

Stavba dřeva

# Reakční dřevo

*přednáška*



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

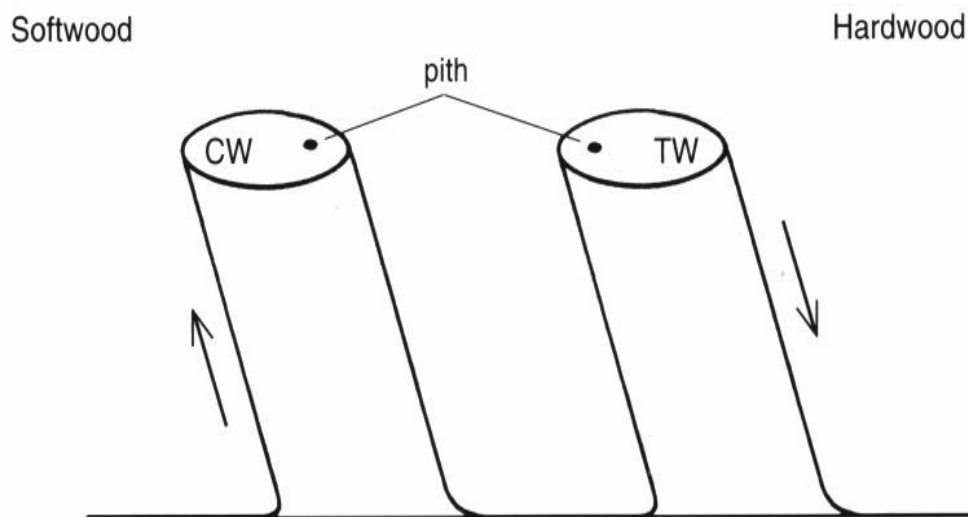
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR InoBio – CZ.1.07/2.2.00/28.0018

# Definice

# Reakční dřevo

- používáme pro označení tlakového a tahového dřeva.
- tlakové dřevo se tvoří u jehličnatých dřevin
- tahové dřevo se tvoří u listnatých dřevin



Místo výskytu reakčního dřeva tlakového (CW) a tahového (TW)

Softwood – jehličnaté dřeviny, Hardwood – listnaté dřeviny, pith – dřeň (Bamber, 2001)

# Reakční dřevo

- vzniká v kmeni, ve větvích i kořenech
- změna struktury dřeva na všech úrovních
  - makroskopické
  - mikroskopické
  - submikroskopické
- změna chemického složení dřeva
- excentricita dřevě



Příčný řez větví smrku

# Reakční dřevo

Možné příčiny vzniku tlakového dřeva jsou následující činitelé:

- vítr
- sníh, jinovatka a ledovka
- stabilita svahu
- světlo
- odumření vzrostlého vrcholu
- vliv stanoviště
- lidské zásahy

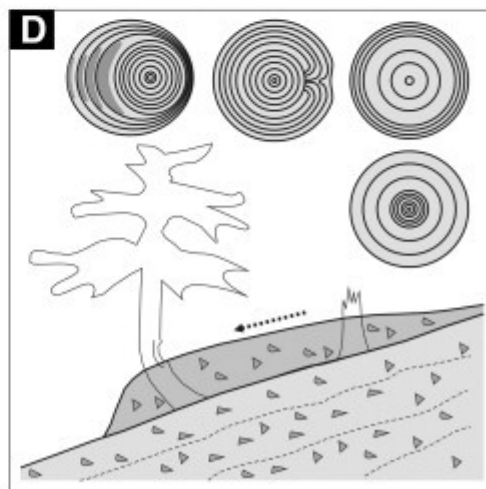
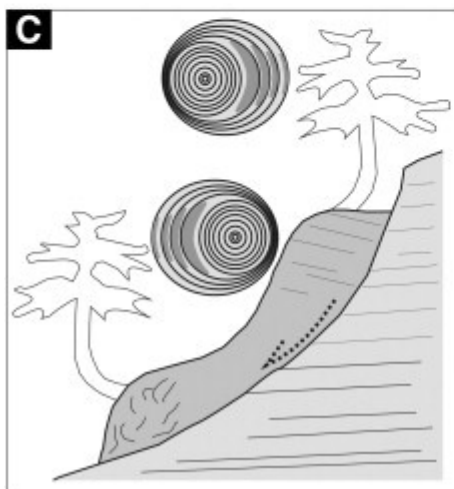
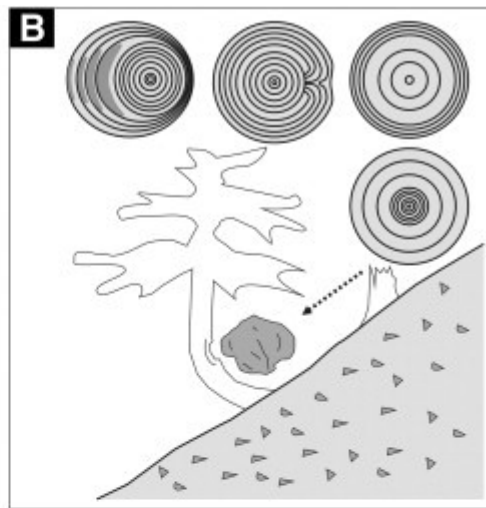
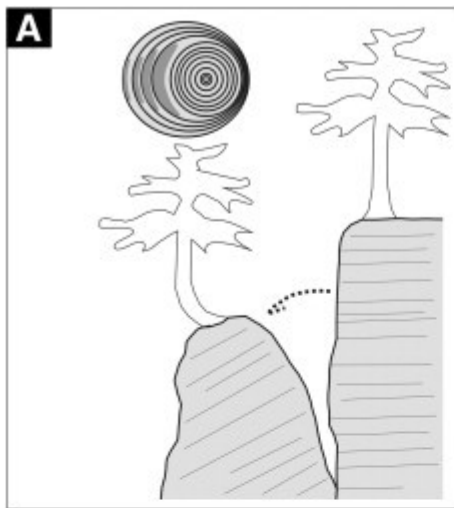


# Reakční dřevo



Vliv silných větrů (Schweingruber 1996)

# Reakční dřevo



Karel Šilhán , Tomáš Pánek , Jan Hradecký  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.geomorph.2012.06.010>

# Reakční dřevo – tlakové



# Tlakové dřevo – makroskopická stavba

- pouze u jehličnatých dřevin
- dobře identifikovatelné, barevně odlišeno od okolního dřeva
- červenohnědá až nahnědlá barva

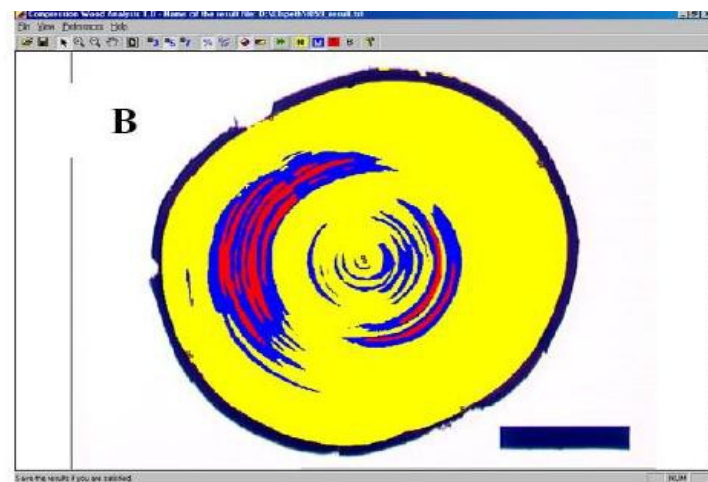
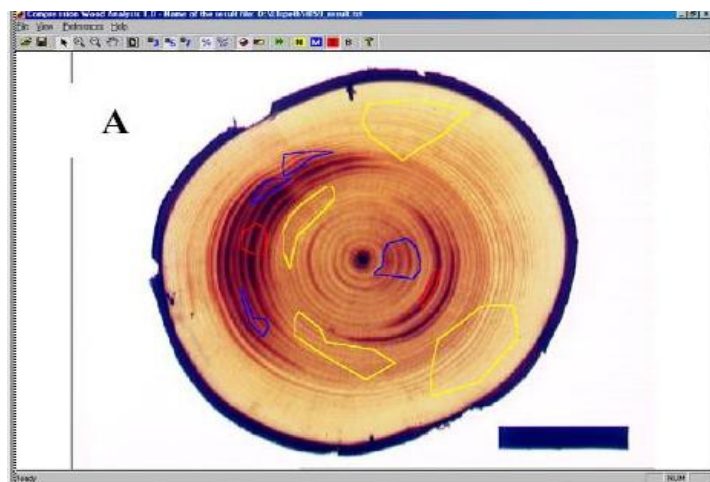


Tlakové dřevo (Warensjö, 2003)

# Tlakové dřevo – makroskopická stavba

Tlakové dřevo se může vyskytovat v několika barevných (vzhledových) variantách:

- *mild compression wood* (od mírně modifikované normální dřevo)
- *moderate compression wood* (středně vyvinuté tlakové dřevo)
- *severe compression wood* (dobře vyvinuté tlakové dřevo, spodní strana větví a silně ohnuté kmeny)



Klasifikace tlakového dřeva pomocí software (Warensjö, 2003)

normální dřevo (žlutá), mild compression wood (modrá), severe compression wood (červená)

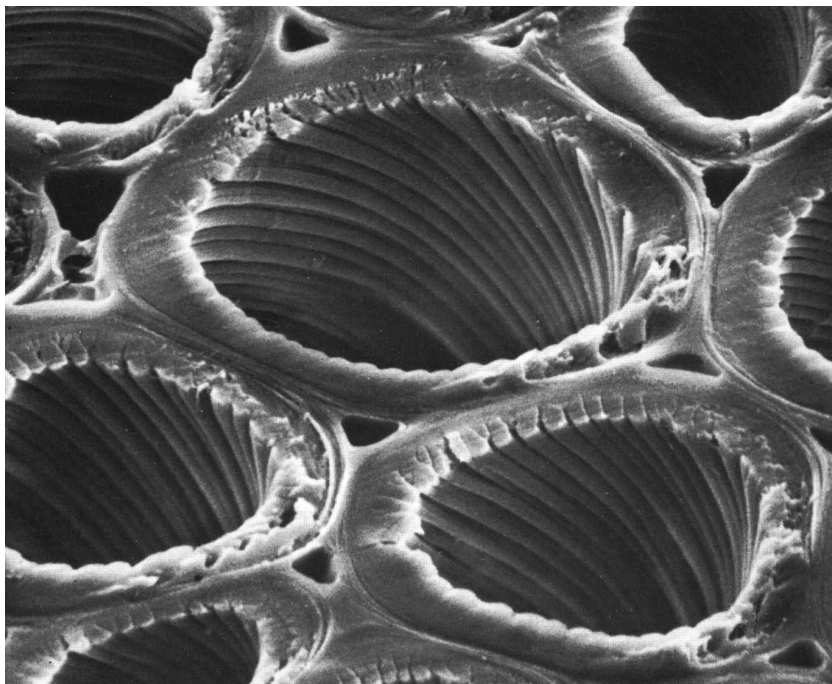
# Tlakové dřevo – makroskopická stavba



Vzhled tlakového dřeva, smrk

# Tlakové dřevo – mikroskopická stavba

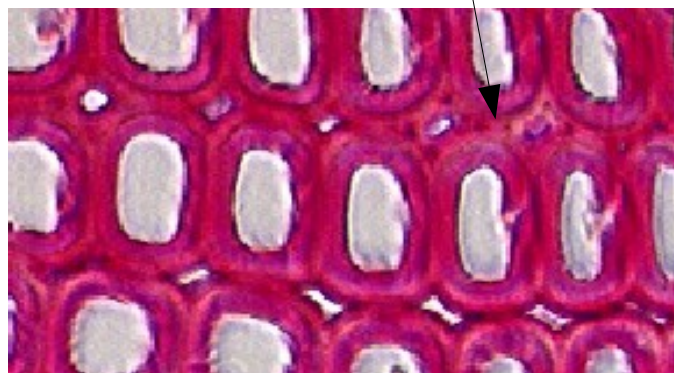
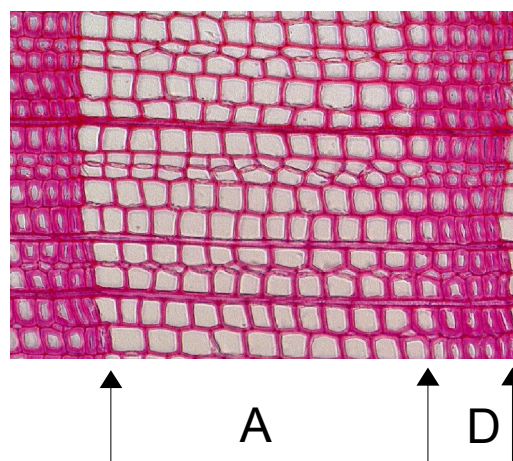
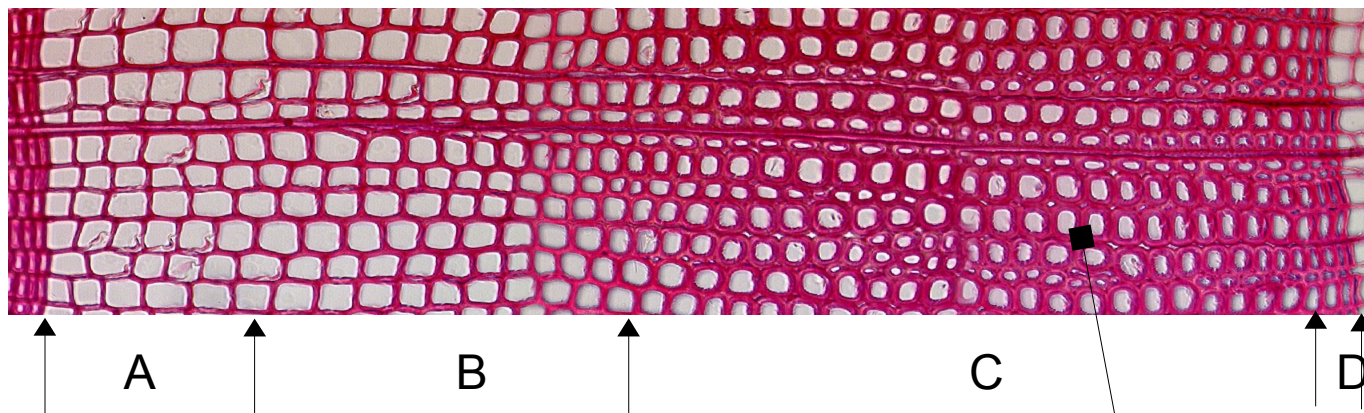
- charakteristický kulatý tvar tracheid
- silná buněčná stěna
- přítomnost mezibuněčných prostor
- větší počet tracheid v letokruhu



Kruhový tvar tracheid a spirálovým žebrování v S2 vrstvě, *Pinus radiata*, (Butterfield a Meylan, 1980)

# Tlakové dřevo – mikroskopická stavba

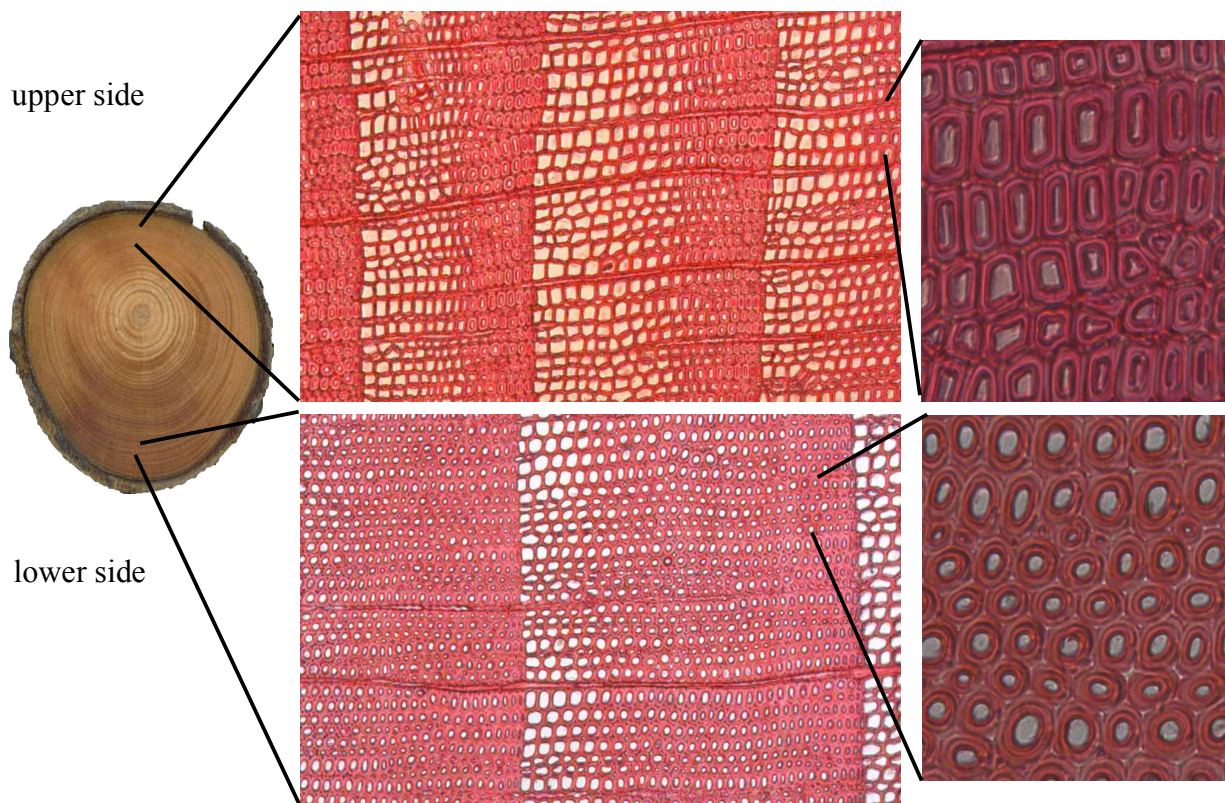
Struktura letokruhu s a bez CW



detail tlakových tracheid

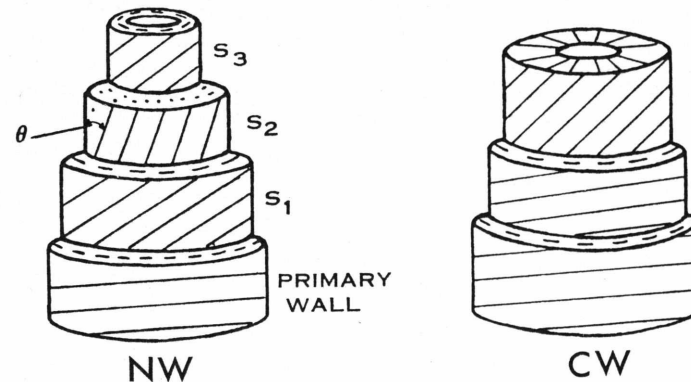
# Tlakové dřevo – mikroskopická stavba

Struktura letokruhu s a bez CW u větve smrku



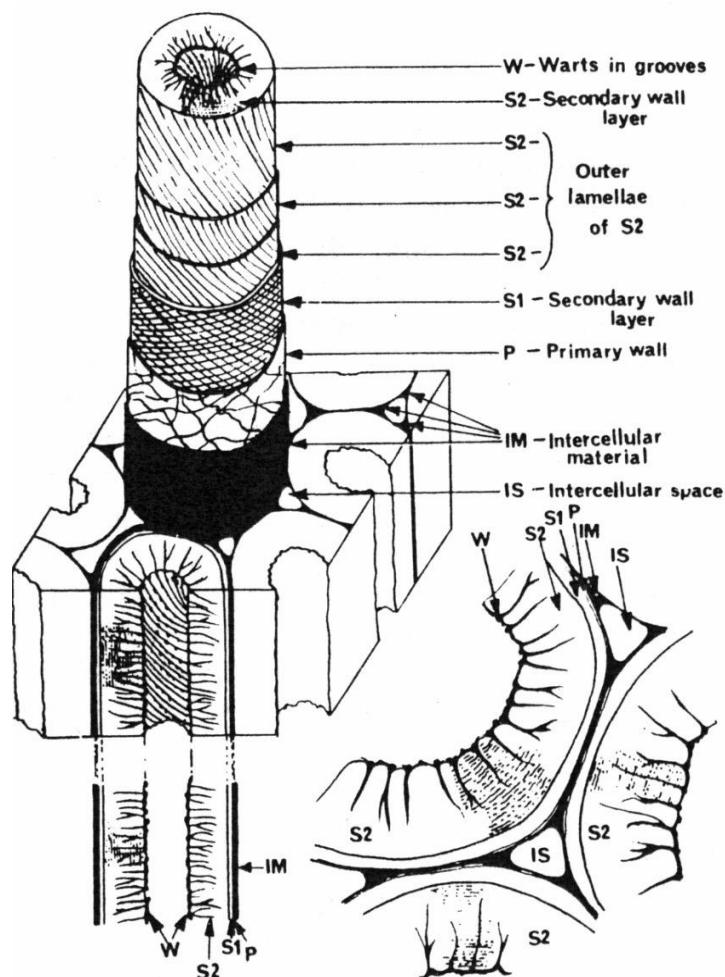
# Tlakové dřevo – submikroskopická stavba

- absence S3 vrstvy!
- zesílení S2 vrstvy
- výrazný odklon mikrofibril v S2 vrstvě 35–70°
- submikroskopické dutiny v S2



Struktura jednotlivých vrstev buněčné stěny normálního (NW) a tlakového dřeva (CW)  
(Wardrop a Dadswell, 1957)

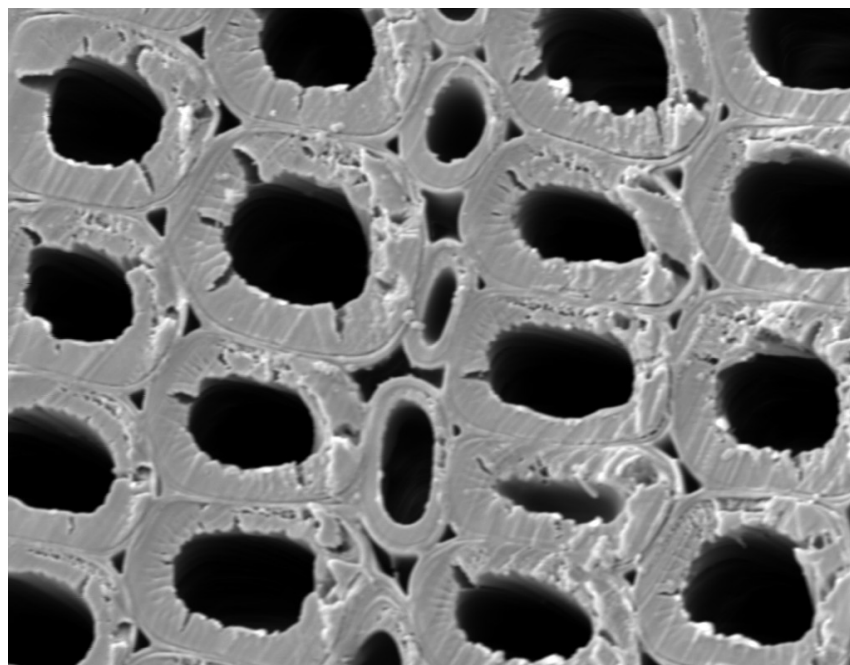
# Tlakové dřevo – submikroskopická stavba



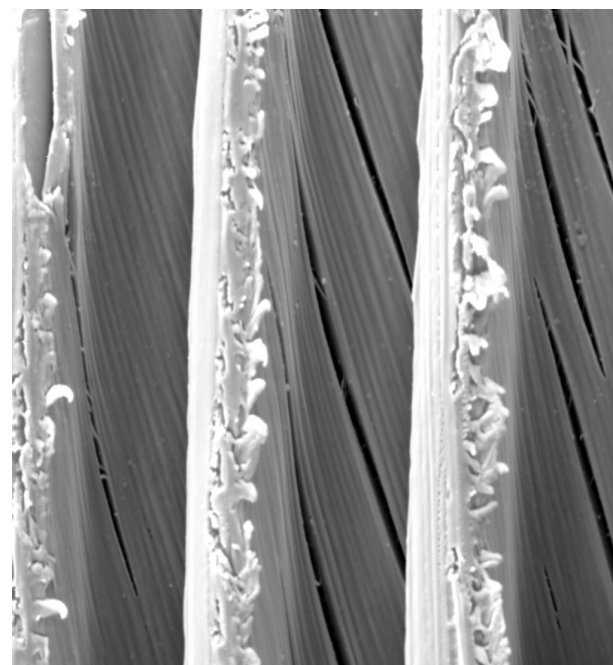
(Timell 1986)



# Tlakové dřevo – submikroskopická stavba



SEM MAG: 3.00 kx DET: SE Detector  
HV: 30.0 kV DATE: 02/06/03  
VAC: HiVac Device: TS5130  
50 µm Vega ©Tescan  
Digital Microscopy Imaging



SEM MAG: 4.00 kx DET: SE Detector  
HV: 30.0 kV DATE: 02/06/03  
VAC: HiVac Device: TS5130  
20 µm Vega ©Tescan  
Digital Microscopy Imaging

Reakční dřevo smrku na P a T řezu (foto TU Zvolen, Katedra nauky o dreve)

# Tlakové dřevo – chemické složení

- vyšší podíl ligninu → tmavší barva dřeva
- méně celulózy → nižší výtěž celulózy

Chemické složky dřeva	Normální dřevo (%)	Tlakové dřevo (%)
Lignin	30	40
Celulosa	42	30
(1→3)-β-D-Glucan (Laricinan)	stopové množství	2
Galaktoglukomanany	18	9
Galaktany	stopové množství	10
Xylany	8	7
Pektiny	1	1
Ostatní polysacharidy	1	1

Podíl základních složek dřeva (Timell, 1986)

# Tlakové dřevo – chemické složení

Species	Normal wood	Compression wood
<i>Juniperus communis</i>	37.7	30.2
<i>Thuja occidentalis</i>	42.8	29.8
<i>Abies balsamea</i>	42.2	31.2
<i>Larix decidua</i>	42.6	30.1
<i>Larix laricina</i>	42.2	29.5
<i>Picea abies</i>	40.2	29.1
<i>Picea glauca</i>	40.4	29.9
<i>Picea mariana</i>	41.1	29.2
<i>Picea rubens</i>	40.4	30.8
<i>Pinus resinosa</i>	40.0	28.2
<i>Pinus rigida</i>	43.9	30.7
<i>Pinus strobus</i>	40.9	28.9
<i>Pinus sylvestris</i>	40.4	29.8
<i>Tsuga canadensis</i>	39.6	27.0
Average	41.0	29.6

Srovnání obsahu celulózy ve dřevě (Timell, 1986)

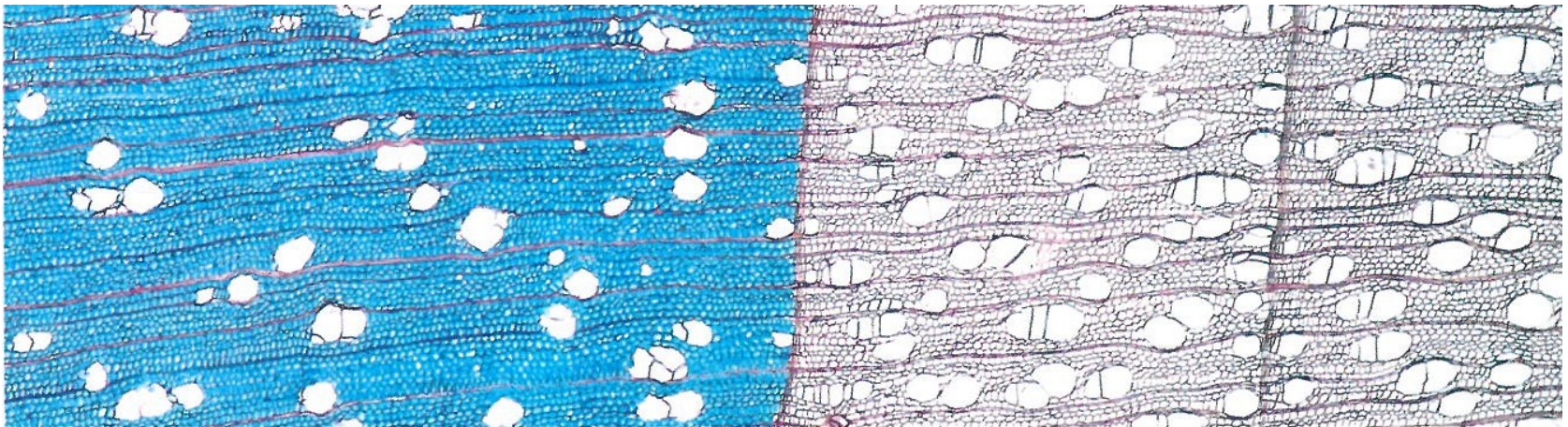
# Reakční dřevo – tahové

# Tahové dřevo – makroskopická stavba

- pouze u listnatých dřevin
- hůře identifikovatelné, barevně není odlišeno od okolního dřeva
- dřevo bělavější
- široké letokruhy
- po opracování plstnatý povrch

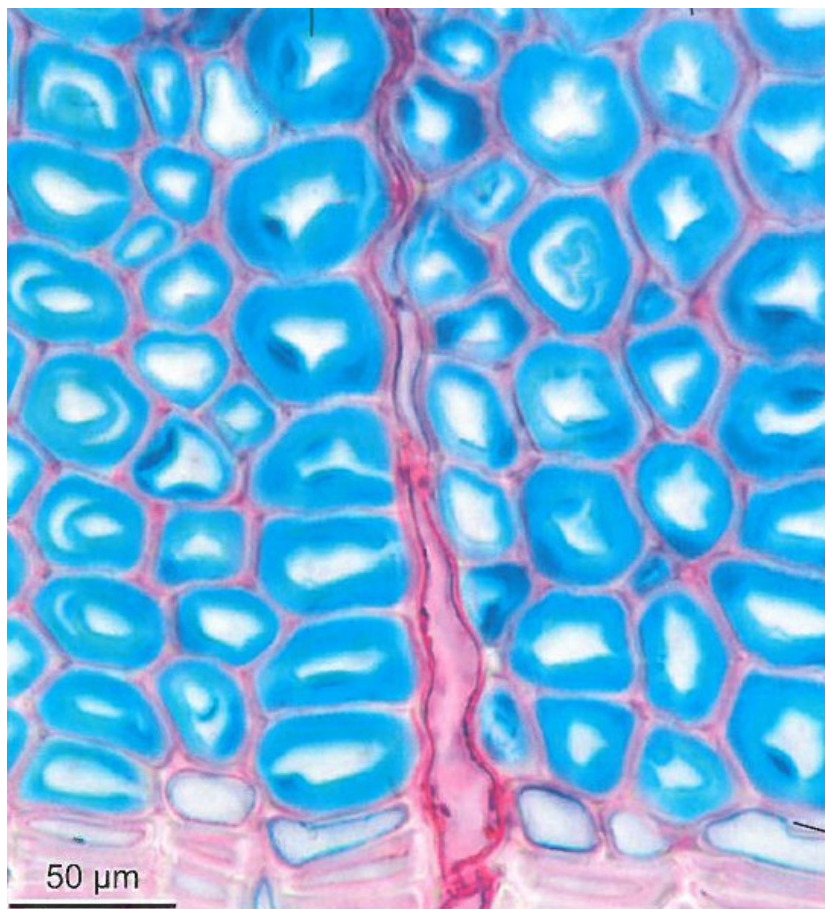
# Tahové dřevo – mikroskopická stavba

- menší průměr cév, nižší četnost
- libriformní vlákna s želatinovou vrstvou



Struktura letokruhu s a bez tahového dřeva (Schweingruber, 2006)

# Tahové dřevo – mikroskopická stavba



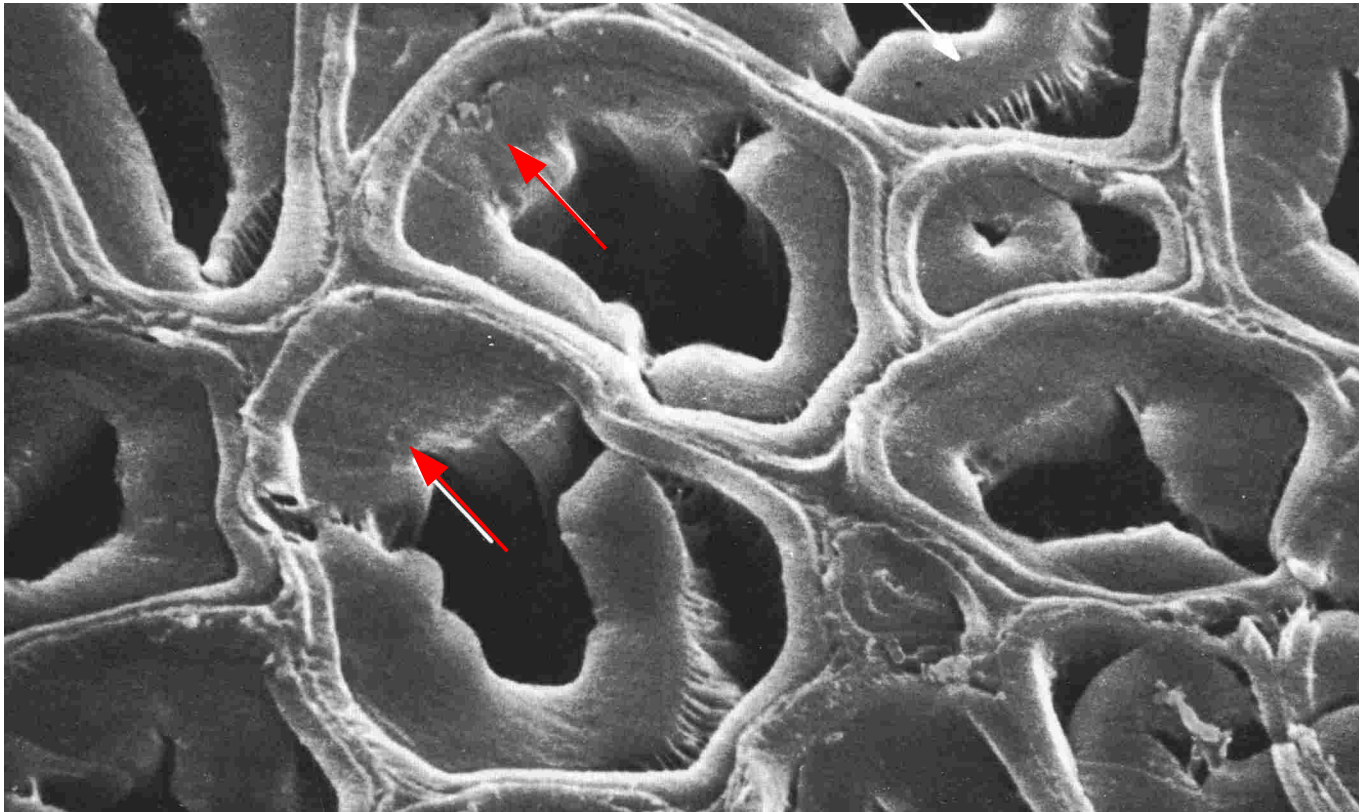
Vzhled želatinových vláken na P a R řezu (Schweingruber, 2006)

# Tahové dřevo – submikroskopická stavba

- vlákna zesílena G vrstvou (želatinová)
- struktura BS úplná nebo neúplná
  - S1 + S2 + S3 + G
  - S1 + S2 + G
  - jiná kombinace
- G vrstva nelignifikuje
- celulosová vlákna s min. odklonem (0–15°)

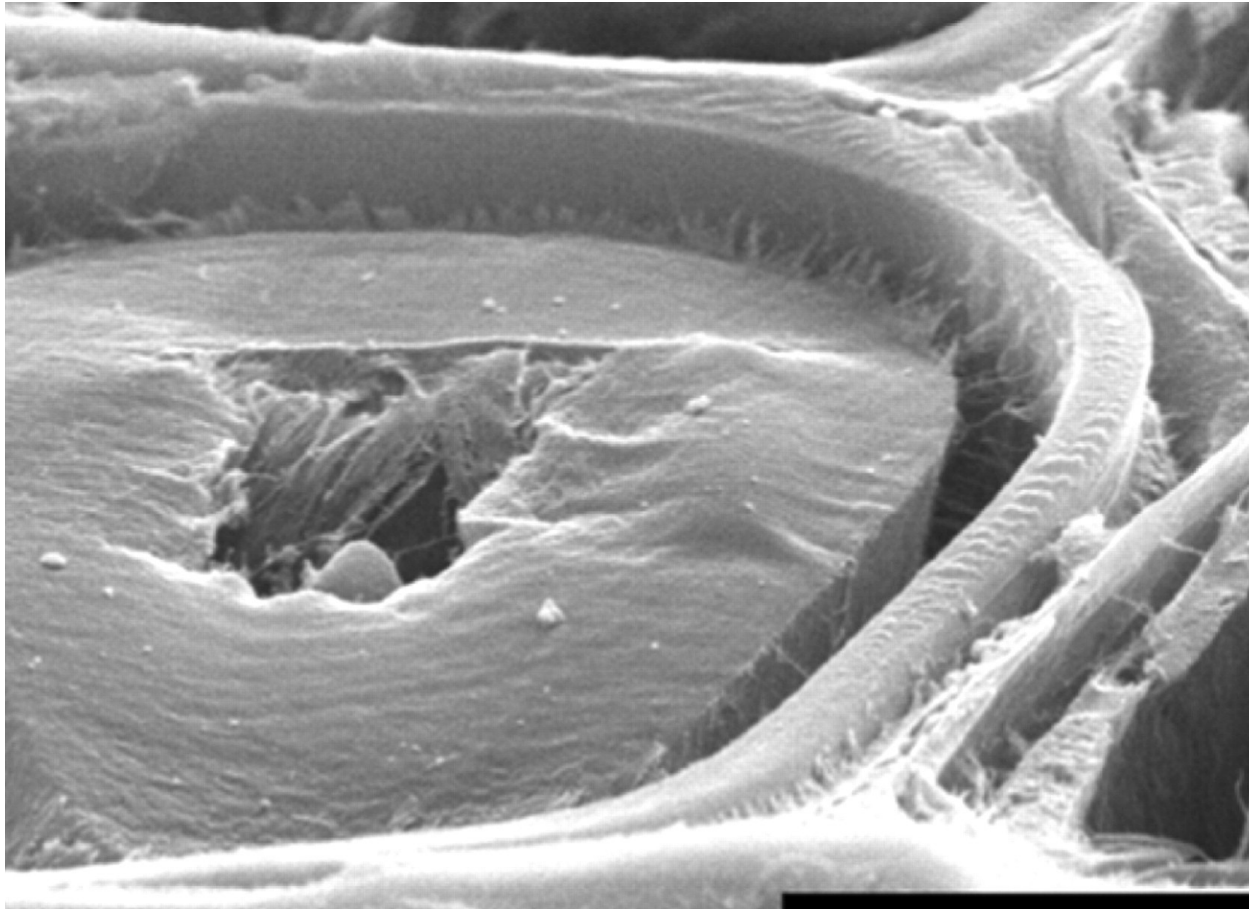


# Tahové dřevo – submikroskopická stavba



Detail tahových vláken; šipkami je označena želatinová vrstva (Butterfield a Meylan, 1980)

# Tahové dřevo – submikroskopická stavba



Detail G vrstvy, měřítko = 5  $\mu\text{m}$  (Mellerowicz et al. Ann Bot 2008;102:659-665)

# Reakční dřevo – použití



<http://woodzone.com>