



**VADY  
SUROVÉHO  
DŘÍVÍ**

VADA = změna vnějšího vzhledu dřeva, porušení jeho pravidelné struktury, odchylky od normální stavby dřeva, které nepříznivě ovlivňují jeho účelové využití.

*postihují kvalitu, zejména fyzikální a mechanické vlastnosti*

vznik:

- během růstu stromu
- během těžby a dopravy
- během uskladnění

# ROZDĚLENÍ VAD

(ČSN 48 0203)

**1. SUKY**

**2. TRHLINY**

**3. VADY TVARU KMENE**

**4. NEPRAVIDELNOSTI STRUKTURY DŘEVA**

**5. NAPADENÍ DŘEVA HOUBAMI**

**6. OSTATNÍ POŠKOZENÍ DŘEVA**

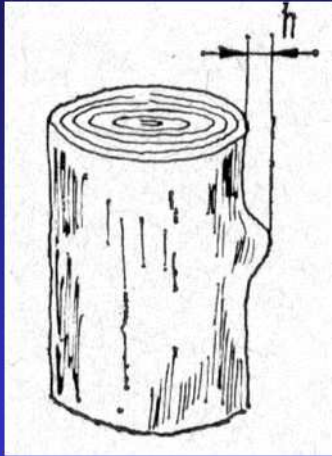
(zbarvení dřeva neorganického původu; vodnatost)

*Normy které charakterizují vady dřeva nevychází ze způsobu vzniku, ale podle praktického významu a vlivu na technické vlastnosti výrobku.*



# 1. SUKY

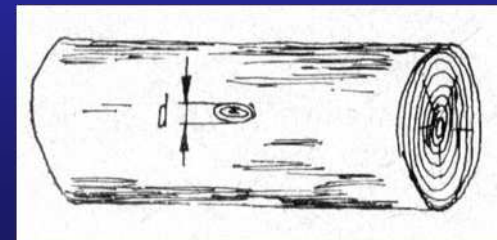
- zarostlé části větví obrostlé dřevem kmene
- ve všech dřevinách
- vada rostoucího stromu
- nejzávažnější vada = 70-80 % všech vad
- jehličnany malé, ale více
- porušují průběh letokruhů (závitek)
- srostlé nebo nesrostlé
- zdravotní stav
- viditelnost na povrchu kmene



- příčina heterogenity
- snížení mechanické pevnosti
- možnosti omezení výskytu a vlivu
- očka

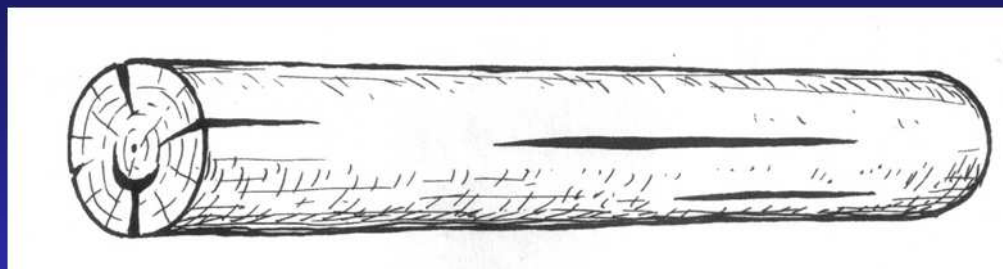
- **OTEVŘENÝ** = viditelný na povrchu kmene
  - zdravý
  - nahnílý (hniloba do 1/3 plochy, změna barvy, tvrdosti)
  - shnilý (už se rozpadá)

- **ZAROSTLÝ** (vous, vyvýšenina)









## 2. TRHLINY

= roztržení dřeva v podélném směru

vznik:

- při růstu stromu (dřeňové, odlupčivé, mrazové)
- při kácení a řezání (výrobní)
- postupným vysycháním (výsušné)



**1. ČELNÍ** – dřevová, odlupčivá

**2. BOČNÍ** – mrazová, výsušná





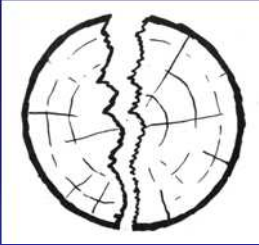


## 2a) mrazová

- radiální průběh
- živé stromy
- tvrdé listnáče
- mrazová kýla (lišta)
- úder blesku
- vstup pro infekci

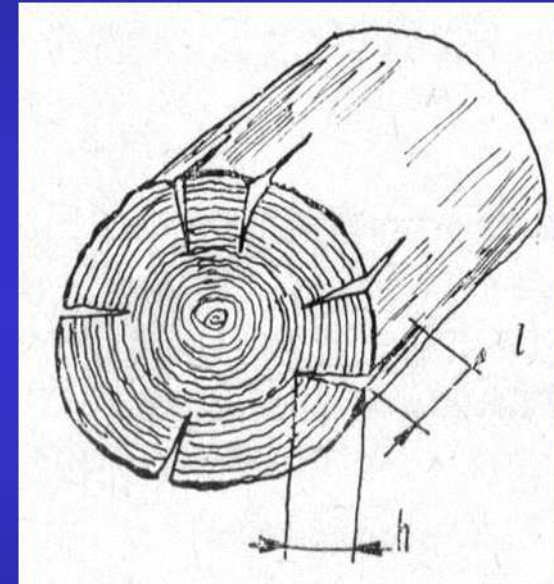






## 2b) výsušná

- radiální průběh
- ve skáceném dřevě
- podle hloubky:
  - mělká
  - hluboká
  - pronikající



**TRHLINY:** narušují celistvost a mech.vlastnosti,  
nižší výtěž





# **3. VADY TVARU KMENE**

**a) sbíhavost**

**b) zbytnění oddenku**

(okrouhlé, žebrovité)

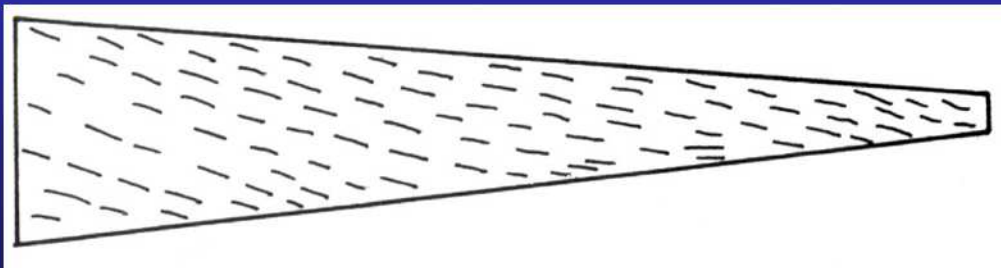
**c) zploštění**

**d) boulovitost**

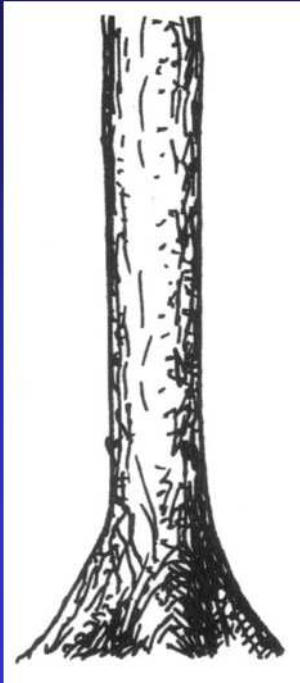
**e) křivost (jednoduchá, složená)**

# sbíhavost

- kmen není ideální válec
- příliš rychlý úbytek tloušťky ( $> 1 \text{ cm/m}$ )
- vliv pěstební výchovy
- vyšší odpad
- umělá točitost  
(snížení mechanické pevnosti)

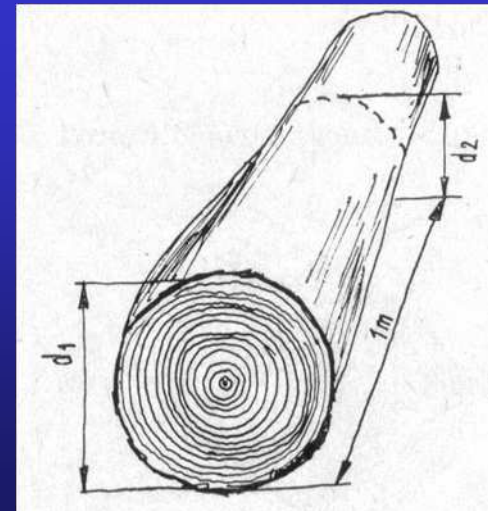




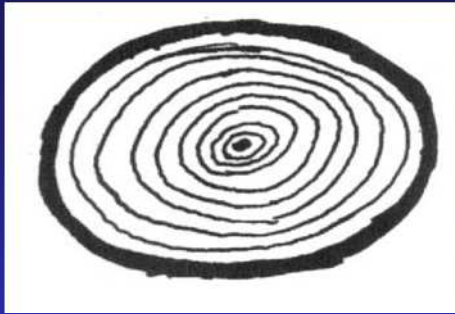


## zbytnění oddenku

- zvětšení bazální části (do 1,5 – 3 m)
- $\varnothing$  čela  $1,2x > \varnothing$  kmene v 1 m
- zdravé dřevo !!!
- růstové podmínky  
(svah, mělké půdy, vítr, atd.)
- často zajímavá textura  
(zvlněné vlákna)







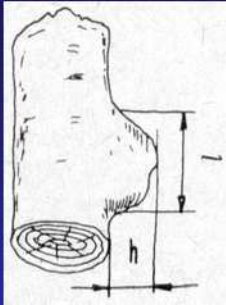
## zploštění

- oválný tvar kmene na průřezu
- reakce na namáhání = růstové podmínky (vítr, sníh, oslunění)
- způsobuje nestejnou šířku letokruhů = *excentricita*
- obrana = pěstební opatření



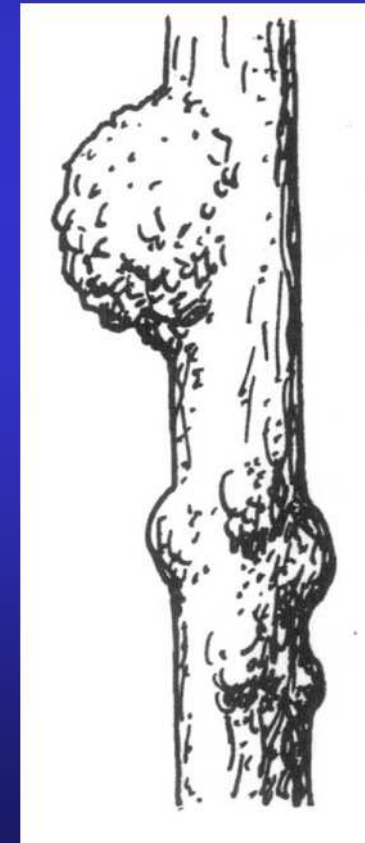






# boulovitost

- boule, výrustky, vypukliny, ... na kmeni
- vlivem podráždění  
(mráz, houby, oheň, mechanické vlivy)
- hladký povrch (pravidelná stavba)
- nerovný povrch (svalovitá struktura)
- vyšší hustota, tvrdost
- je to vada??  
(konstrukční pevnost x estetický vzhled)
- lokální = odstranitelné





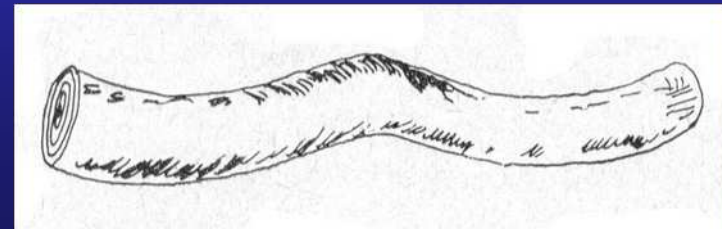


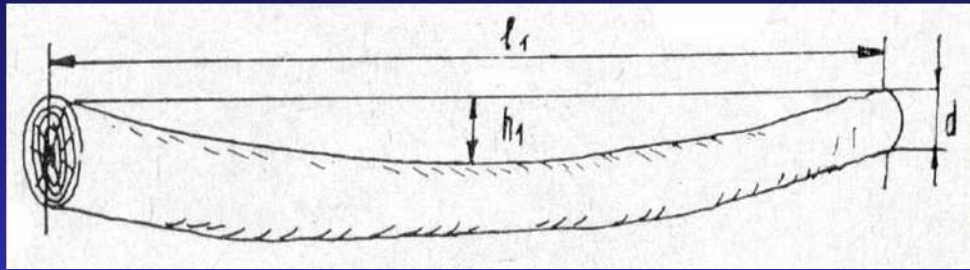




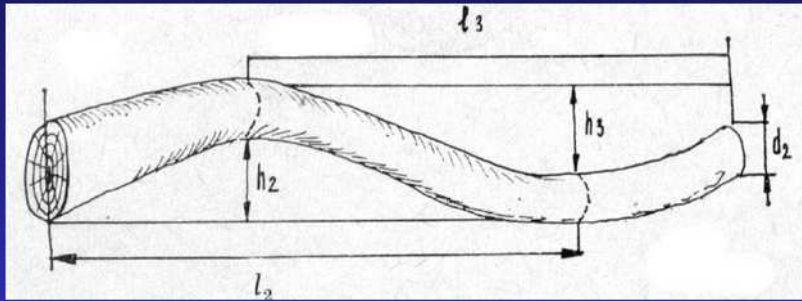
# křivost

- odchýlení osy kmene od přímky
- listnáče (ale i BO a MD)
- vliv prostředí  
(svah, vítr, světlo, soc. postavení)
- ale i ztráta terminálu, dědičnost, ...
- *jednoduchá = jednosměrná*
- *složená = vícesměrná*
- snižuje výtěž, využití, často příčina točitosti vláken





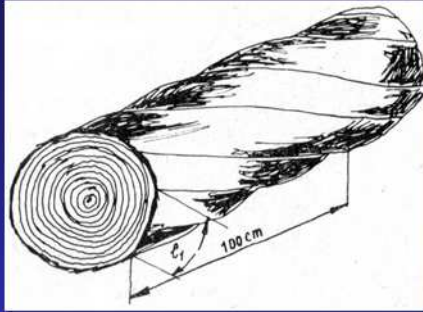




# 4. NEPRAVIDELNOSTI STRUKTURY DŘEVA

*= odchylky od normální stavby dřeva*

- a) točitost
- b) křemenitost
- c) dvě dřeně
- d) excentrická dřeň
- e) zásušek
- f) zárost
- g) rakovina
- h) nepravé jádro
- i) vnitřní běl



# točitost

- odklon dřevních vláken
- jehličnany i listnáče
- častěji některé druhy, starší porosty
- pravosměrné, levosměrné, střídavé
- do 5 % na 1m se nepovažuje za vadu
- příčina = dědičnost, vnější podmínky, ...??
- odlišná anatomická stavba buněk
- vliv na pevnost dřeva, umělá točitost, sesychání











# REAKČNÍ DŘEVO

reakční dřevo = tlakové a tahové dřevo

**tlakové dřevo** („křemenitost“)





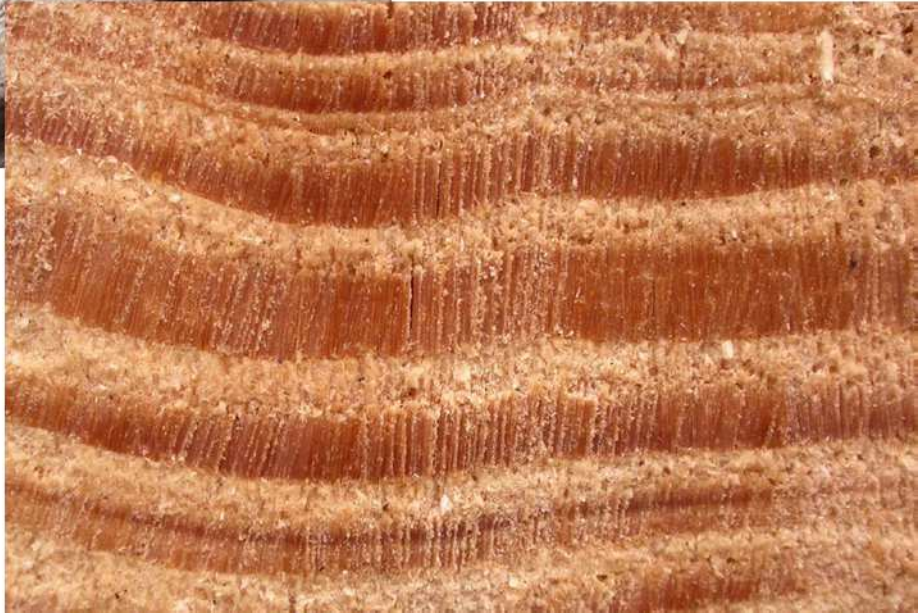
# **příčiny**

- **svah**
- **vítr**
- **sníh**
- **výchova porostu**
- **okraj porostu**  
**(jednostranná koruna)**
- **....**







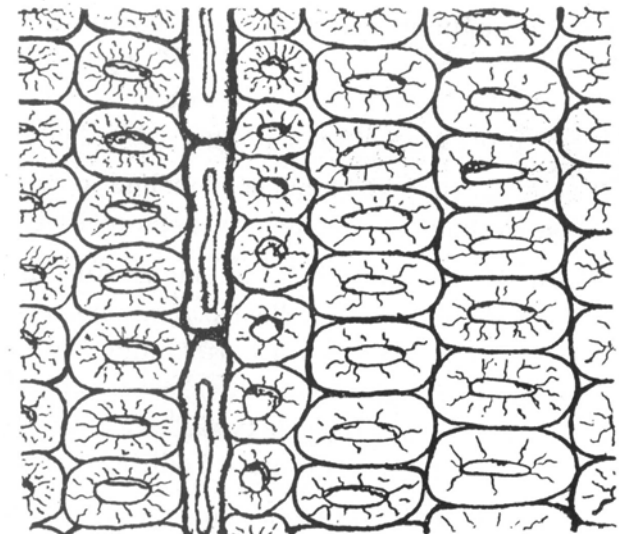
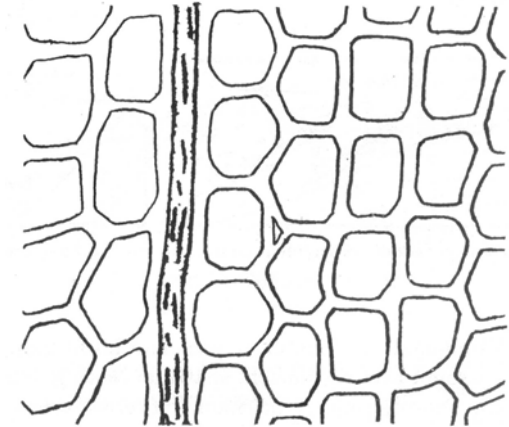




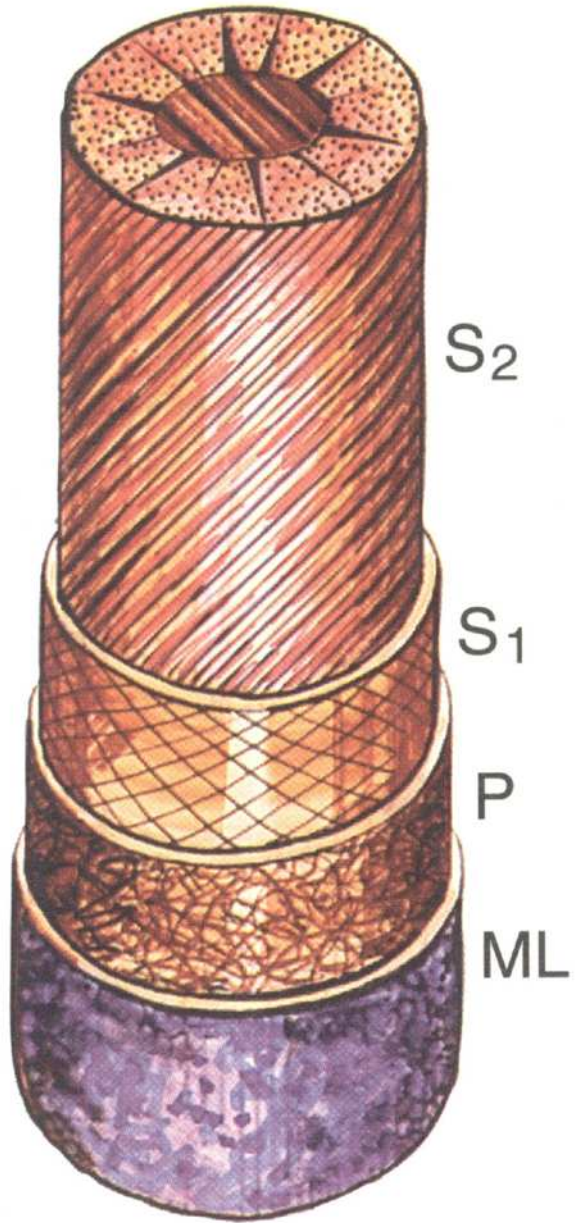


# stavba

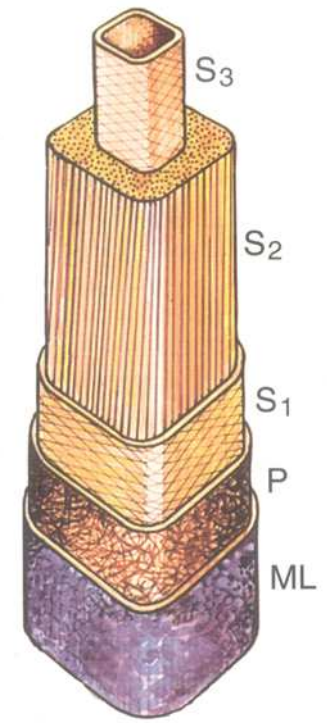
- **více ligninu (9%)**
- **chybí S3**
- **šířka vrstvy a sklon fibril S2**
- **spirálovité dutiny**
- **oválný průřez tracheid**
- **velké mezibuněčné prostory**
- **kratší tracheidy (20-30 %)**

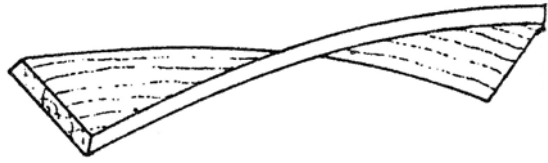






**X**





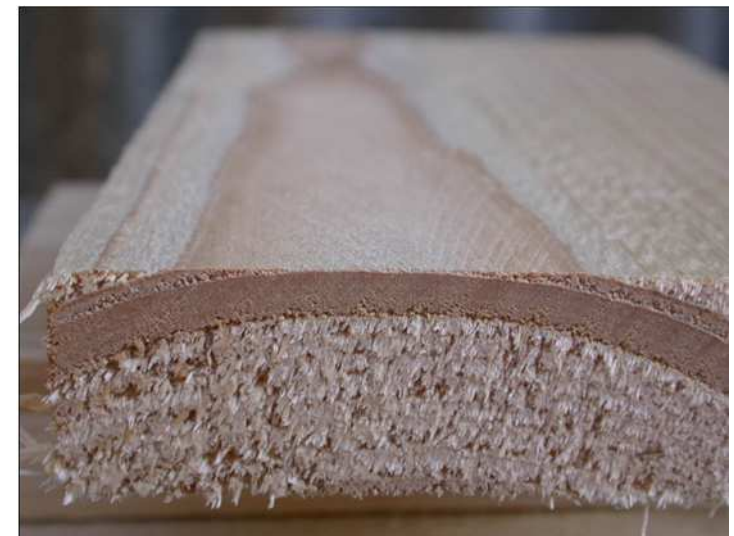
# vlastnosti

- **fyzikální**  
(hustota 10-20 – 40%, sesychání 1-2 %)
- **mechanické**  
(tlak x tah, chybí těsnější korelace s hustotou)
- **příčina heterogenity**

⇒ **nižší výtěž pro výrobu papíru**

⇒ **problémy s opracováním**

⇒ **borcení**



- **příčinou není tlak = gravitace + auxiny**
- **vytváří se už po 24 hod**

### **závěr pro lesáky**

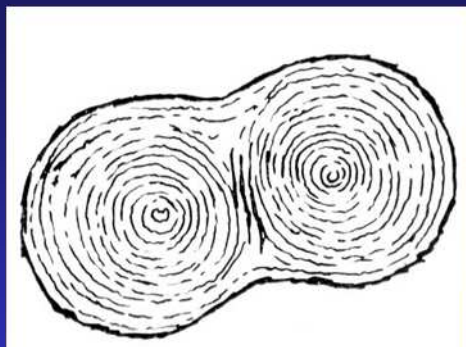
**= lze ovlivnit pěstebními opatřeními**

- **vertikální růst**
- **spon**
- **porostní plášť (vítr)**
- **probírky**
- **ne rychlé uvolnění (rychlý růst)**



# **Tahové dřevo**

- **listnáče**
- **strana namáhaná na tah  
(kmen a větve)**
- **širší letokruh, více letního dřeva**
- **světlá zóna ve dřevě**
- **ztěžuje opracování**



## dvě dřeny (dvojitá dřeň)

- u všech dřevin
- 2 a více dření v jednom kmeni
- často i zárost
- srůstem 2 kmenů, dvoják







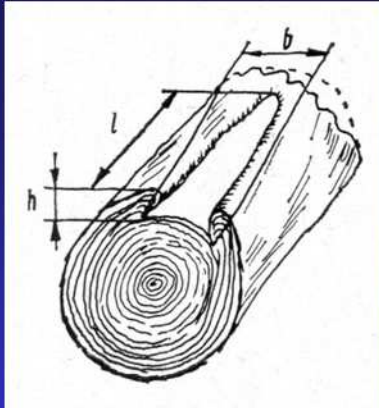


## excentrická dřeň

- dřeň mimo geometrický střed kmene
- často při zploštění
- často reakční dřevo







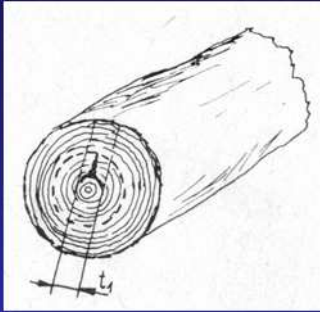
# zásušek

- odumřelá obvodová část kmene
- poraněním (mechanické, spálení, ..)
- často ohraničeno závaly
- místní zakřivení letokruhů (narušení celistvosti)
- snižuje výtěž, možnost infekce

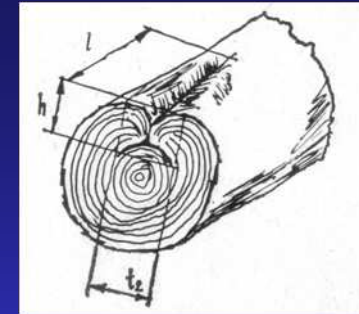




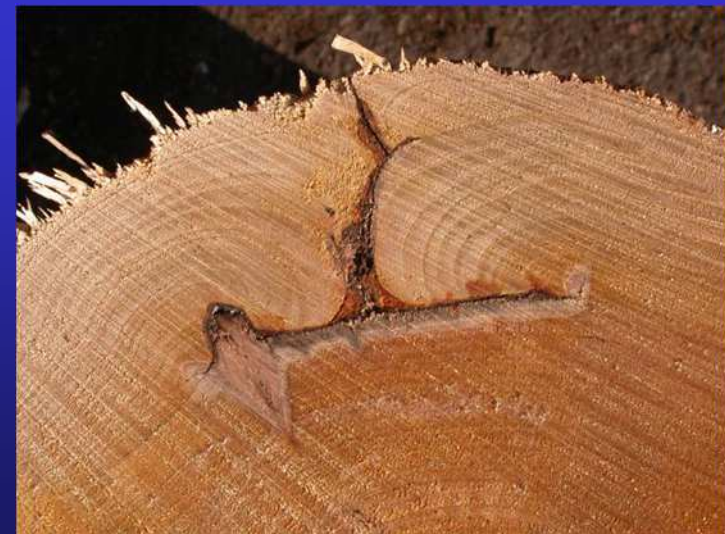




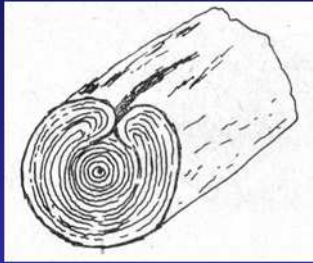
# zárost



- odumřelé dřevo (kůra) zarostlé dřevem
- *částečný = otevřený*
- *úplný = uzavřený*
- vznik v době růstu
- vliv na výtěž, celistvost, vzhled (barevná změna)
- možnost vzniku infekce











# rakovina

- prohlubně a výdutě
- činností hub a bakterií
- listnáče i jehličnany  
(často výrony pryskyřice)
- snižuje mechanické vlastnosti, výtěž
- často počátek hniloby







# nepravé jádro



# Nepravé jádro u buku

- jádrový buk bývá považován za dřevo méně kvalitní, nepravé jádro je charakterizováno jako vada
- výskyt nepravého jádra v kmenech buku lesního do značné míry ovlivňuje praktické využití tohoto dřeva
- řada autorů objasňuje problematiku vzniku nepravého jádra

# Nepravé jádro - vznik

- provzdušnění vnitřních částí kmene
  - poranění kůry
  - mechanické poškození kmene nebo větví
  - působení extrémně nízkých teplot
- stres – snížení vitality parench. buněk
- nepříznivé lokální růstové podmínky
- **Na rozdíl od vzniku jádra pravého nedochází při vzniku jádra nepravého k ukládání syntetizovaných látek do buněčné stěny, jádro tudíž nevykazuje zvýšenou trvanlivost.**



# Nepravé jádro - vznik

- provzdušnění vnitřních částí kmene
- dochází ke snižování vlhkosti
- zvýšení parciálního tlaku vzduchu v kmeni
- vzduchové bubliny se dostanou do sloupce vody v cévě
- podráždí chemicky živé parenchymatické buňky
- dají podnět k podráždění mechanickému

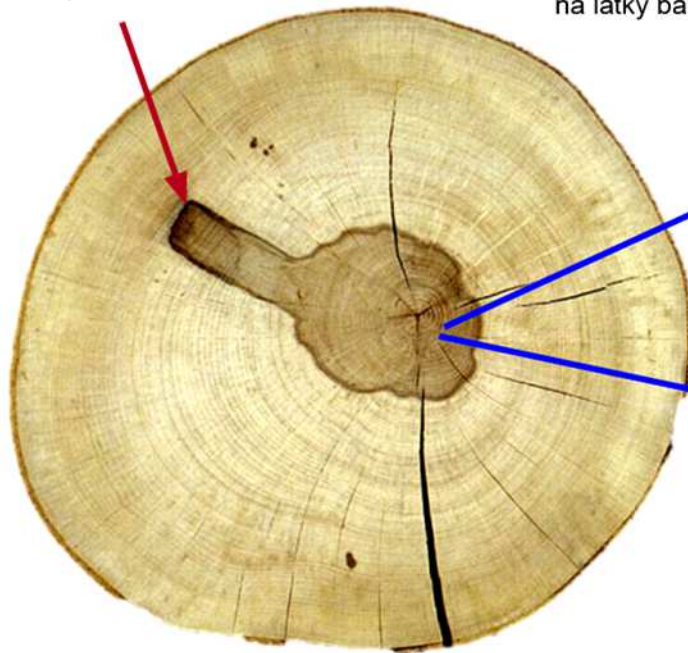
# Nepravé jádro - vznik

- stresové reakce vedou k odumření parenchymatického pletiva
- rezervní látky, které jsou obsaženy v parenchymatických buňkách se pomocí enzymatických reakcí mění na látky barevné -červenohnědé produkty kondenzace (Koch, 2004)

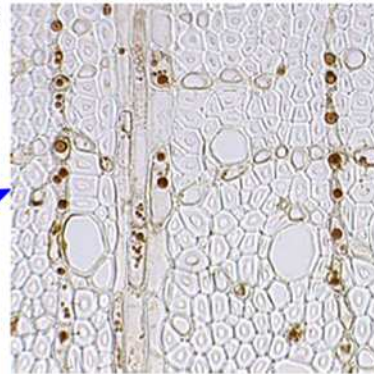
# Nepravé jádro - definice

- „Fyziologický pochod, při němž za určitých okolností odumírají živé parenchymatické buňky za současné tvorby thyl“ (BUK AKO PRIEMYSELNA SUROVINA, 1960).

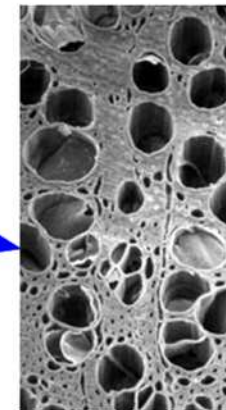
vniknutí vzdušného kyslíku  
vlivem poranění



přeměna rezervních látek v parenchymatických buňkách  
na látky barevné



tvorba thyl



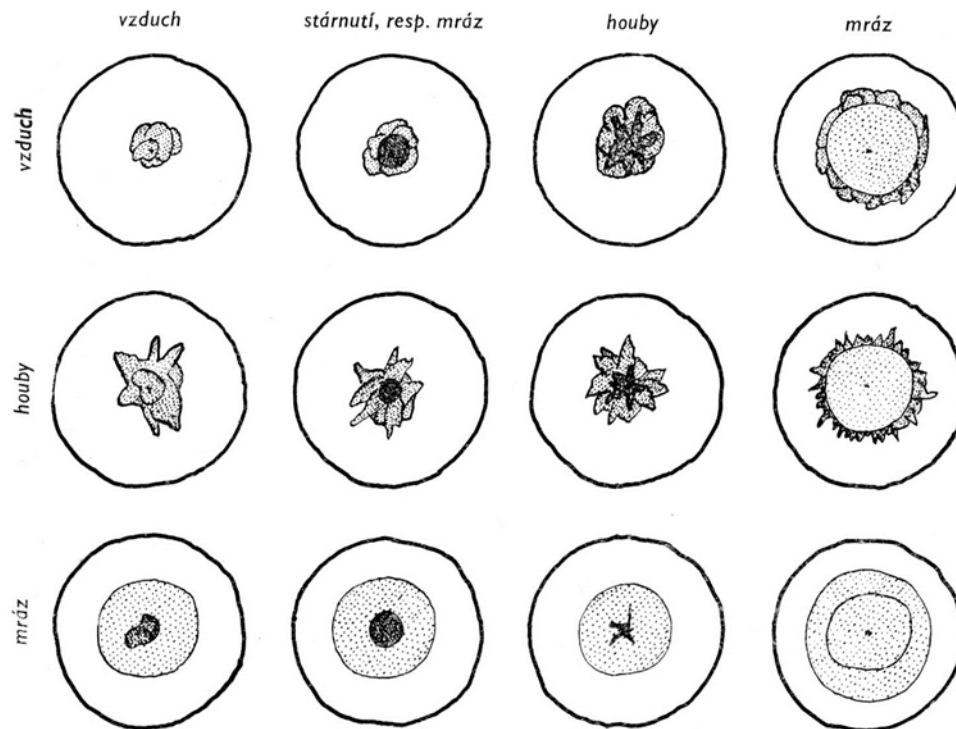


# Nepravé jádro – tvarová typologie

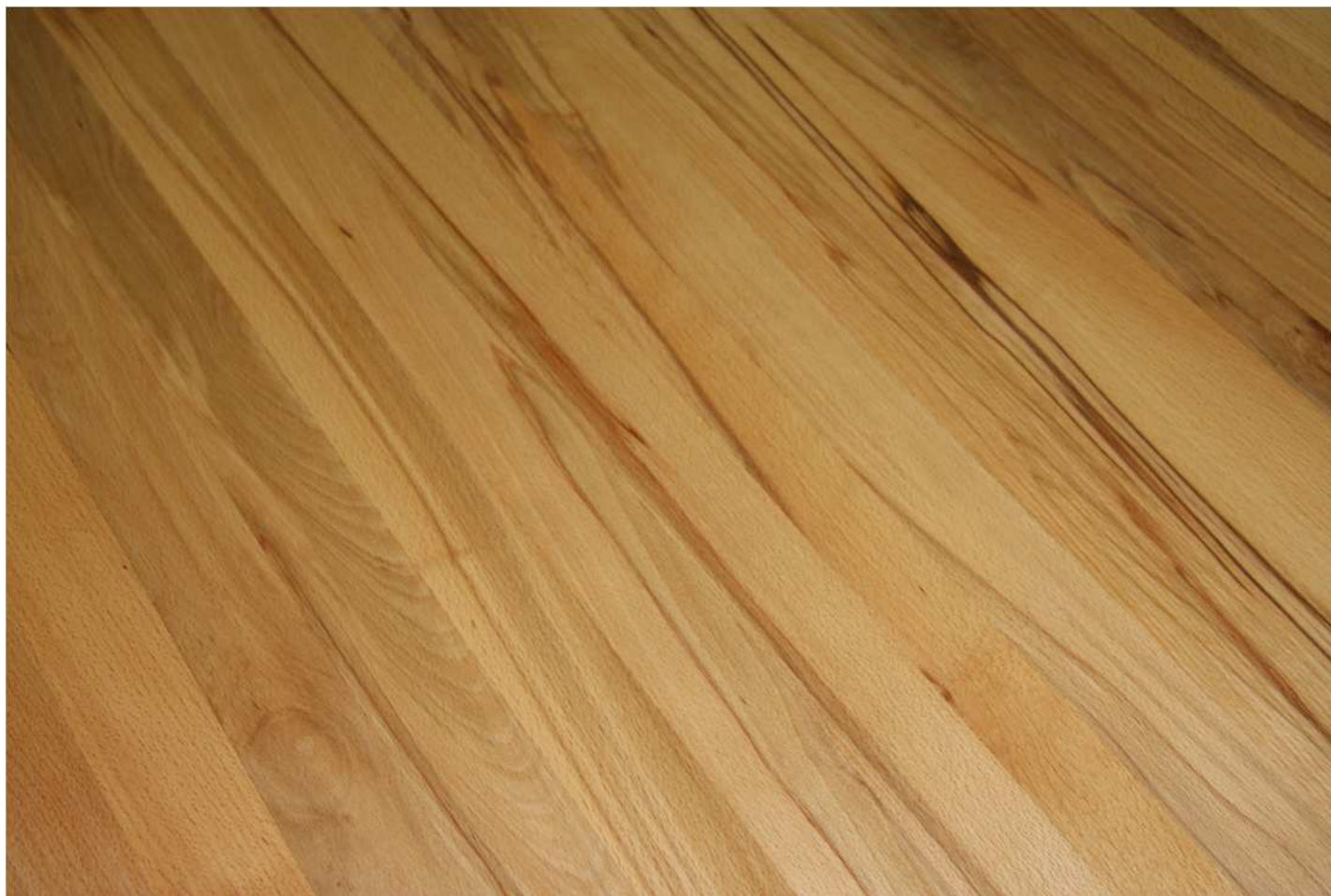
- jádra okrouhlá
- jádra hvězdovitá
- jádra plamencová
  
- jádra jednoduchá nebo složená
  
- kromě základních forem existuje množství přechodových forem (jádro mosaikové, kropenaté, zubaté, paprskové...)

# Nepravé jádro – tvarová typologie

- Na základě neměnných a proměnných podmínek a jejich kombinací lze schematicky stanovit vznik různých tvarů složených jader:



# Příklad použití – stolová deska



Stolová deska z jádrového buku (archiv autora, 2008)



# Fyzikální a mechanické vlastnosti – rozdíl rozdíl vztažen k jádrovému buku

pozorovaná veličina	rozdíl naměřených hodnot pozorovaných veličin (vztaženo k jádrovému buku) [%]	
	model A	model C
hustota	+ 3,13	+ 3,85
mez pevnosti v tlaku ve směru vláken	+ 3,42	+ 3,39
tvrdost podle Brinella - tangenciální plocha	+ 2,52	+ 2,49
tvrdost podle Brinella - radiální plocha	+ 3,96	+ 4,97
tvrdost podle Brinella - příčná plocha	- 0,56	- 0,42
mez pevnosti ve statickém ohybu	+ 10	+ 8,18
sesychavost $\beta_n$ - tangenciální	- 0,3	- 0,3
sesychavost $\beta_n$ - radiální	- 0,3	- 0,4
sesychavost $\beta_n$ - objemová	- 0,4	- 0,5
sesychavost $\beta_{max}$ - tangenciální	+ 0,4	+ 0,4
sesychavost $\beta_{max}$ - radiální	- 0,3	- 0,3
sesychavost $\beta_{max}$ - objemová	+ 0,2	+ 0,1
součinitel sesychavosti $K_\beta$ - tangenciální	0	0
součinitel sesychavosti $K_\beta$ - radiální	0	0
součinitel sesychavosti $K_\beta$ - objemový	0	0

pozorovaná veličina	jednotka	autor			
		diplomová práce model A		diplomová práce model C	
		buk			
		<i>jádrový</i>	<i>bílý</i>	<i>jádrový</i>	<i>bílý</i>
hustota	[g/cm <sup>3</sup> ]	0,725	0,703	0,729	0,702
mez pevnosti v tlaku ve směru vláken	[MPa]	60,5	58,5	61,0	59,0
tvrdost podle Brinella tan. plocha		31,14	30,37	30,92	30,17
tvrdost podle Brinella rad. plocha		28,49	27,41	28,50	27,15
tvrdost podle Brinella příč. plocha		59,27	59,61	59,44	59,69
mez pevnosti ve statickém ohybu		121	110	119	110
sesychavost tangenciální	%	12,70	12,30	12,70	12,30
sesychavost radiální		5,50	5,80	5,60	5,90
sesychavost objemová		17,80	17,60	17,80	17,70

# Oblasti použití

- dýhářny – výroba řezaných dých
- pilařské provozy – výroba truhlářského řeziva
- výrobci parket, schodů, hraček – použití v interiéru na viditelných plochách
- ostatní provozy pro zpracování dřeva



# Výrazná struktura

- barva, resp. nejednotnost barevného tónu nepravého jádra může být považována jako plus i minus při případném využití.
- + originalita, přírodní charakter
- průmyslová výroba, změny barevného tónu

# Příklad použití jádrového buku

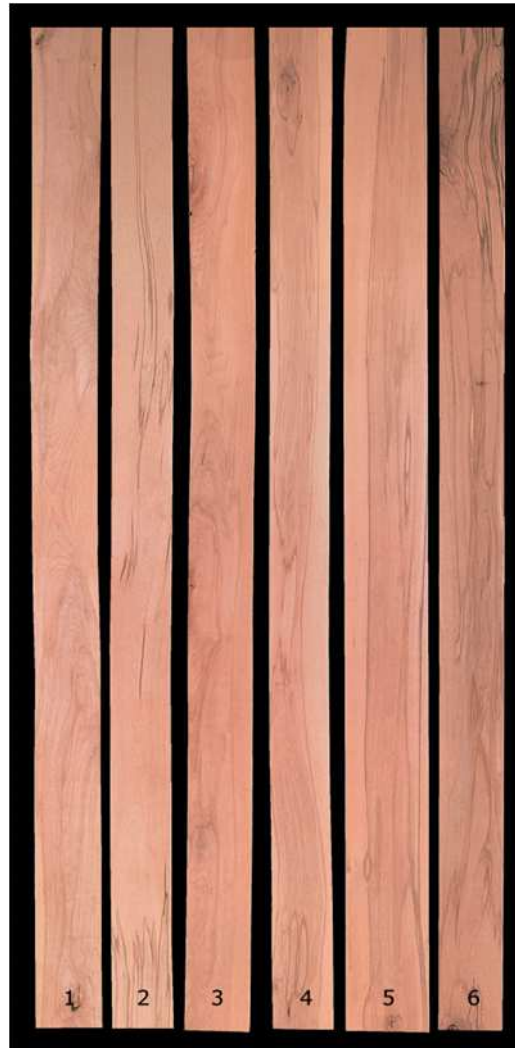


# Příklad použití – truhlářské řezivo

- výtěž o 15 – 30 % vyšší
- ceny 415 – 525 € / m<sup>3</sup> \*
- nahrubo broušené, vysušené, tříděné do tříd
  - oboustranně nejvyšší kvalita řeziva (světlý buk)
  - jednostranně nejvyšší kvalita (světlý buk min. na jedné straně produktu)
  - nepravé jádro
  - bez požadavků na barevnost dřeva



# Příklad použití – truhlářské řezivo



# Příklad použití – nábytek

- Draenert Studio GmbH



# Příklad použití – nábytek

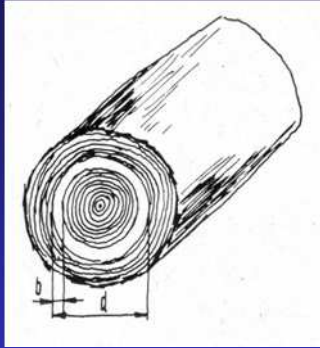




# Závěr

- bukové dřevo se zdravým nepravým jádrem nemá přítomností jádra výrazně ovlivněné mechanické a fyzikální vlastnosti
- Jak z pohledu zpracovatele bukového řeziva, tak z pohledu zákazníka, jakožto konečného spotřebitele, lze jádrové dřevo buku použít stejným způsobem, jako doposud běžně používané bílé bukové dřevo





## vnitřní běl

- světlá zóna v jádru
- vlastnosti i barva odpovídá běli
- dub, jasan a další listnáče
- narušení činnosti kambia dlouhými mrazy
- nižší pevnost, snadno napadáno biotickými činiteli





# 5. NAPADENÍ DŘEVA HOUBAMI

- rozklad dřeva nebo jen změna zbarvení  
(= *dřevozbarvující houby*)
- *celulózovorní (destrukční rozklad)*
- *ligninovorní (korozivní rozklad)*

## *stadia hniloby:*

1. změna barvy
2. částečná změna struktury a pevnosti
3. změna struktury, malá pevnost, rozpadá se

## dopad na:

- vzhled
- vlastnosti (mechanické i fyzikální)
- výtěž celulózy

využití = dané stupněm napadení; estetika (pstřeň dubový)

**a) zbarvení jádra houbami** (skvrny a pruhy)

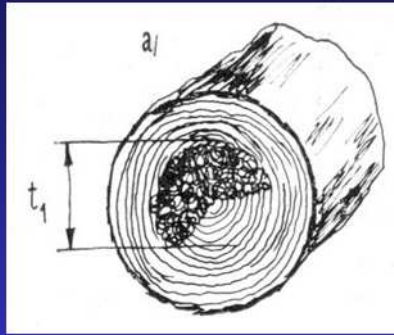
**b) zbarvení běle houbami** < zamodralost  
barevné skvrny

**c) zapaření**

**d) hniloba** < běle < tvrdá < kořenová  
jádra < měkká < kmenová

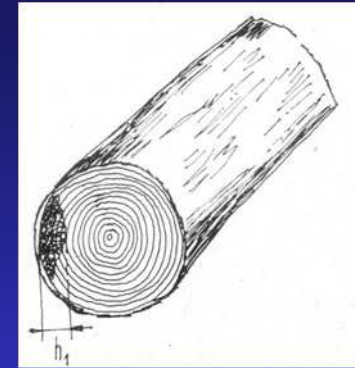
**e) trouchnivost** (dutiny)

plísně





# zamodrání



*borovice*

není destruktivní  
= dřevozbarvující houby



*modřín*

















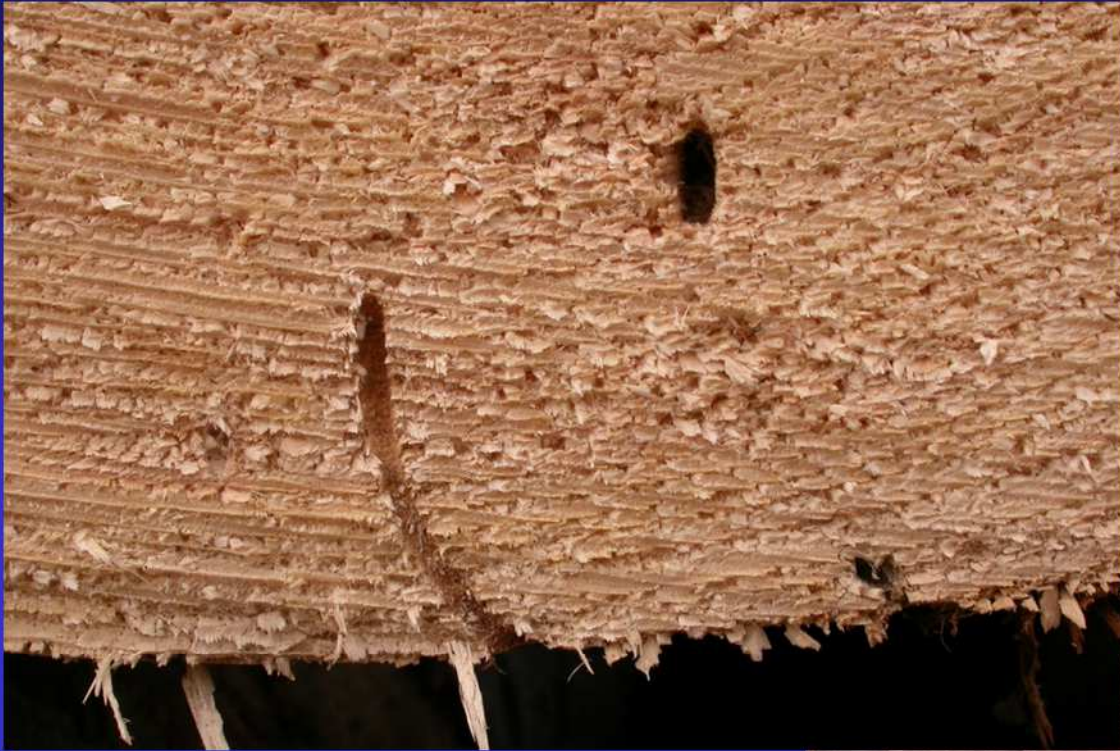
**plísň**





# 6. OSTATNÍ POŠKOZENÍ DŘEVA

- a) poškození dřeva hmyzem
- b) poškození ptactvem,  
poškození cizopasnými rostlinami
- c) cizí tělesa
- d) zuhelnatění
- e) mechanické poškození:











# mechanické poškození

- povrchové a hluboké
- špatný technologický postup (těžba, doprava, skladování)
- vliv na celistvost, výtěž (ne mechanické vlastnosti)

1. oděr kůry
2. zásek a zářez
3. lizina po těžbě pryskyřice
4. výrobní trhlina, nedořez, vytrhaná vlákna a třísky

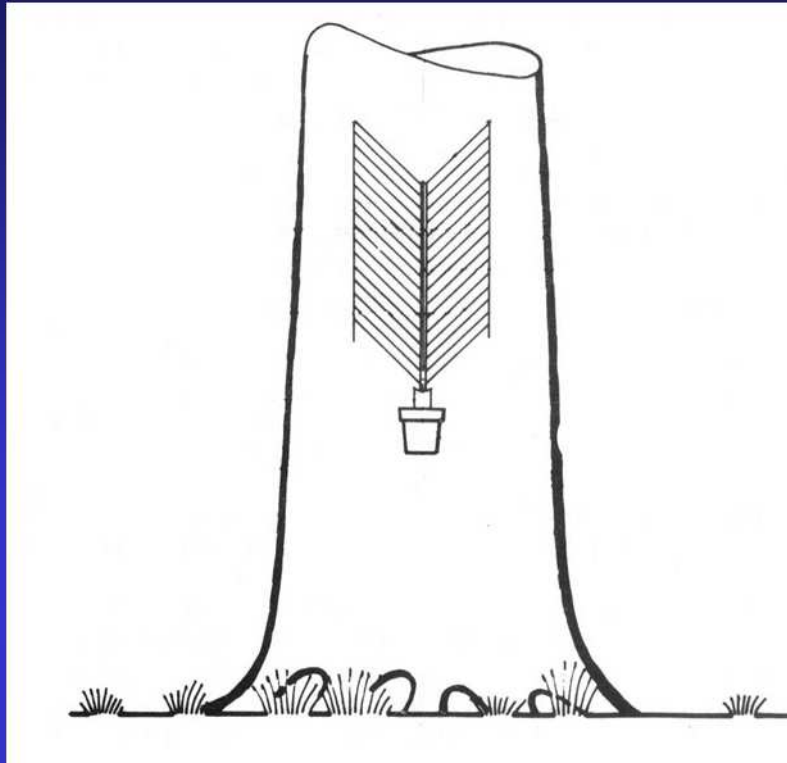












# Doporučené pravidla pro měření a třídění dříví v ČR

= konsenzus největších „hráčů“ na trhu