

**CHEMICKÉ SLOŽENÍ  
DŘEVA**

*&*

**SUBMIKROSKOPICKÁ  
STAVBA**

# CHEMICKÉ SLOŽENÍ DŘEVA

- hlavní složky dřeva:
  - celulóza
  - hemicelulózy
  - lignin
- doprovodné složky

# CHEMICKÉ SLOŽENÍ DŘEVA

## *zastoupení prvků:*

- obsah hlavních prvků kolísá v dřevinách a v kmeni jen nepatrně
- uhlík – 49,5 %
- kyslík – 44,2 %
- vodík – 6,3 %
- dusík – 0,2 až 1,5 % (v závislosti na obsahu alkaloidů)
- podílí se na stavbě různých látek ve dřevě

# Základní klasifikace látek ve dřevě

hlavní složky (polymery) = 90 – 97 %

sacharidická část (70 %)

= celulóza a hemicelulózy

aromatická část (25 %)

= lignin

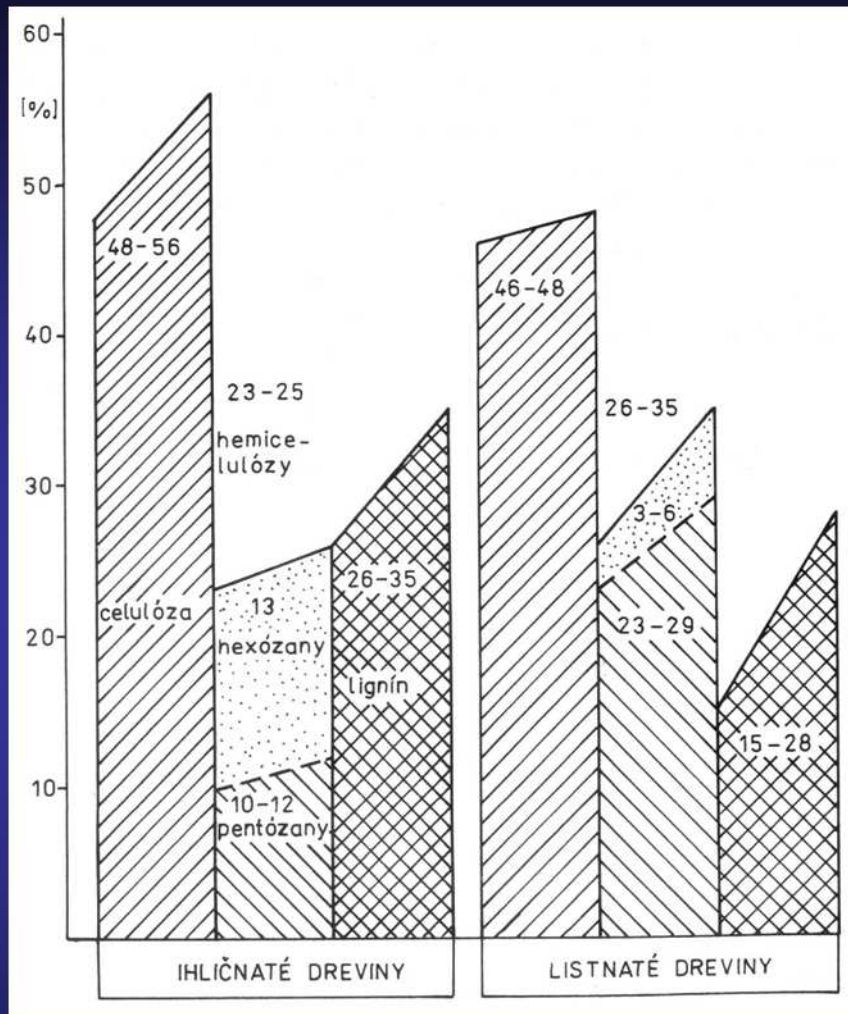
doprovodné složky (extraktiva) = 3 – 10 %

organické látky

= monomery a polymery

anorganické látky

# HLAVNÍ SLOŽKY

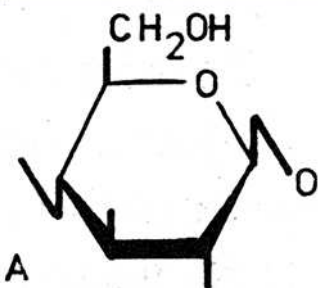


Chemické zloženie niektorých domácich drevín (BLAŽEJ a kolektív 1975)

Komponent	Smrek ( <i>Picea abies</i> KARST.) [%]	Borovica ( <i>Pinus sylvestris</i> L.) [%]	Buk ( <i>Fragus silvatica</i> L.) [%]
Celulóza	45,6	43,2	39,2
Hemicelulózy	27,6	28,0	35,3
(Manán)	(16,0)	(12,5)	(1,5)
(Xylán)	(9,0)	(13,0)	(28,0)
Lignín	(26,9)	(26,6)	(20,9)

# CELULÓZA

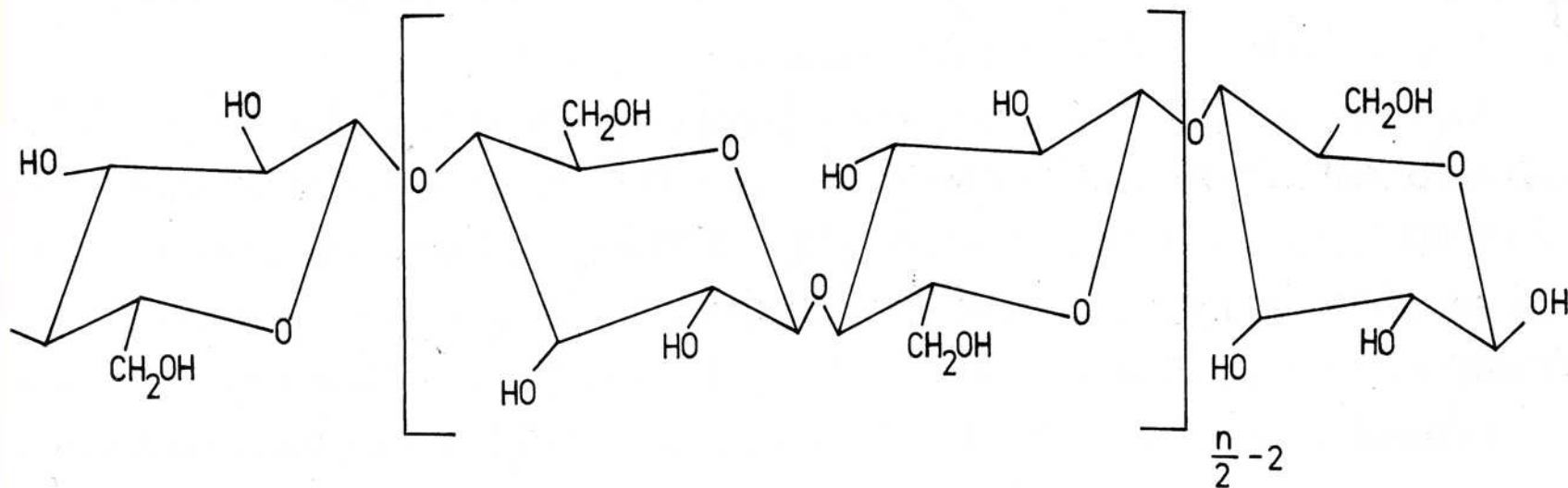
- tvoří kostru zdřevnatělých buněčných stěn
- dřevo obsahuje 32 – 56 %
- jehličnany 46 – 56 %
- listnáče 41 – 45 %
- homogenní řetězec
- lineární řetězec
- složený z  $\beta$ -D glukopyranózy



A

$\beta$ -D-glukóza

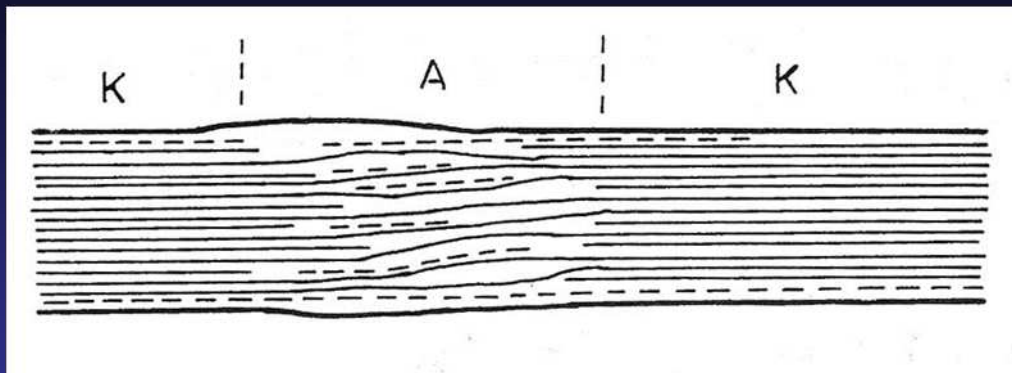
# makromolekula celulózy



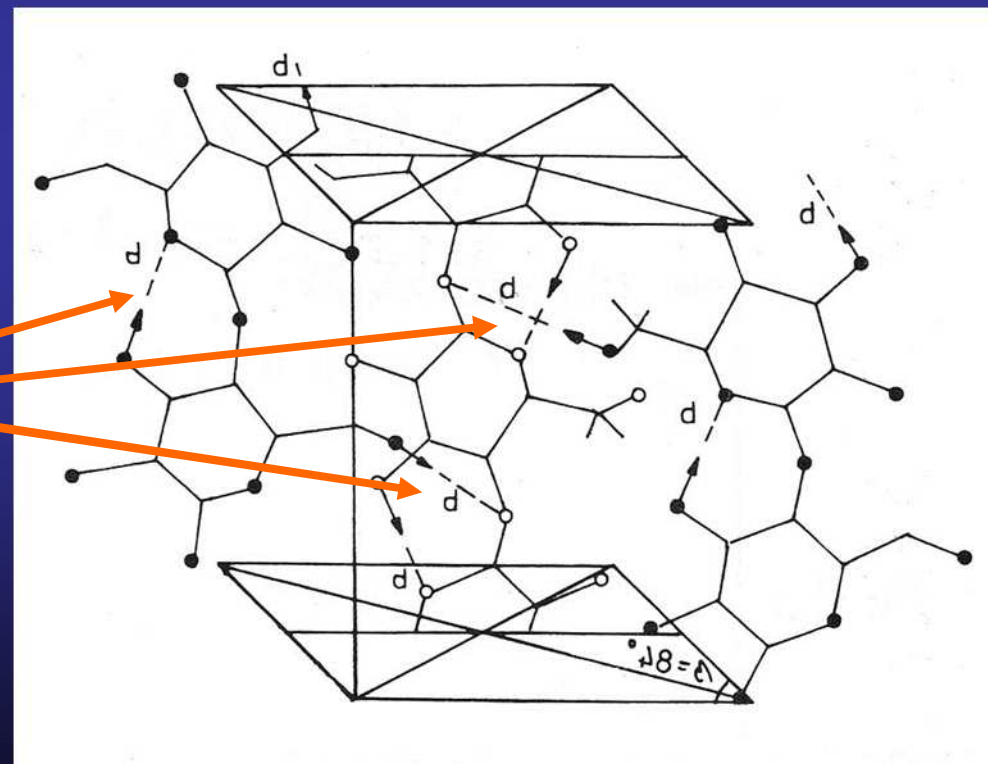
# CELULÓZA

- délka řetězce (polymerační stupeň)  
značně kolísá  
(přírodní celulóza jehličnanů  $n = 12\ 000$ ,  
po izolaci  $n = \text{cca } 1\ 000$ )
- ***krytalická*** část celulózy - 40-70 %
- ***amorfní*** část – cca 26 %





**vodíkové  
vazby**

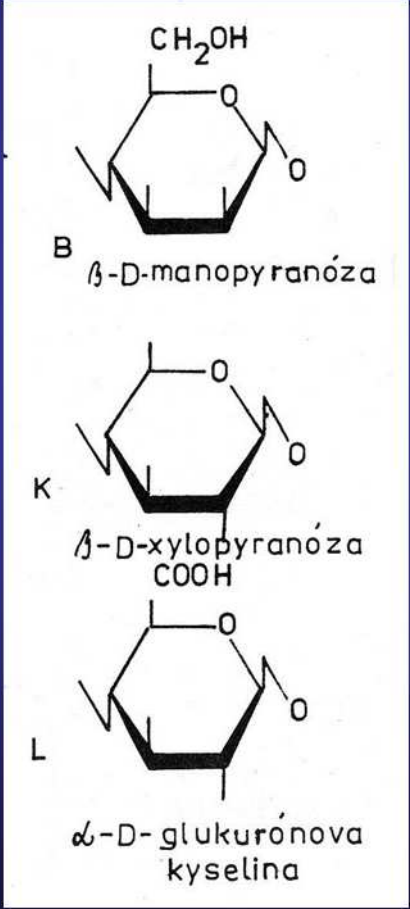
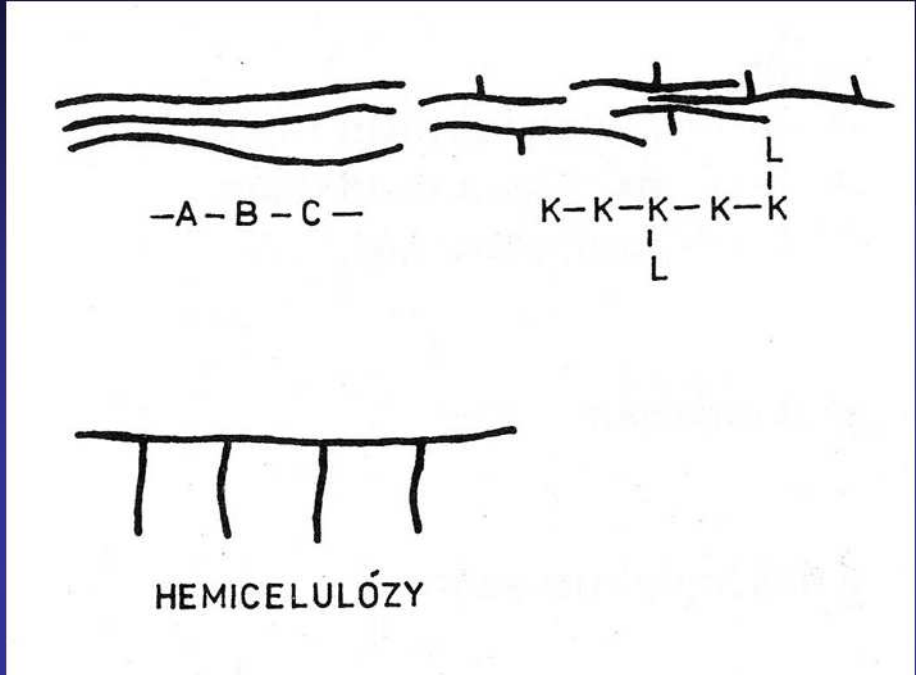


# CELULÓZA

- látka bílé barvy
- hustota krystalické části = 1590-1630 kg/m<sup>3</sup>
- hustota amorfní části = 1471 – 1489 kg/m<sup>3</sup>
- nerozpustná ve vodě ani v běžných org. a anorg. rozpouštědlech
- v čisté podobě na výrobu papíru
- deriváty (nitráty, acetáty, etéry) se využívají na výrobu plastů, nátěrů, lepidel, filmů, fólií, vláken apod.

# HEMICELULÓZY

- nižší relativní molekulová hmotnost než celulóza
- menší stupeň krystalického podílu
- kromě  $\beta$ -D glukopyranózy se na stavbě podílejí další monosacharidy (hexózy, pentózy)
- lineární polysacharidy s krátkými postranními řetězci
- doprovází v buněčných stěnách celulózu

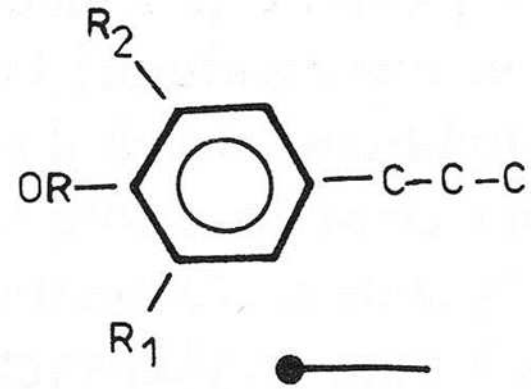
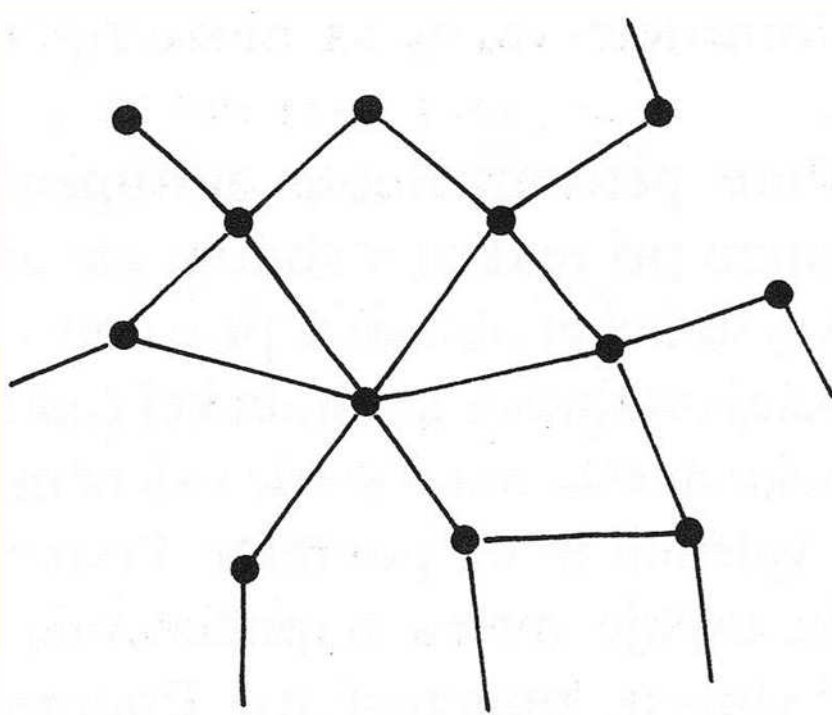


# HEMICELULÓZY

- převládá u nich amorfní část
- chemicky méně stálé než celulóza  
(lze extrahovat zředěnými hydroxidy i kyselinami)
- jehličnany 15 – 25 %
- listnáče 25 – 35 %
- použití na výrobu rozpouštědel, lepidel, kvasnic, plastických hmot

# LIGNIN

- vedle celulózy nejdůležitější a nejvíce zastoupený polymer
- méně stálý než celulóza
- jehličnany 25 – 35 %
- listnáče 20 – 30 %
- dodává dřevu pevnost
- obaluje polysacharidy buněčné stěny a tvoří tzv. ligninopolysacharidové komplexy



$R_1$  je  $\text{OCH}_3$  alebo  $\text{H}$   
 $R_2$  —  $\text{OCH}_3$  alebo  $\text{H}$   
 $R$  —  $\text{H}$  alebo alkyl  
                                 aryl  
                                 acyl

# LIGNIN

- množství kolísá v různých částech kmene
- více mají jehličnany
- v kůře více než ve dřevě
- průměrná molekulová hmotnost  
2 100 – 85 000
- amorfní  
(málo OH skupin; prostorově zesítená makromolekula)
- hydrofóbní (brání bobtnání stěn), velká absorpce světla
- využití energetické (spalování), výroba umělých pryskyřic, lepidel



# DOPROVODNÉ SLOŽKY

- dají se extrahovat různými rozpouštědly = ***extraktiva***
- naše dřeviny 1 – 5 %
- tropy až 30 %
- velké rozdíly mezi jehličnany a listnáči, jednotlivými druhy
- vliv stanoviště, část stromu (jádro – běl)
- anorganické a organické látky

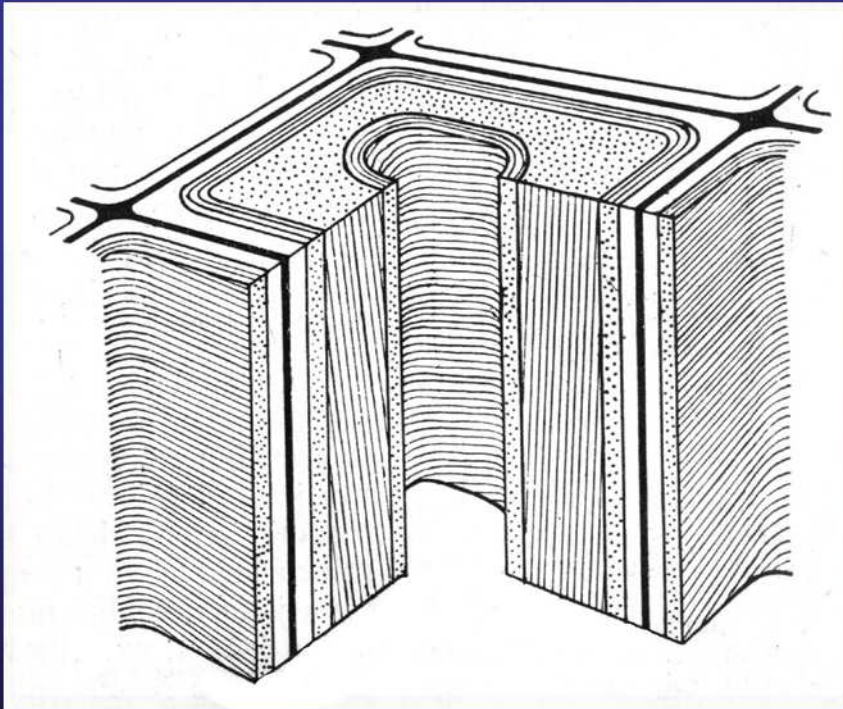
**SUBMIKROSKOPICKÁ  
STAVBA  
DŘEVA**

# BUNĚČNÁ STĚNA

- vrstevnatost
- fibrilární struktura
- ztenčeniny
- ztluštěniny

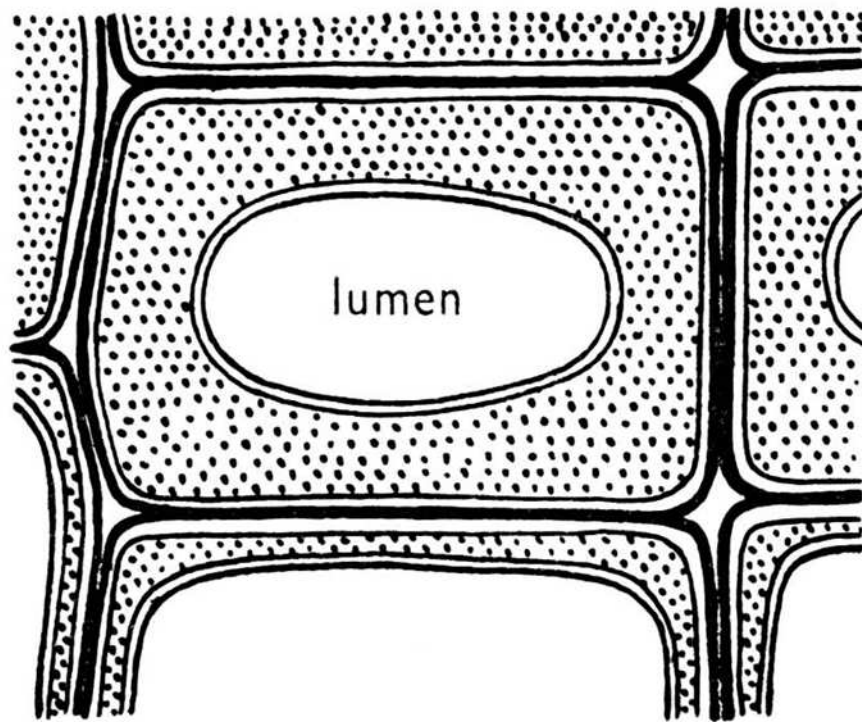
# BUNĚČNÁ STĚNA

- není homogení (heterogenita) !!
- chemicky a strukturálně odlišné vrstvy



je třívrstevná:

- *střední lamela (SL)*
- *primární stěna (P)*
- *sekundární stěna (S)*  
=  $S_1 - S_3$  ( $S_4 \sim W$ )



A

