](#). Zbarvení vzniká infiltrací železitých solí za přítomnosti tříslavin. Dubové dřevo tohoto druhu je cennou surovinou. Žlutě se zbarvuje vyschlé plavené dříví. Zbarvení nezasahuje hluboko, zpravidla jen do hloubky 1 až 3 mm.

Podle způsobu je zbarvení možné rozdělit na:

- 1) Zbarvení taninem – povrchové (do hloubky 2 až 5 mm) hnědorůžové nebo světle hnědé zbarvení řeziva listnatých dřevin, vznikající okysličením taninových látek.
- 2) skvrnitost – místní zbarvení bělí listnatých dřevin ve formě proužků a skvrn bez snížení tvrdosti dřeva, které vzniká v době růstu stromu a barvou se podobá zbarvení jádra.
- 3) ostatní zbarvení – například žluté po plavení dřeva, oranžové nebo nazelenalé.

U surového dříví se vada nehodnotí. U řeziva je možno vadu měřit šířkou a délkou v cm nebo plochou zóny, kterou vada zaujímá. Vyjadřuje se v podílech rozměru sortimentu nebo procentech plochy příslušné strany sortimentu.

Zbarvení neorganického původu zhoršuje vzhled dřeva. U kulatiny můžeme zabarvení čelit kratším skladováním na vzdušných a suchých skládkách. Účinnou obranou proti oxidaci látek obsažených ve dřevě je také včasné zpracování hmoty po těžbě, očištění pilařských výrobků od pilin a rychlé sušení. Při skladování dubového řeziva je nezbytné zabránit jeho styku se železem.

Kurz – Materiály I. ročník

8.lekce - Surovina, materiály a polotovary dřevozpracujícího průmyslu

8. lekce - Surovina, materiály a polotovary dřevozpracujícího průmyslu

I. Surovina pro prvostupňové zpracování dřeva

Prvostupňové zpracování dřeva je prvotí zpracování dřevní suroviny dodané z lesního hospodářství na materiály a polotovary, které se dále využívají při druhostupňovém zpracování dřevní hmoty na finální výrobky. Podniky pro prvostupňové zpracování (primární sféra) dřeva se dělí na:

- pilařské, jejichž hlavním produktem je řezivo a přířezy
- dřevařské, které se podle druhu výrobků člení na podniky pro výrobu dýh a překližovaných materiálů .

II. Surovina - je výrobek lesního hospodářství, jejichž rozměry a jakost jsou určeny příslušnými technickými normami. Rozdělují se z několika hledisek:

a) podle druhu sortimentu

a1) sortimenty, používané obvykle bez podléného dělení:

- sloupovina, sloupové výřezy, značí se S
- tyče a tyčky (velmi tenké kmeny, průměr horního čela 3cm, značí se TY, TK
- důlní dříví (dolovina) značí se DO

a2) sortimenty, používané pro výrobu dýh, řeziva a stavební účely:

- jehličnaté průmyslové výřezy -, S
- listnaté průmyslové výřezy - L

a3) sortiment na výrobu buničiny a dřevoviny:

- vlákninové dříví (vláknina) VL

dřevovina = vláknitá hmota vyrobená broušením dřeva zejm. jehličnatých stromů. Slouží jako přísada k vyr. papíru.

a4) sortimet pro průmyslové zpracování:

- rovnané průmyslové dříví RPD

a5) sortiment určený pro otop:

- palivové dříví P

b) podle druhu dřevin

b1) jehličnaté

b2) listnaté tvrdé

b3) listnaté měkké

b4) skupiny dřevin, u některých sortimentů se jednotlivé dřeviny nerozlišují, např. SM/JD u stavebního dříví.

c) podle jakosti

Jehličnaté i listnaté sortimenty dříví se dělí na šest tříd jakosti:

I. jakost: výřezy vhodné pro výrobu hudebních nástrojů, krájených dýh a speciálních technických potřeb;

II. jakost: výřezy rovněž nejvyšší technologické jakosti (ale s menší minimální čepovou tloušťkou): výroba dýh loupáním, výroba zápalek, sportovních a zdravotnických a jiných potřeb;

III. jakost: pilařské výřezy, sloupové výřezy, sloupovina, speciální důlní výřezy a výřezy pro stavební účely (tato třída se dělí na dva jakostní stupně A a B);

IV. jakost: důlní výřezy a dolovina, tyčoviny, výřezy na výrobu dřevoviny;

V. jakost: sortimenty určené k výrobě buničiny (vlákninové dříví), k výrobě dřevotřískových a dřevovláknitých desek, pro zpracování suchou destilací a na výrobu různých předmětů pro domácnost;

VI. jakost: nejnižší technologická jakost dříví využitelného jen jako palivo.

III. Měření suroviny - viz příloha 1

IV. Úprava suroviny:

Viz. blíže příloha 2

Surové dříví musí být zbaveno vyčnívajících zbytků větví a suků do úrovně povrchu oblé plochy. Vyrábí se v těchto úpravách:

- a) v kůře, tj. neodkorněné
- b) prokřesané
- c) odkorněné do hněda
- d) odkorněné do poloběla
- e) odkorněné do běla

V. Řezivo

Řezivo je materiál, získaný podélným rozřezáním pilařských výřezů, který má zpravidla alespoň dvě protilehlé plochy rovnoběžné.

Řezivo je stavební dřevěný materiál - polotovary vyrobené na pile rozřezáním dřevěné kulatiny. Řezivo má dvě protilehlé plochy rovnoběžné a jeho tloušťka je minimálně 10 mm.

Po rozřezání se řezivo suší - hovoříme potom o vysušeném řezivu. Přirozené sušení probíhá venku na slunci delší dobu - různou dobu podle ročního období a počasí až jeden rok.

Druhy řeziva dle tvarů a rozměrů průřezů

Řezivo dle charakteru opracování hran a tvaru můžeme rozdělit do tří základních skupin:

- řezivo deskové
- řezivo hraněné
- řezivo polohraněné

Deskové řezivo

Platí, že šířka řeziva je cca i více dvojnásobek tloušťky. Řezivo můžeme rozdělit na různé typy dle tloušťky takto:

- **prkna** (mají tloušťku maximálně 40 mm)
- **fošny** (mají tloušťku větší než 40 mm)
- **krajinová prkna** (mají tloušťku maximálně 25 mm a musí mít po celé délce levou plochu alespoň dotčenou pilou)
- **krajiny** (mají tloušťku maximálně 25 mm)

Hraněné řezivo

Hraněné řezivo má v příčném průřezu pravý úhel a jeho šířka je menší než dvojnásobek tloušťky.

- hranoly (mají příčný průřez větší než 100 cm²)
- hranolky (mají příčný průřez 25 - 100 cm²)
- latě (mají příčný průřez 10 - 25 cm²)
- lišty (mají příčný průřez menší než 10 cm²)

Polohraněné řezivo

Polohraněné řezivo má dvě plochy rovnoběžné a boky oblé.

- trámy (mají tloušťku větší než 100 mm)
- polštáře (mají tloušťku maximálně 100 mm)

Rozdělení řeziva podle opracování

- omítané řezivo (boky s plochou tvoří úhel 90°)
- neomítané řezivo

- kapované řezivo (čelo s plochou tvoří úhel 90°)
- nekapované řezivo

Druhy řeziva podle typu dřeva

Podle typu dřeva rozeznáváme:

- jehličnaté řezivo
- listnaté řezivo

Nebo:

- řezivo z tvrdého dřeva
- řezivo z měkkého dřeva

Truhlářské řezivo

Truhlářské řezivo je mnohdy používáno i pro stavební účely jako stavební dřevo. Jedná se například o kulatiny, dřevěné hranoly a spárovky. Spárovky se běžně používají například pro výrobu interiérových schodišť a zábradlí.

Formáty truhlářského řeziva

Do truhlářského řeziva patří například tyto formáty:

- **prkna** - sušená prkna, hoblovaná prkna, terasová prkna
- **dřevěné fošny**
- **střešní latě**
- **dřevěné kulatiny**
- **palubky** – fasádní palubky
- **podlahovky** - podlahové palubky, podlahová prkna
- **OSB desky**
- **dřevěné plotovky**
- **hranoly** – hoblované hranoly, lepené hranoly, KVH hranoly
- **terasovky** - terasová prkna
- **spárovky**



- [cinkované spárovky](#)

-
-



- , [průběžné spárovky](#)

Truhlářské řezivo se vyrábí z různých druhů běžných českých dřevin, jako je smrk, borovice, buk, dub, bříza, jasan, javor, modřín, nebo olše. V současné době jsou dostupné i různé tropické dřeviny, které se nabízejí nejvíc jako spárovky, tzv. [spárovky](#) z exotických dřevin jako hevea, teak, merbau, iroko, jatoba nebo dokonce i z bambusu. **Truhlářské řezivo** se používá pro výrobu běžných truhlářských produktů jako je nábytek. Suché truhlářské řezivo je také základní surovina pro výrobu spárovky. Ty se především používají k výrobě nábytku z masivu – postele, stoly, židle, skříně a komody. Tvrdší dřeviny (jako hevea a dub) se používají pro výrobu dřevěných interiérových schodišť.

Přířez je řezivo, které má rozměry odpovídající konečnému použití. Řezivo s neupraveným povrchem je hrubé neopracované, s povrchem upraveným pro konečné použití je povrchově opracované.

Klasifikace přířezů:

a) podle stupně opravování na opracované a neopracované

b) podle dřevin na jehličnaté, listnaté měkké a listnaté tvrdé

Přířezy se vyrábějí ze všech průmyslových dřevin jako řezivo.

c) podle tvarů a rozměrů příčného průřezu - deskové, hraněné (hranoly, latě, lišty)

d) podle účelu použití

- nábytkové přířezy

- přířezy pro stavebně truhlářské výrobky, dopravní prostředky, přepravní prostředky (palety), pro výrobu dřevěných podlahovin atd.

Neopracované přířezy jsou bez povrchového opravování, dodávané obvykle v přepravní vlhkosti 20-22%. Rozměry musí být zvětšeny o takové přídávky, aby po vysušení a opracování měly přesné požadované rozměry.

Opracované přířezy se vyrábějí v požadované konečné vlhkosti finálních výrobků, pro které budou použity.

Opracované přířezy rozdělujeme stejně jako neopracované, tj. podle dřevin, tvaru, účelu, jakosti a hledisek použití:

a) oprac. p. z jehličnatých dřevin - vyrábějí se hlavně ze SM, v menším rozsahu z BO, MD. Jsou určeny pro dodávky pro nábytkářský průmysl /vlysy a spárovky/, pro stavebně truhlářskou výrobu /vlysy poloopracované nebo úplně opravené (palubovky) nedokončené vlysy/, pro výrobu hudebních nástrojů atd.

Přířezy pro nábytkářskou výrobu:

Nábytkářské vlysy se dělí podle jakosti dřeva a opracování na dvě jakostní třídy:

1. Jakost je určena pro konstrukční účely

2. jakost je určena pro spojovací prvky.

Vlysy mohou být z jednoho kusu nebo nastavovaněna délku.

Spárovky jsou sklíženy do větších šířek z přířezů řeziva, spojené na tupo nebo na profilovou spáru. Viz. výše.

Přířezy pro stavebně truhlářskou výrobu:

Mohou být ve formě polotovarů, nebo úplně opracované přířezy včetně profilování příčného průřezu (pero-drážka, polodrážka, profil)



OSB bez pero-drážky



OSB s pero-drážkou

Rezonanční přířezy: se používají na výrobu hudebních nástrojů, Základními vlastnostmi radiálních rezonančních přířezů jsou například

- nepřítomnost suků, příslušný počet letokruhů na 1 cm, žádné zabarvení či skvrny a další.

Slepením radiálních rezonančních přířezů pomocí speciálních lepidel se vyrábí například rezonanční desky pro klavíry.

Opracované přířezy listnatého řeziva:

Jsou to hlavně bukové nábytkové hranolky určené pro výrobu ohýbaného nábytku. Vyrábějí se z neopracovaného bukového řeziva. Přířezy jsou vysoušené přirozeně na vzduchu.



Dýhy a poddýžky

Dýhy jako základní materiál, používaný ve stavebním a nábytkovém truhlářství, v nábytkářství a ve výrobě překližovaných konstrukčních desek z hlediska funkčního uplatnění jsou pomocným konstrukčním materiálem, který se základními konstrukčními materiály tvoří jednotný neoddělitelný celek. Ve stavebně nábytkovém truhlářství se dýhy používají k výrobě oken, dveří, balkonových a venkovních dveří, dřevěných příček, obložení, dřevěných schodů, zakázkového nábytku, lamel a tvarovaných dílců. V nábytkářství k výrobě bytového, školního, kancelářského, nemocničního a zahradního nábytku. V oboru výroby základního konstrukčního materiálu k výrobě překližek a laťovek.

Dýhy jako výrobek, vystupují coby doplňkový konstrukční materiál jako tenké listy dřev vyrobené řezáním, krájením, loupáním z čistých pěkně rostlých a pečlivě vybraných částí kmenů stromů – dýhových výřezů.

Podle tloušťek pak jsou to:

- mikrodýhy o tloušťce 0,15-0,5 mm
- dýhy vrchní 0,6 – 1,9 mm
- poddýhy 0,6 – 0,8 mm
- překližovačky 2,0 – 5,0 mm
- lamidýhy 1,0 – 2,0 mm
- arodýhy 1,0 – 2,0 mm
- topinky 6,0 – 12 mm

tvořící dýhový sortiment, u kterého listy jsou v šířkách a délkách daných průměrem a délkou dýhového výřezu. Dýhové listy jsou vysušeny na vlhkost $15 \pm 2\%$ buď přirozeným sušením, při kterém nemá teplota přesáhnout 38°C , nebo umělým sušením při teplotách 100 až 130°C . Vysušené listy dýh se kontrolují, skládají do svazků zpravidla po 16 až 32 listech. Čela a boky svazků se zastříhují a svazky se převazují, popisují a třídí podle kvality a druhů dřevin.

Mikrodýhy jsou skupinou dýh jejichž listy jsou složeny z velmi tenké okrasné vrstvy dřeva, která je nalepena na speciálním podkladovém papíru, nebo poddáté. Jejich použití má vysoké nároky na hladkost povrch základního konstrukčního materiálu, na který mají být nalepeny.

Dýhy vrchní jsou největší skupinou okrasných dýh a podle použití na výrobku se jedná o dýhy:

- vnější – označované křížkem +
- vnitřní – označované kolečkem o
- neviditelné – označované tečkou . na plochy den, půd a zad

Pro získání potřebné co nejlepší jejich kresby (textury) se vyrábí:

- jen z čistě, pěkně rostlých a pečlivě vybraných částí kmenů, dýhových výřezů. Kresby, která je závislá na vzrůstu stromu, na části kmene, z které byly dýhy vyrobeny.
- řezáním, krájením a loupáním

- podle jakého směru řezu bylo použito při odjímání listů dýh z kmene

Poddýhy jsou skupinou dýh, které plní funkci mezivrstvy za účelem převázání vláken překližovačky a vrchní dýhy a funkci zamezující barevného nebo nerovného povrchu základního konstrukčního materiálu. K překližení se používá poddýhy topolové, olšové, gabonové, amerického topolu a.j. Vyrábí se krájením, které jsou lepší než loupané, které mají na jedné straně výrobní trhlíny, kterými se naklízují na středový materiál. Jejich vlhkost nemá být větší než 6 – 8 %.

Přeližovačky jsou skupinou dýh o tloušťkách 2 až 5 mm. Slouží k výrobě základních konstrukčních materiálů jako jsou překližky a laťovky. Zhotovený střed se překliží překližovačkou tak aby došlo k překrytí vláken se středem. Musí být k sobě kolmé. Překližovačky nesmějí být svalovité, musí být vyschlé na 6 -8% vlhkosti. Používá se překližovaček bukových, topolových, olšových, gabonových, limbových, smrkových aj.

Lamidýhy jsou nevelkou skupinou dýh s typicky opakující se fládovou kresbou. Jednotlivé dýhové listy se získávají krájením z dýhového bloku vzniklého vodorovným nebo pod určitým úhlem kladenými dřevními dýhovými listy, které jsou zlisovány ve formě do bloků. Skladbou vrstev při použití různých druhů dřevin o různých tloušťkách se získávají dýhové listy s organizovanou umělou texturou. Jsou velmi vhodné pro sektorový nábytek.

Arodýhy jsou druhou nevelkou skupinou dýh s jemnou páskovou kresbou. Tak jako lamidýhy, tak i arodýhy se vyrábějí z dýhy krájené nebo loupané, slepené do bloků pomocí speciálně upravených lepidel. Vzniklé vrstvy bloků jsou uspořádány svisle. Slepáné vrstvy různých tloušťek 0,7 – 1,5 mm a barev vytváří typickou páskovou texturu na ukrojených dýhových listech z bloku.

Topinky (tluštěnky, někdy také švartny) jsou mezistupněm mezi dýhou a deskovým materiálem. Jsou to tenká prkna 5 – 12 mm tlustá. Vyrábí se řezáním na pilách a přímo v truhlářských výrobnách z ušlechtilých dřevin, nejčastěji z dubu nebo z ještě cennějších dřevin. Používá se jich k oklízování vlysů z měkkého dřeva za účelem zkvalitnění výrobku po stránce technologické i estetické. Vzhledově lze totiž dosáhnout přibližně stejné struktury a barvy dřeva na sousedních částech jednoho výrobku. Topinek se používá pro dveře, stěny a větší hladké plochy a tam kde nelze použít dýh, protože by se odlupovaly (u výrobků vystavených přímému vlivu vlhkosti).

Technické postavení dýh ve vztahu k výrobku je dáno tím, že dávají výrobku – nábytku, dílci potřebnou odolnost proti destrukci, opotřebení a plnění základních funkcí nábytku, či dílce ve výrobku. Zvyšují pevnost dílce a tím i tuhost výrobku. Pomáhají zlepšovat vlastnosti konstrukčního středu materiálu a přitom jsou základem pro nositele estetických vlastností výrobku, utvářejíce vlastní jeho povrch a určující jeho základní estetický dojem.

Estetické poslání dýh coby vzhledově je dáno působení jejich krásna na uživatele výrobku – nábytku. Je dáno vzhledovými vlastnostmi dýh, které se velkou mírou podílejí na zvyšující se úrovni užité hodnoty výrobku, nábytku jako celku. Dýhy jsou nositeli nejvýznamnějších estetických, vzhledových vlastností. Vlastností taných druhem dřeviny její přirozenou strukturou, texturou – barvou a kresbou. Přirozenou strukturou, kresbou a barvou znásobenou způsobem jakým jsou sesazeny do obrazců a kombinací, aby byly schopny vytvářet různý estetický výraz výrobku. Dýhové listy sesazeny do obrazců a pak upevněny na základní

konstrukční materiál umožňují úpravu svého povrchu mořidlem a lakem za účelem získání širší barevné a texturní palety nábytkových dílců.

Podle textury se okrasné dýhy dělí na:

- a) dýhy s nevýraznou-hladkou teturou, která u některých dřevin vzniká bez ohledu na směr řezu (BK, OL, LP, TP, OS, VR, SM a označují se číslicí 1.
- b) dýhy s výraznou texturou, kterou lze ovlivnit směrem řezu (DB, JS, JL, JV, BŘ, BO, MD, OŘ, HR, TR a exotické dřeviny), označují se číslicí 2.

Texturu u nich dále dělíme:

- páskovou
-
- fládovou



-
- květovanou
- vlnitou
- očkovitou
- pyramidovou
- kořenice

Připojené soubory

- [Příloha 1 doporučená pravidla.pdf](#)
- [Příloha 2 těžba-doprava-zpracování.doc](#)

Kurz – Materiály I. ročník

9. lekce - Terminologický slovník

Školitelé: Čelákovice Admin, Cintlová Yvona, [Šafařík Josef](#), Hončíková Helena

Terminologický slovník

běl / angl. sapwood / něm. Splint - vnější vrstva dřeva, která u stojícího stromu obsahuje živé buňky a vede roztoky. Mívá světlejší barvu než jádro.

bez kůry / angl. under bark / něm. ohne Rinde - výraz používaný v souvislosti s termínem pro měření a označuje, že měření nezahrnuje kůru.

délka / angl. length / něm. Länge – nejkratší vzdálenost mezi čely výřezu.

dřeň / angl. pith / něm. Markröhre – zóna uvnitř první přírůstkové vrstvy, která je tvořena hlavně měkkými pletivy.

dřeňový paprsek / angl. ray / něm. Markstrahl, Holzstrahl – buněčné pletivo ve formě pruhu orientovaného radiálně k přírůstkovým vrstvám.

jádro / angl. heartwood / něm. Kernholz - vnitřní vrstva dřeva, která u stojícího stromu již neobsahuje živé buňky nebo již nevede roztoky. Bývá tmavší než běl.

jarní dřevo / angl. early wood / něm. Frühholz – část přírůstkové vrstvy vytvořená během počátečního období vegetace. Mívá nižší hustotu a je světlejší než letní dřevo.

kambium / angl. cambium / něm. Kambium – vrstva dělivých buněk, která v živém stromě tvoří vně buňky lýka a dovnitř buňky dřeva. Není pouhým okem patrné.

kůra / angl. bark / něm. Rinde – vnější ochranná vrstva kmene a větví stromu.

letní dřevo / angl. late wood / něm. Spätholz - část přírůstkové vrstvy vytvořená během konečného období vegetace. Mívá vyšší hustotu a je tmavší než jarní dřevo.

letokruh / angl. annual ring / něm. Jahrring – přírůstková vrstva odpovídající růstovému období jednoho roku.

lýko / angl. bast / něm. Bast – vnitřní vrstva kůry přiléhající ke kambiu.

nepravé jádro / angl. false heartwood / něm. Falschkern – vnitřní vrstva dřeva, odlišně zbarvená. Může se za určitých podmínek vytvořit u dřevin, které normálně jádro netvoří.

pór / angl. pore / něm. Pore – otvory ve dřevě vzniklé následkem proříznutím cév.

zdroj: http://fld.czu.cz/~zeidler/lexikon_vad/terminologicky_slovník.htm

reakční dřevo / angl. reaction wood / něm. Reaktionsholz – dřevo s odlišnou anatomickou charakteristikou, které se typicky tvoří ve větvích a v nakloněných nebo křivých částech kmenů, v důsledku úsilí stromu obnovit původní polohu. U listnatých dřevin vzniká reakční dřevo tahové, u jehličnatých tlakové.

s kůrou / angl. over bark / mit Rinde – výraz používaný v souvislosti s termínem pro měření, který označuje, že měření zahrnuje kůru.

tahové dřevo / angl. tension wood / něm. Zugholz - reakční dřevo tvořené typicky ve vrchní části větví a v nakloněných nebo křivých kmenech na straně namáhané tahem u listnatých stromů.

tlakové dřevo / angl. compression wood / něm. Druckholz, Buchs - reakční dřevo tvořené typicky ve spodní části větví a v nakloněných nebo křivých kmenech na straně namáhané tlakem u jehličnatých stromů.

tloušťka (průměr) / angl. diameter / něm. Durchmesser – vzdálenost mezi dvěma rovnoběžnými tečnami dotýkajícími se povrchu kmene nebo kulatiny.

Toto je poslední lekce kurzu Materiály I. ročník.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

[Nahoru](#) | [Tisk](#)

© 2013 Střední odborná škola Čelákovice s.r.o., všechna práva vyhrazena. [Powered by Learnis® 3.5.0](#)