

# NAUKA O DŘEVĚ

Připravil: Vavrčík H., Gryc, V.

aktualizováno: 03/2020

## Vady dřeva přednáška



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Podpořeno projektem Průřezová inovace studijních programů Lesnické a dřevařské fakulty MENDELU v Brně (LDF) s ohledem na discipliny společného základu (reg. č. CZ.1.07/2.2.00/28.0021) za přispění finančních prostředků EU a státního rozpočtu České republiky.

## Definice a normy

### Definice vady dřeva

Projevuje změnou vzhledu dřeva, porušením pravidelné struktury. Často snižuje kvalitu dřeva, jeho fyzikální a mechanické vlastnosti.

### Normy

ČSN 48 0203 – Surové dříví. Kulatina. Třídění vad.

ČSN 48 0204 – Surové dříví. Kulatina. Měření vad.

ČSN 48 0205 – Surové dříví. Kulatina. Názvy a definice vad.

ČSN EN 1310 – Kulatina a řezivo. Metody měření vad.

ČSN EN 1311 – Kulatina a řezivo. Metody měření biologického poškození.

## Příčiny vzniku vad

### Podle okamžiku vzniku

- během růstu
- během těžby, manipulace a uskladnění

### Příčiny vzniku

- dědičné
- nesprávnými pěstebními zásahy
- nesprávnými těžebními zásahy
- vlivem abiotických činitelů
- vlivem biotických škůdců

## Rozdělení vad

- suky
- trhliny
- vady tvaru kmene
- nepravidelnosti struktury dřeva
- poškození dřeva houbami
- ostatní poškození dřeva

## Suky

### Definice

Zarostlé části živých nebo odumřelých větví s vlastními letokruhy.

Odklonění letokruhů nazýváme *zavítek*.

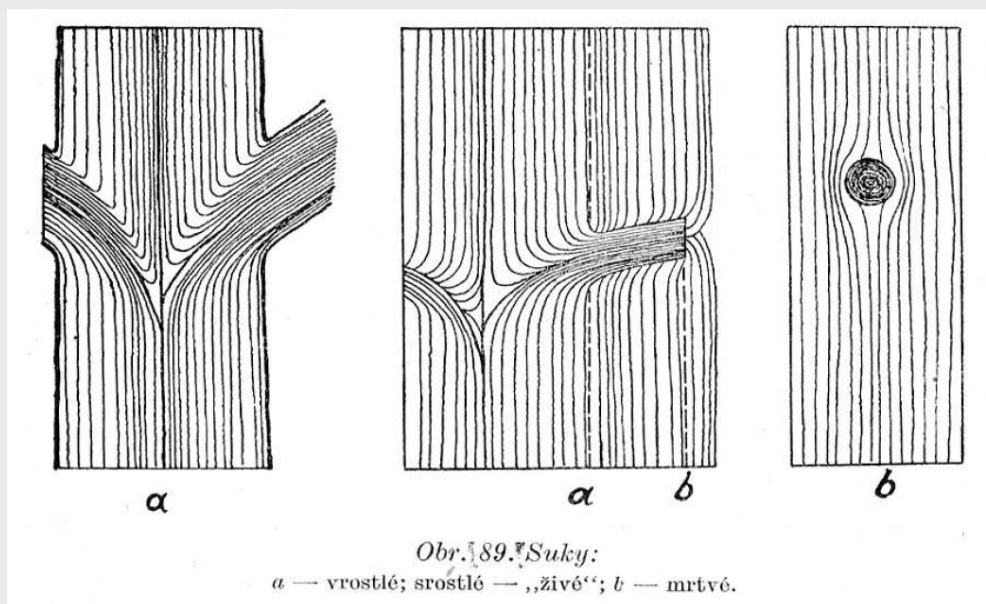


*Příklad větve  
vytvářející suk*

## Suky

### Rozdělení

- otevřené
  - zdravé
  - nahnilé
  - shnilé
- zarostlé



## Suky

### Otevřený suk

- vychází na boční povrch kulatiny

- zdravý – celá plocha 100% zdravá
- nahnílý – do 1/3 nahnílé plochy
- shnilý – nad 1/3 nahnílé plochy



*Otevřený suk zdravý*

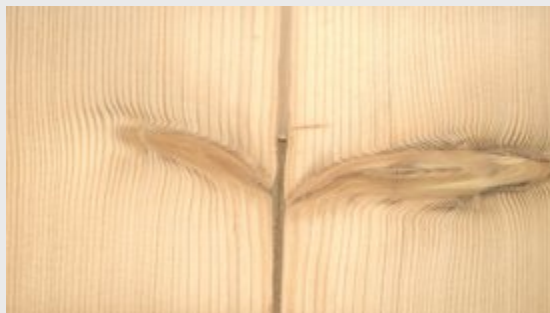


*Otevřený suk  
shnilý*

## Suky

### Zarostlý suk

- nevychází na boční povrch kulatiny
- projevuje se vyvýšeninou



*Zarostlý suk (radiální řez)*



## Suky

Se suky souvisí tzv. *čínské vousy*

- na povrchu kmene
- vlivem tloustnutí kmene a větve vzniká zvrásněná kůra ve tvaru paraboly



*Čínské vousy*

## Trhliny

## Trhliny

### Definice

- roztržení dřeva ve směru vláken
- narušují celistvost dřeva

### Rozdělení trhlin dle příčin vzniku

- při růstu stromu
  - *dřeňové*
  - *odlupčivé*
  - *mrazové*
- při těžbě a manipulaci – *výrobní*
- při sesychání – *výsušné*

## Trhliny

### Rozdělení trhlin dle lokalizace (viditelnosti)

- čelní trhliny
- boční trhliny

## Trhliny

### Čelní trhliny

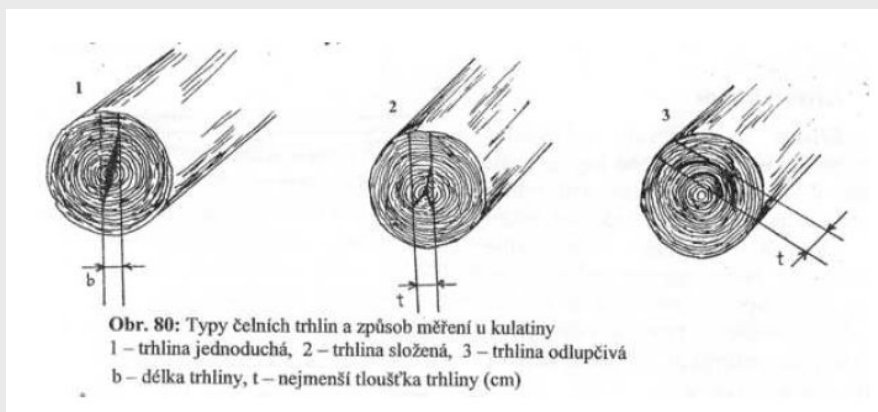
- vychází na čelo kulatiny a nepřechází na bok

#### *čelní dřeňová trhlina*

- vychází od dřeně v radiálním směru

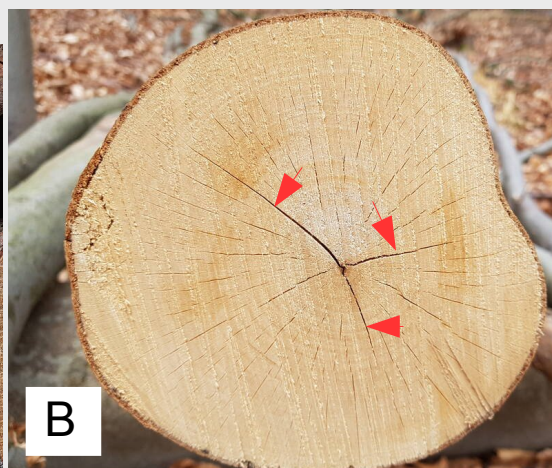
#### *čelní odlupčivá*

- prochází mezi letokruhy



## Trhliny

### Čelní trhliny – ukázky



*Trhlina čelní dřeňová jednoduchá (A)  
a složená (B).*



*Trhlina čelní odlupčivá*

## Trhliny

### Boční trhliny

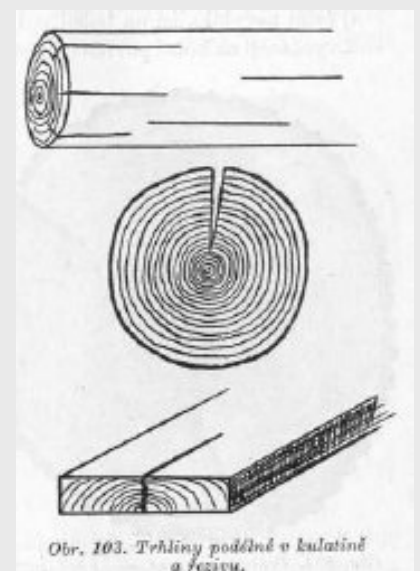
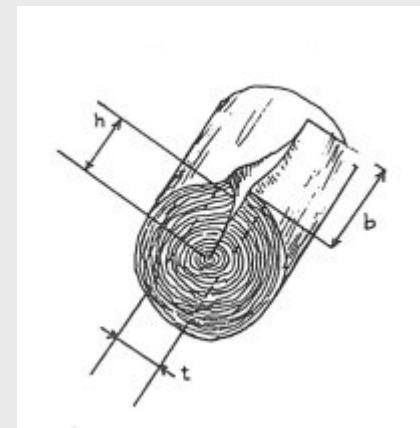
- vychází na bok kulatiny nebo současně na bok a čelo

#### *boční mrazová trhlina*

- po značné délce kmene provázena valem a hřebenem (tj. je vystouplá na povrch)

#### *boční výsušná trhlina*

- největší šířka na povrchu a postupně se do hloubky zužuje





## Trhliny

### Boční trhliny – ukázky



*Boční výsušná trhlina u dřeva borovice (P řez)*



*Boční trhlina mrazová*



## Trhliny

### Boční trhliny – ukázky

*Boční mrazová  
trhlina na kmenu  
rostoucího  
stromu*



## Vady tvaru kmene

## Vady tvaru kmene

### Definice

- vady deformující tvar kmene

### Rozdělení

- sbíhavost kmene
- křivost kmene
- zbytnění oddenku
- zploštění kmene
- nádory (boulovitost)

## sbíhavost kmene

### Definice

Odchylka od ideálního válcového tvaru kmene

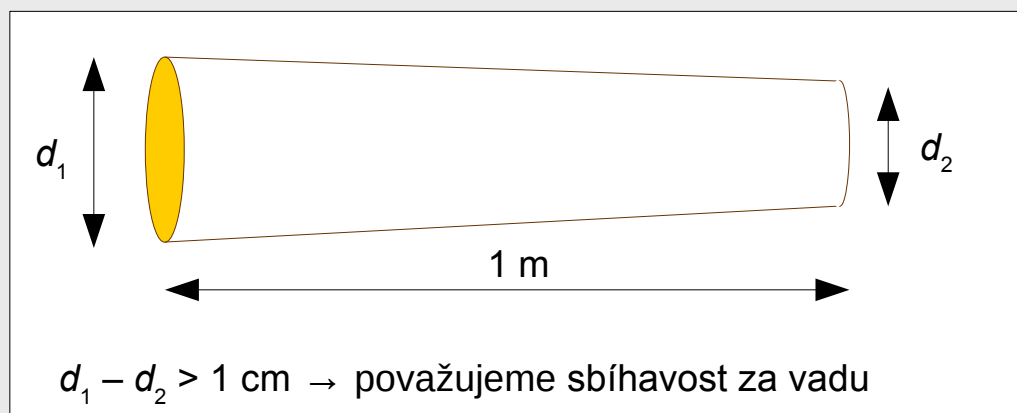
Je-li úbytek průměru kmene větší než 1 cm na 1 m délky = vada

- jehličnaté dřeviny jsou méně sbíhavé
- závisí na stanovišti, pěstebních opatřeních
- důsledkem je větší odklon vláken

*Kritérium pro klasifikaci sbíhavosti kmene jako vady dřeva*



*Normální sbíhavost – není vada dřeva*





## křivost kmene

### Definice

Zakřivení kmene po délce.

Převážně u listnáčů

Z jehličnanů náchylnější: BO, MD  
(oproti SM a JD)

### Příčiny

- prostředí (světlo, vítr, sníh...)
- ztráta vrcholového výhonu
- dědičnost

*Křivost kmene  
rostoucího stromu*



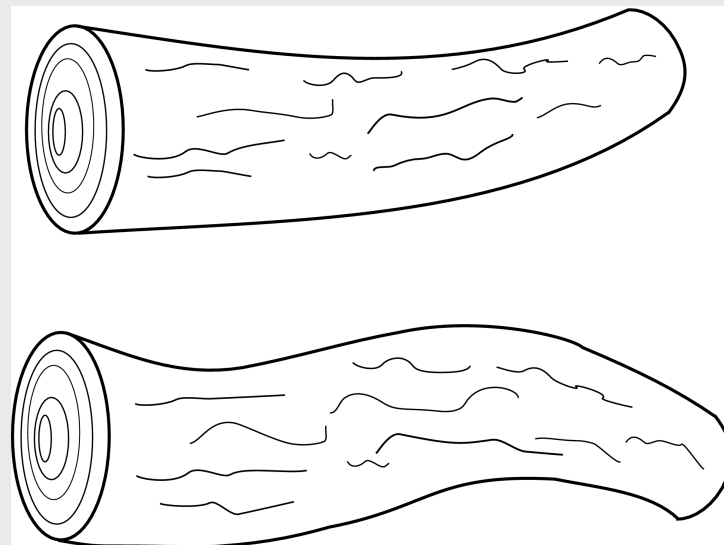
## křivost kmene (pokračování)

### Rozdělení

- jednostranná
- složená (vícesměrná)

### Důsledky

- snižuje užitek dřeva
- snižuje výtěžnost řeziva
- příčina točitosti dřevních vláken



*Schematické znázornění  
jednosměrné (nahore) a složené  
křivosti kmene*

## zbytnění oddenku

### Definice

Zvětšení tloušťky kmene v oddenkové části v délce 1,5 až 3 m

Čelo 1,2× větší než průměr kulatiny ve vzdálenosti 1 m = vada

### Příčiny

- vítr
- svažný terén
- malé zakmenění
- malá hloubka půdy

*Zbytnění oddenku*



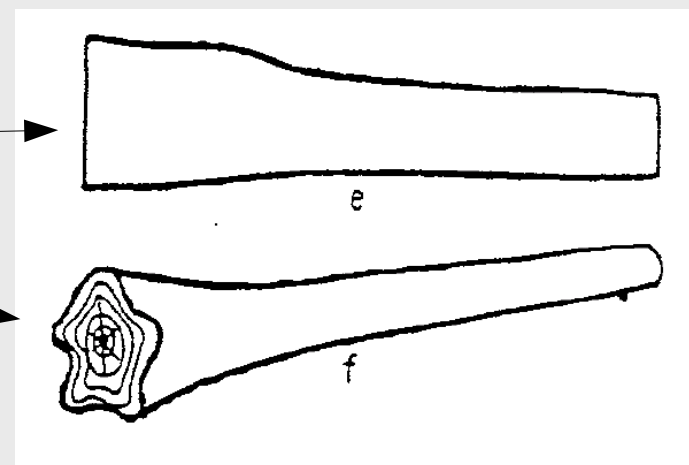
## zbytnění oddenku (pokračování)

### Rozdělení zbytnění

- *okrouhlé* —————→
- *žebrovité* – hvězdicově laločnatý průřez —————→

### Důsledky

- umělá točitost vláken
- dřevo nelze použít na důlní dříví



*Schematické znázornění  
okrouhlého (nahore) a  
žebrovitého zbytnění oddenku*



## zploštění kmene

### Definice

Oválný tvar kmene na příčném průřezu

### Příčiny

- reakce na namáhání (vítr, sníh, ...)

### Důsledky

- excentricita letokruhů
- často výskyt reakčního dřeva

## nádory (boulovitost)

### Definice

Výrůstky, resp. vypukliny na kmeni kulovitého tvaru

### Příčiny

- vlivem vnějších podráždění (houby, mráz, požár)

### Důsledky

- nepravidelný průběh dřevních vláken v oblasti nádorů
- často ceněny z estetického hlediska (umělecké výrobky)



*Příčný řez boulí  
(nádozem)*

## nádory (boulovitost)



*Nádor na kmenu  
rostoucího stromu*

## **Nepravidelnosti struktury dřeva**

## Nepravidelnosti struktury dřeva

### Definice

Změněná normální struktura dřeva

### Rozdělení

- točitost
- reakční dřevo
- dvojitá dřeň + excentrická dřeň
- zásušek
- zárost
- vnitřní běl

## točitost

### Definice

Odklon dřevních vláken – šroubovitě uspořádání dřevních vláken

### Rozdělení točitosti

- pravosměrná – HR, jírovec
- levosměrná – SV
- obousměrná

### Příčiny

- vítr
- vnitřní faktory (dědičnost)
- odklon vláken → negativní vliv na fyz. a mech. vlastnosti

## reakční dřevo

### Definice

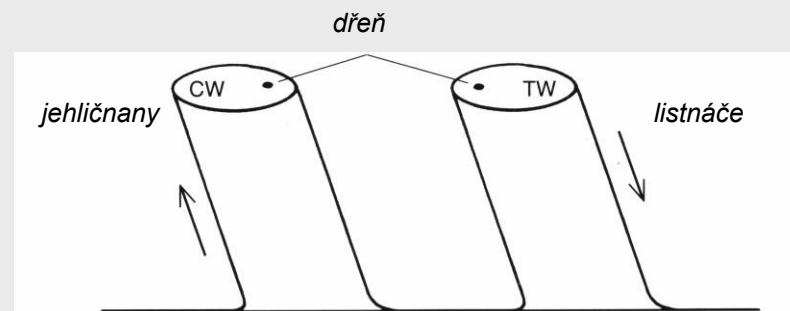
Reakce kmene a větví na mechanické namáhání.

### Příčiny

- ohýbání kmene vlivem
- větru
- zatížení sněhem
- růstem na svahu

### Rozdělení

- *tlakové* – u jehličnanů
- *tahové* – u listnáčů



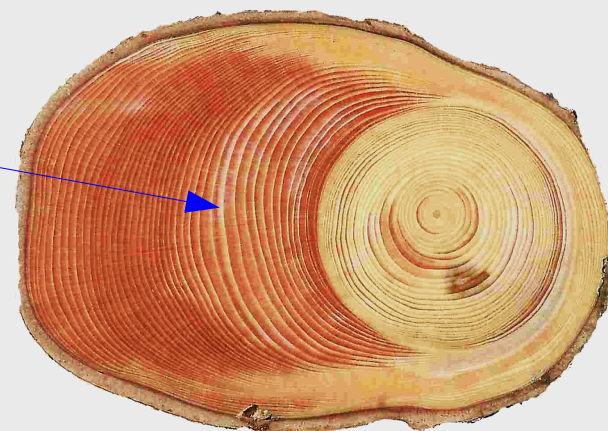
*Schéma výskytu reakčního dřeva tlakového (CW) a tahového (TW) u kmenu namáhaného mechanickým napětím*

## reakční dřevo – tlakové (křemenitost)

- na straně tlaku u jehličnatých dřevin
- hnědá zóna ve tvaru půlměsíce (P)
- široké letokruhy s 3–4× větším podílem l. d. (P)
- *tracheidy* – okrouhlý tvar a silnější BS
- otevřené dvojtečky
- odklon mikrofibril v  $S_2$  vrstvě 20–37°
- vyšší hustota, tvrdost, tlaková a ohybová pevnost

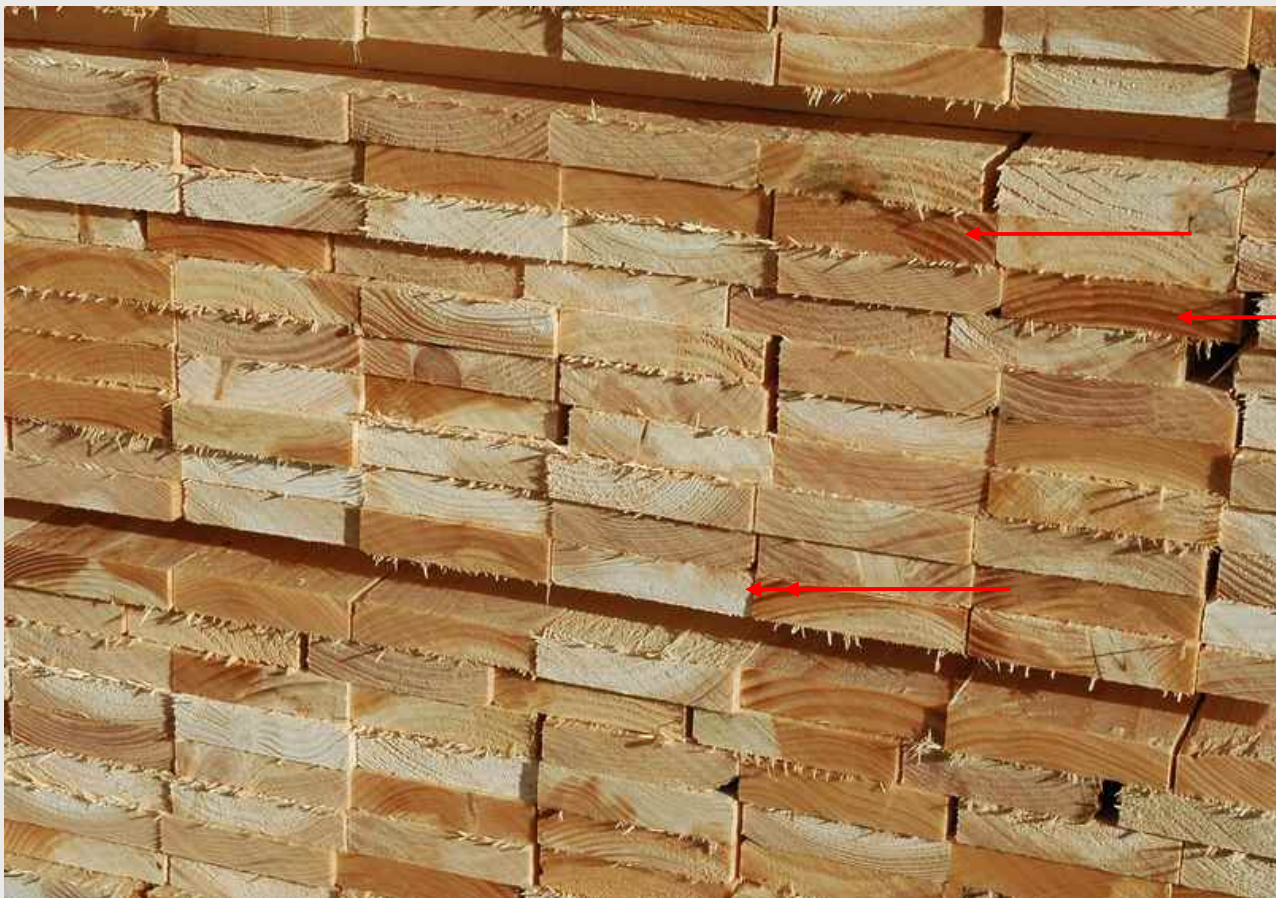
*typické tmavé půlměsíce  
tlakového dřeva*

*Reakční dřevo tlakové na  
příčném řezu*





## reakční dřevo – tlakové (křemenitost)



*Reakční dřevo  
tlakové na  
čelech řeziva*

## reakční dřevo – tahové

- na straně tahu u listnatých dřevin
- větší šířka letokruhů a vyšší podíl l. d.
- bílá lesklá plocha na P řezu ve tvaru půlměsíce
- problematické odlišení na makroskopické úrovni
- silnější BS mechanických elementů
- součástí BS navíc želatinová *G vrstva*
- mikrofibrily rovnoběžné s podélnou osou
- nepříznivě ovlivňuje fyz. a mech. vlastnosti

## dvojitá dřeň a excentrická dřeň

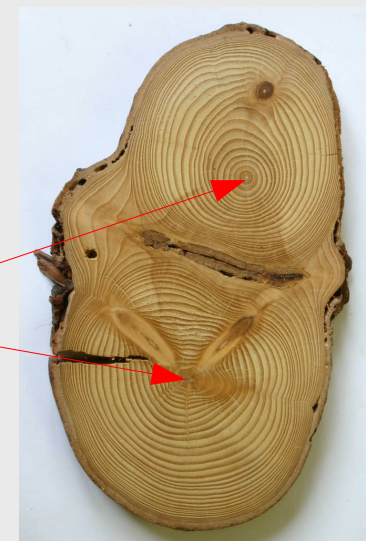
### Definice

- může se vyskytovat u všech dřevin pod vidlicí kmene (tzv. dvoják)
- mezi dvěma dřeněmi uzavřený zárost s členěnou závitkovou zónou
- často spojeno s výskytem reakčního dřeva

### Příčiny

- poškození terminálního pupenu
- dědičnost

*dvojitá dřeň*



Často provázeno excentrickou dření a zploštěním kmene.

## zásušek

### Definice

Odumřelé obvodové části

### Příčiny

- poranění kůry v době růstu vlivem:
- oslunění
- ožehnutí ohněm
- mechanickým poškozením

### Důsledky

- zakřivení letokruhů v místě poranění
- možnost houbové infekce

## zárost

### Definice

Odumřelé dřevo nebo kůra více či méně zarostlé dřevem

### Příčiny

Poranění kambia rostoucího stromu

### Rozdělení zárostů

- *otevřený* – brázda na boku kulatiny
- *uzavřený* – dutinka se zbytky kůry na čele kulatiny

### Důsledky

Možnost průniku houbové infekce

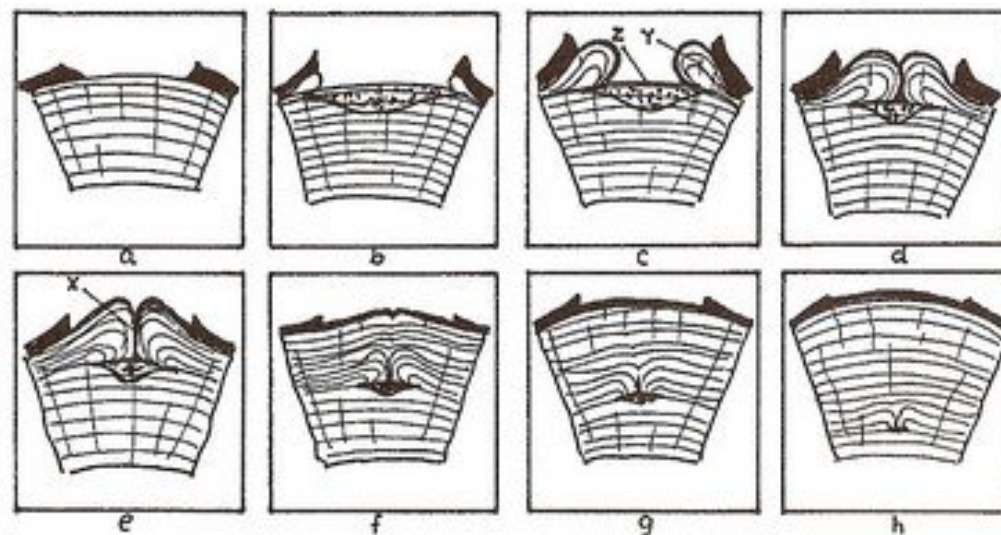
## zárost



*Otevřený (vlevo) a uzavřený zárost  
z pohledu příčného řezu*

## zárost

### Postup zavalování rány



Postup zavalování rány

a – poranění, b – vysychání poraněného místa – vznik zásušky, c – zavalování rány – vznik závitky, d – uzavírání rány závitky, e – vznik zárostu uzavřením (zacelením) rány, f – přirůstání dřeva – povrchové znaky se zmenšují, g – dalším přirůstáním letokruhů se povrchové znaky ztrácejí, h – úplně zacelená rána, zásušek je hluboko pod povrchem, ve vnitřním dřevě, Z – zásušek, Y – závitka, X – zárost



## vnitřní běl

### Definice

V zóně jádra světlé mezikruží s vlastnostmi běli

### Příčiny

- mráz
- hmyz

### Důsledky

- snadno podléhá hnilobě



*Vnitřní běl*



## Vady způsobené houbami

## Rozdělení hub

### dřevokazné houby

- enzymaticky rozkládají a biologicky degradují dřevní hmotu

### členění dle výživy

- *parazitické* – napadají živé buňky
- *saprofytické* – rozkládají dřevo mrtvých stromů
- *saproparazitické* – kombinace předchozích

## Rozdělení hub

členění dle rozkladu složek dřeva

- houby hnědého tlení (dříve celulózovorní)
- houby bílého tlení (dříve ligninovorní)

Jednotlivé typy se vzájemně kombinují.

## Rozdělení hub

### houby hnědého tlení

- rozkládají polysacharidickou složku (*destrukční rozklad*)
- dřevo ztrácí na objemu i hmotnosti
- příčně praská v tzv. kostkách
- např. dřevomorka, popraška, trámovka



*Ukázka  
činnosti hub  
hnědého tlení*

## Rozdělení hub

### houby bílého tlení

- rozkládají polysacharidické složky i lignin (*voštinová hniloba*)
- dřevo ztrácí na hmotnosti, ne na objemu
- dřevo vykazuje díry a dutiny, které jsou brzy viditelné pouhým okem, části houbou nedotčené zachovávají původní vzhled – *dřevo nepraská*
- např. václavka, outovka, pevník



*Ukázka  
činnosti hub  
bílého tlení*

## Působení hub

Hnilobný proces rozdělen na dvě fáze:

- *dřevozbarvující* stádium houby
- vlastní *hniloba*

## Dřevozbarvující houby

- dřevo jen zbarvují
- vyžadují přítomnost živých parenchymatických buněk  
→ napadají bělové dřevo
- nenarušují buněčnou stěnu = neovlivňují mechanické vlastnosti

### Druhy zabarvení

- *zamodralost* – nejčastěji u borovic
- *barevné skvrny* – v běli (žluté, oranžové, hnědé)
- *zbarvení jádra* – nejenom houby, ale i bakterie

## Dřevozbarvující houby



*Zamodrání –  
výsledek činnosti  
dřevozbarvujících  
hub*



## hniloba

- výsledek činnosti dřevokazných hub
- fáze hniloby
  - *tvrdá hniloba*  
pouze barevná změna
  - *měkká hniloba*  
snížení hodnot fyz. a mech. vlastností
- podle umístění po poloměru
  - *hniloba běli*
  - *hniloba jádra*
- podle umístění ve stromě
  - *kořenová*
  - *kmenová*



*Hniloba jádra (P řez)*



*Hniloba jádra (R řez)*

## hniloba

**Trouchnivost** – výsledek úplné degradace dřeva houbami



*Trouchnivost*

## zapaření

- v zóně běli i vyzrálého dřeva listnáčů (BR, OL, BK)
- vyžaduje určitou rychlost vysychání
- příčinou je nesprávné skladování kulatiny → biochemické změny → napadení houbami
- postupuje od čela a od odkorněných částí

### fáze zapaření

- *zhnědnutí* – důsledek oxidace tříslovin
- *podpar* – pruhovité zbarvování (dřevokazné houby)
- *zkřenčení* – mramorovitá pestrá hniloba

**ochrana** – zimní těžba, rychlé zpracování, nátěry kulatiny

## nepravé jádro

- vytváří se u roztroušeně pórovitých dřevin, která jádro netvoří
- nepravidelný tvar + zřetelné ohraničení

### Příčiny vzniku

- porušením fyziologických pochodů vlivem abiotických a biotických činitelů

### zdravá nepravá jádra

- při odumírání parenchym. b. se v nich oxidují třísloviny a cévy se ucpávají thylami
- esteticky zajímavá

*Nepravé jádro na čele  
kulatiny*



## rakovina

- napadení kmene parazitickou houbou nebo bakteriemi
- ve formě prohlubní a výdutí

### Formy rakoviny

- *Otevřená*
  - houby napadají i živé dřevo závalu a nedovolují ránu zavalit
- *Uzavřená*
  - pokročilý rozklad dřeva kmene

Vzniku rakoviny někdy předchází čarověníky.

*Rakovina na  
bříze*





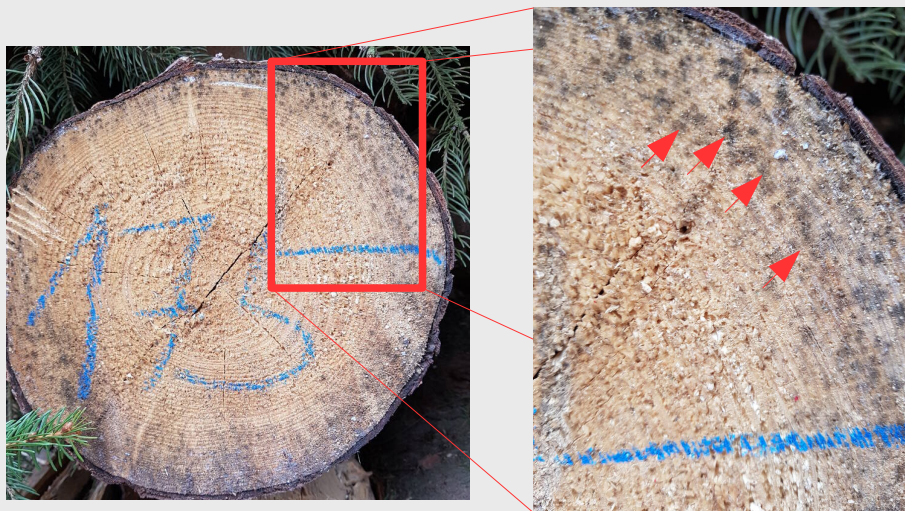
## rakovina

*Rakovina na  
bříze*



## plísně

- zbarvují jen povrch dřeva (skvrny, povlaky)
- potřebují vlhké nevětrané prostředí
- jen estetické znehodnocení
- často lze odstranit s povrchovou vrstvou
- během sušení se plíseň ztrácí



*Plíseň na čele kulatiny*



*Rozsáhlá plíseň na čele kulatiny*

## Zbarvení dřeva neorganického původu



## Zbarvení dřeva neorganického původu

- rozmanitá zbarvení chemického původu
- barevné změny nezpůsobené houbami
- na čerstvě vytěženém nebo pořezaném dřevě a na plaveném dřevě
- po vysušení se ztrácí
- jen povrchové (1–5 mm) – po vysušení mizí

### Příčina

- oxidace tříslavin v povrchových vrstvách

## Zbarvení dřeva neorganického původu

### Rozdělení

- zšednutí – na povrchu jehličnanů i listnáčů
- zelené skvrny – LP
- rezavěhnědé skvrny – u plaveného DB a jehl. dříví
- oranžové zbarvení – u plaveného BR dříví
- inkoustové skvrny – reakce tříslovin se solemi železa

### Důsledky

- nemá vliv na fyz. a mech. vlastnosti
- jen estetická vada

## Ostatní poškození dřeva

## Ostatní poškození dřeva

### Poškození:

- hmyzem
- ptactvem
- cizopasnými rostlinami
- mechanickým poraněním kmene

## poškození dřeva hmyzem

- především larvami hmyzu
- hmyz může působit paraziticky, saproparaziticky, saprofytický

### členění dle hloubky poškození

- *povrchové* – do 3 mm
- *mělké* – 3 až 15 mm
- *hluboké* – nad 15 mm

Prevence – vhodný způsob skladování

## poškození dřeva hmyzem



*Požerky způsobené  
hmyzem*



*Výletové otvory  
(modře) a požerky  
(červeně) způsobené  
hmyzem*

## poškození dřeva ptactvem

- datlovití požírají larvy z kmene rostoucích stromů, ale pro přístup k nim vytváří v kmenech velké otvory
- fakticky řadíme mezi mechanické poškození



*Datel černý*

*Příklad poškození  
kmene datlovitým  
ptactvem*





## poškození dřeva cizopasnými rostlinami

- dřevo znehodnoceno, snížené fyz. a mech. vlastnosti
- poškození haustorii poloparazitů
  - jmelí (BO, JD), ochmet (DB, kaštanovník)

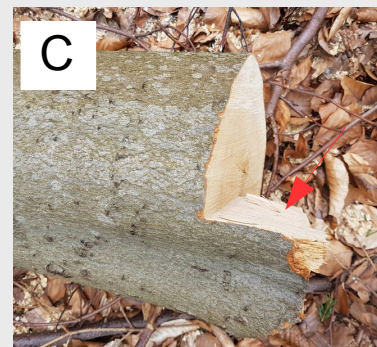


*Jmelí v koruně stromu (vlevo), samostatný pohled (uprostřed) a dopad na strukturu řeziva (vpravo)*

## mechanické poškození dřeva

### Vady vzniklé při těžbě

- *oděr kůry*
- *zásek* - zářez ve tvaru klínu, situovaný na dolním čele kulatiny, provedený na bázi kmene za účelem určení směru kácení
- *zářez* – místní poškození povrchu kulatiny, zpravidla pilou
- *nedořez* – schodovitý výstupek na dolním čele
- *šikmý řez*



Vady vzniklé při těžbě:

A – oděr kůry

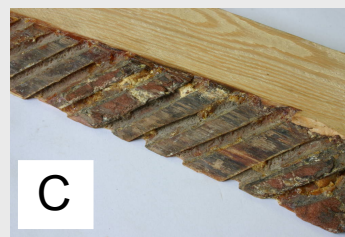
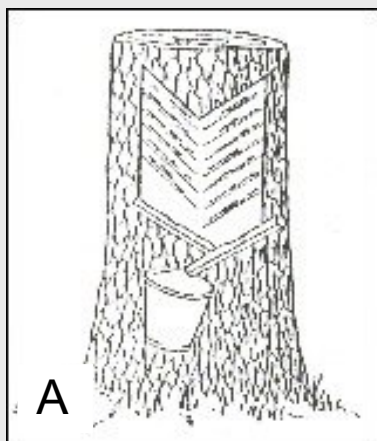
B – zásek

C - neodřez

## mechanické poškození dřeva

### Vady vzniklé při těžbě (pokračování)

- *lizina* – po těžbě pryskyřice



- A – schéma principu těžby pryskyřice  
B – kmen poškozený po těžbě pryskyřice  
C – lizina po těžbě pryskyřice na řezivu

## mechanické poškození dřeva

### Další poranění rostoucího stromu:

- *přítomnost cizích předmětů* (střepiny, hřebíky, ...)
- *zuhelnatění* – poranění ohněm