

# **Faanyagok Bevezetés**

Horák György  
2010

# Szerkezeti anyagok jellemzői

	$\rho$ [g/cm <sup>3</sup> ]	E [GPa]	$\sigma$ [MPa]	Ár [€/kg]
<b>Acél</b>	7,8	210	400-1000	1-3
<b>Aluminium</b>	2,7	80	90-500	5-10
<b>Ólom</b>	11,3	15	16-19	1,2-1,9
<b>Kerámia</b>	1,6-3,9	300	500-1500	200-1000
<b>Műanyag</b>	0,9-1,4	1-3	20-80	1-3
<b>Fa</b>	0,05-0,5-1,4	10-15	100-150	0,5-3
<b>Gumi</b>	0,9-2,0	0,015	30	1-3
<b>Bőr</b>	0,9-1,5	0,2	20-60	1,5-3
<b>Csont</b>	1,3	5-20	1000-20000	-

# Előző betűjelek

- $\rho$  (ró) sűrűség jele, mértékegysége:  $\text{kg}/\text{dm}^3$ ,  $\text{g}/\text{cm}^3$ ,  $\text{t}/\text{m}^3$
- E rugalmassági modulus GPa (gigapascal)
  - Giga  $10^9$  milliárdszoros
- $\sigma$  (szigma) szakítószilárdság Mpa (megapascal)
  - Mega  $10^6$  milliószoros

# A fa

## Erdők:

Földfelszín: ~28%

Európa: ~31%

Magyarország: ~19%

79% kitermelés

14% védelmi

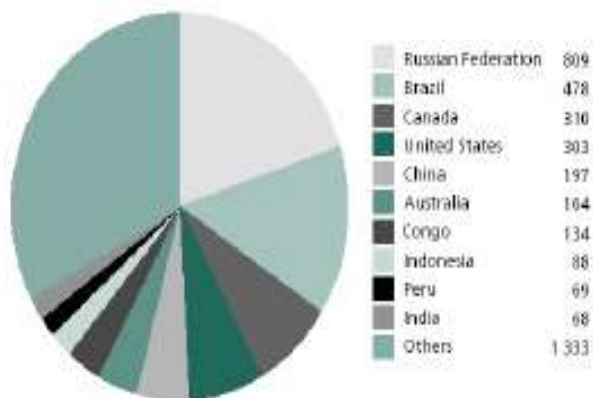
2,8% közjóléti cél

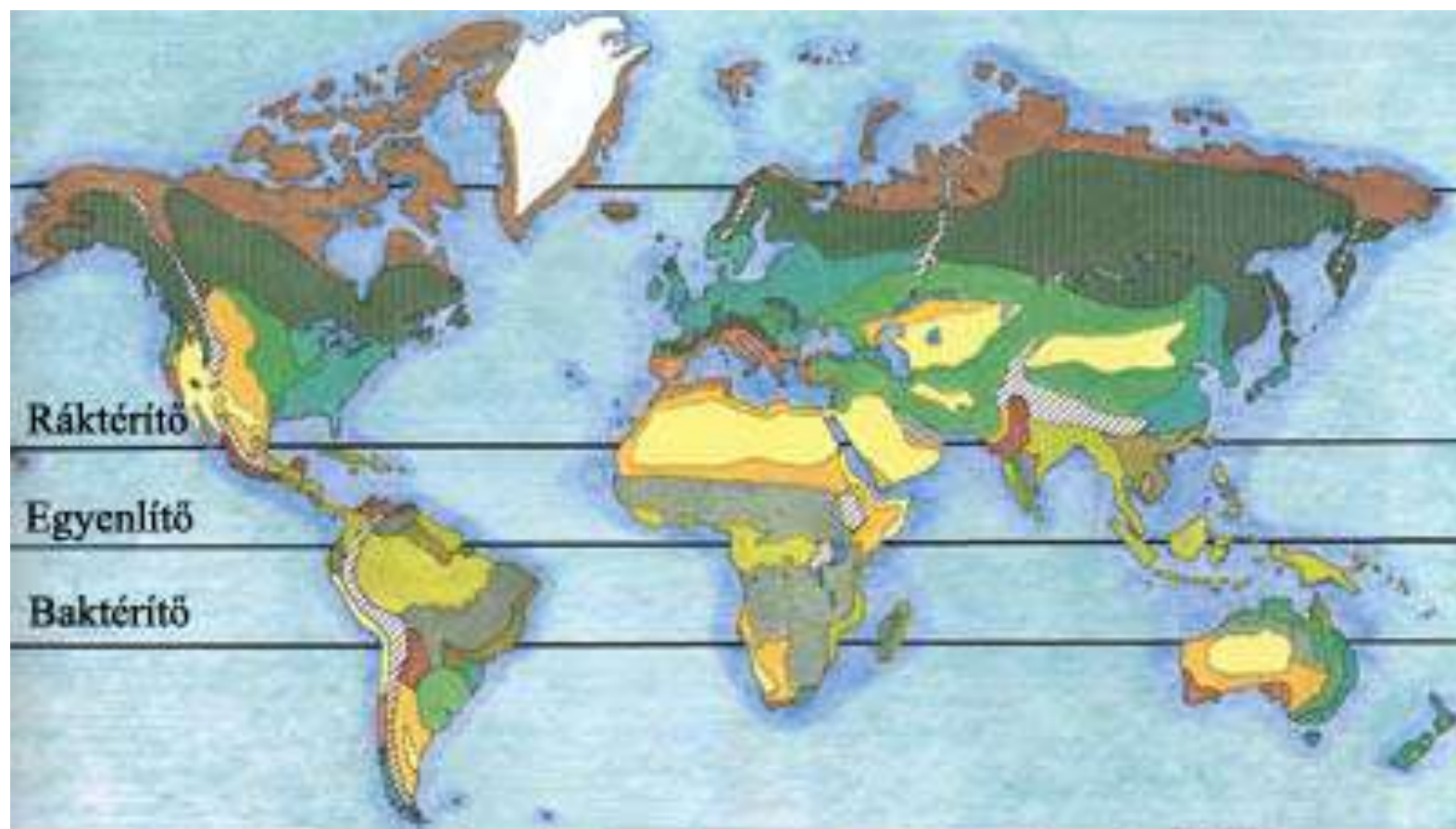
Finnország: ~70%



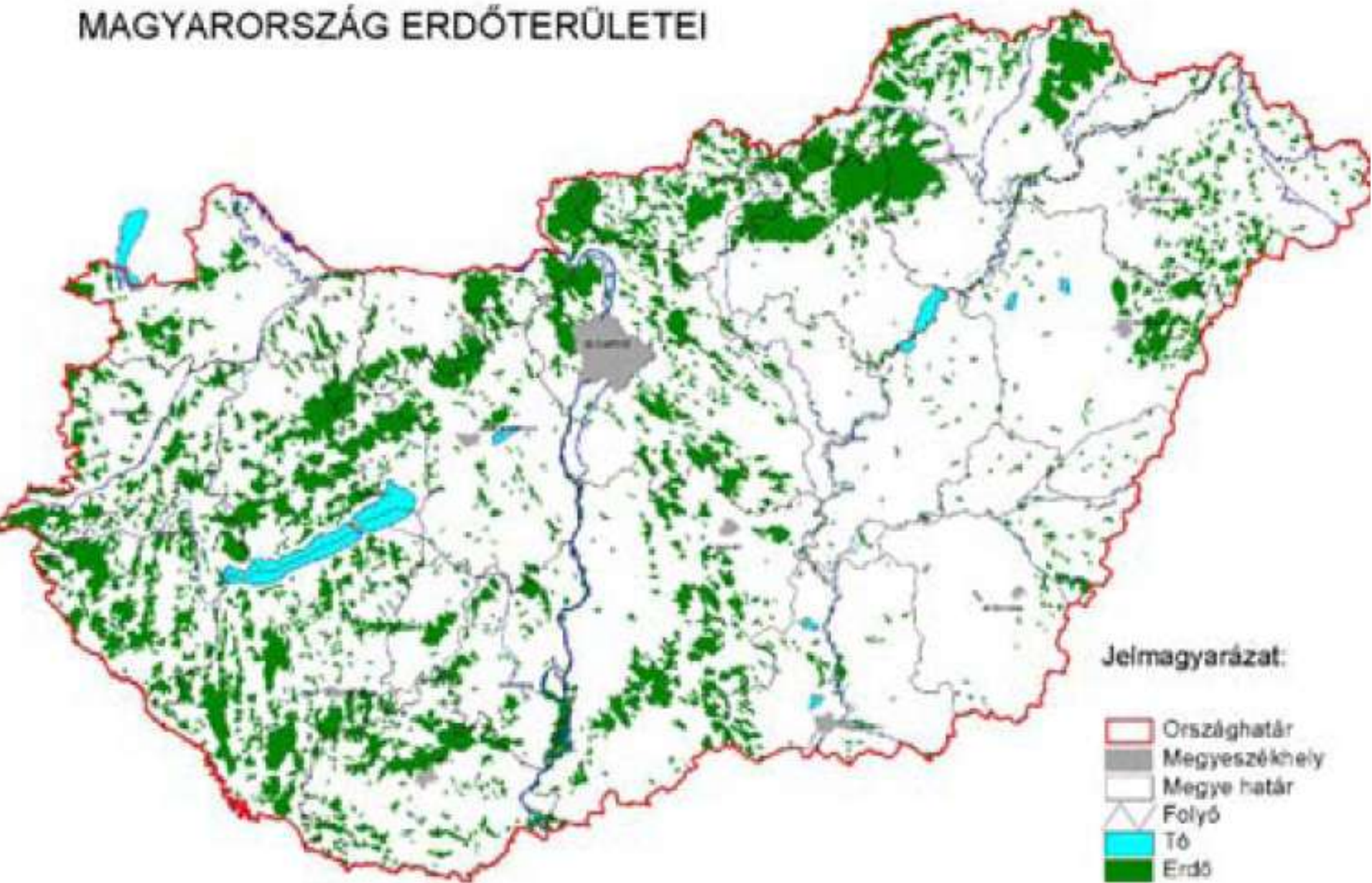
# A világ fakészlete:

- A föld erdősültsége: 30 % ( 4 Milliárd ha; 0,62ha/fő)
- Az erdőterület 2000-2005 között évente 7.3 M ha-ral csökkent (Európában növekedett)
- Az élőfa-készlet nagysága 2005-ben: 434 Milliárd m<sup>3</sup>
- Ez a biomassza 283 Gt szenet tárol
- Az erdők összetétele: 33% fenyőfélék  
67% lombos fajok
- 2005-ben kitermelt mennyiség: 2.8 Mrd m<sup>3</sup>
- ennek 40%-a tűzifa





# MAGYARORSZÁG ERDŐTERÜLETEI

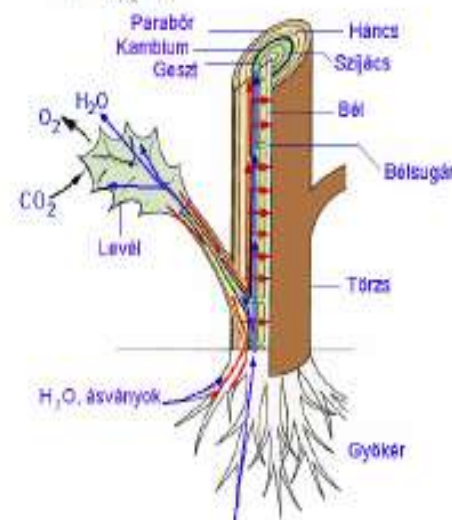


# A fa felépítése

- A fa részei: gyökér (12-25%), törzs (55-90%), korona (5-20%)
- Biomassza, fitomassza
- Max. méretek: magasság: 30 – 130m
- mellmagassági átmérő: 1 – 11m
- Életkor: 100 – 6000 év
- Átlagos jellemzők vágásérett korban:

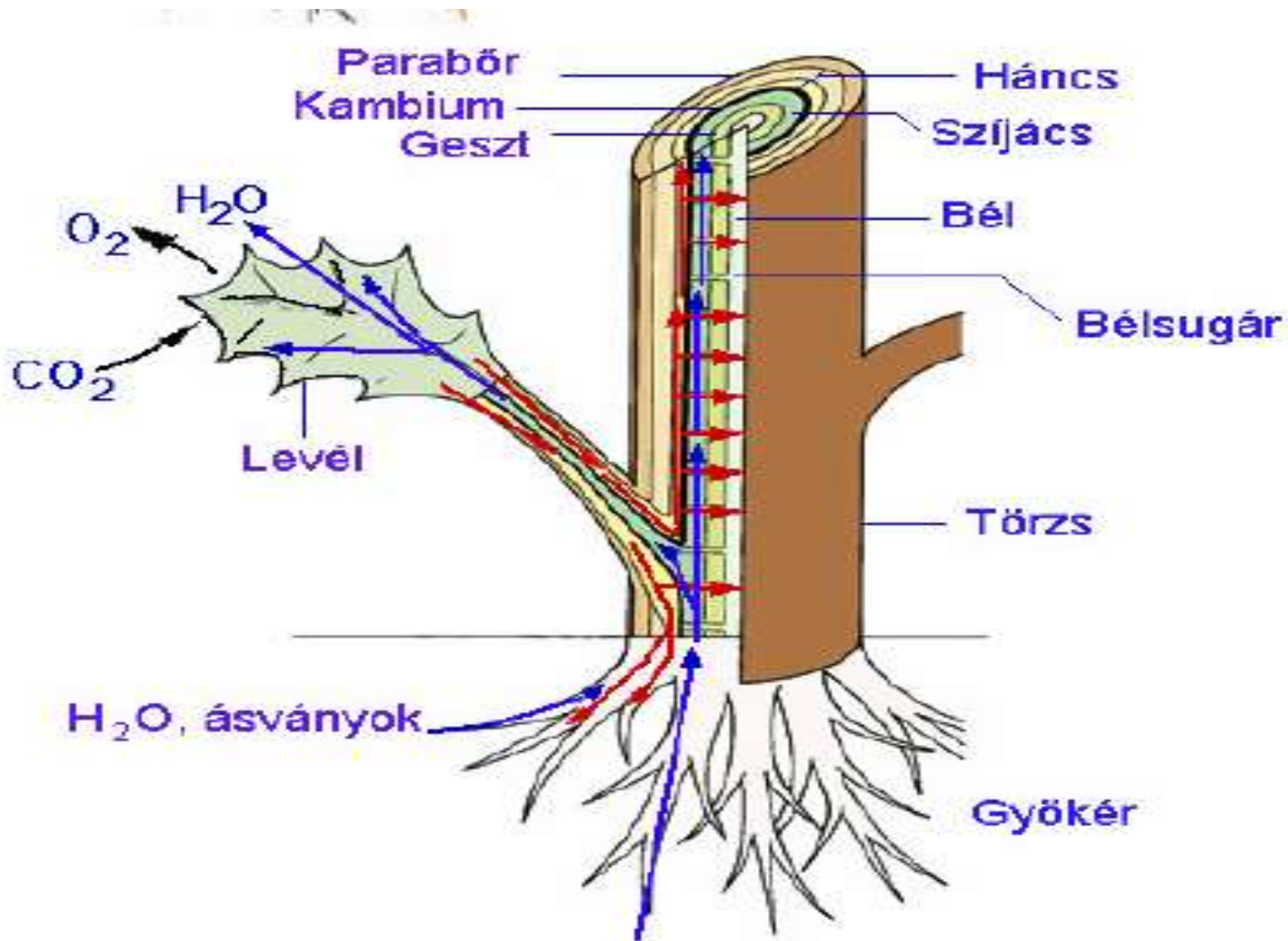


Fafaj	Kor	Magasság, m	Mellm. átm., cm
Tölgy	100	23-36	36-55
Akác	32	20-28	24-34
Lucfenyő	70	22-30	28-36
Cser	60	18-24	27-37
Óriás nyár	30	26-33	52-65





# Fatörzs felépítése



# A fa felhasználása



## Felhasználása:

Fűrészipar  
Furnér- és lemezipar,  
Farost- és forgácslapipar  
Cellulózipar  
Vegyipar



# A fa felhasználása

**Fűtés:** 55%  
**Ipari szerkezet** 33%  
**Papiripar** 12%

**Import** ~50%

<b>Fakitermelés</b> <b>Ezer m<sup>3</sup></b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>
Föld feletti bruttó	7 013	7 086	7 095	7167	7005
Ipari fa	3 438	3 003	2 988	2804	2667
Tűzifa	2 398	2 781	2 672	3136	3246

# A fa szerkezete

## I. Mikroszerkezet.

- építőelemek (C, O, H, N, P, S, B, Mn, Cu, Ca, K, Mg)

Sejtfal felépül:

cellulóz (szilárd vázat alkotja, 40-50%)

lignin (szerves, 20-40 %)

hemicellulóz (átmenet, 20-35 %)

Egyéb:

gyanták, zsírok, viaszok  
(víz, vagy szerves oldószer)

- Kéreg
- Háncs
- Kambium
- Fatest
  - Szijács
  - Geszt

## II. Makroszkópikus szerkezet.

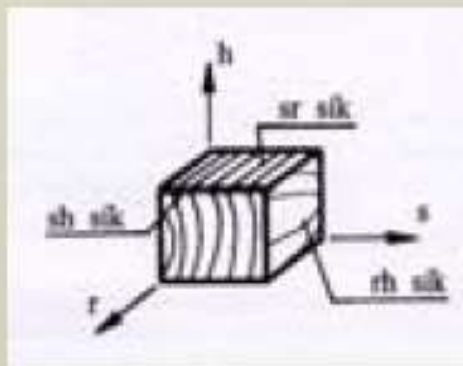
- bütüs metszet
- sugármetszet
- húrmetszet

Évgyűrű,  
Edények  
Gyantajáratok  
Bélsugarak

# Vizsgálatok

Húzó, hajlító, nyomó, csavaró, ütve hajlító.

A mechanikai tulajdonságok irányfüggők (rost, sugár, húr)!



Szilárdság:  $\sigma_r$ ,  $\sigma_s$ ,  $\sigma_h$

Rug. modulus:  $E_r$ ,  $E_s$ ,  $E_h$

Csúsz. rug. mod.:  $G_{rs}$ ,  $G_{rh}$ ,  $G_{sh}$

Poisson szám:  $\nu_{rs}$ ,  $\nu_{rh}$ ,  $\nu_{sh}$ ,  $\nu_{sr}$

$\nu_{hr}$ ,  $\nu_{hs}$

Bütü: 100%

Sugárirányú: 50/80%

Húrirányú: 50-60%

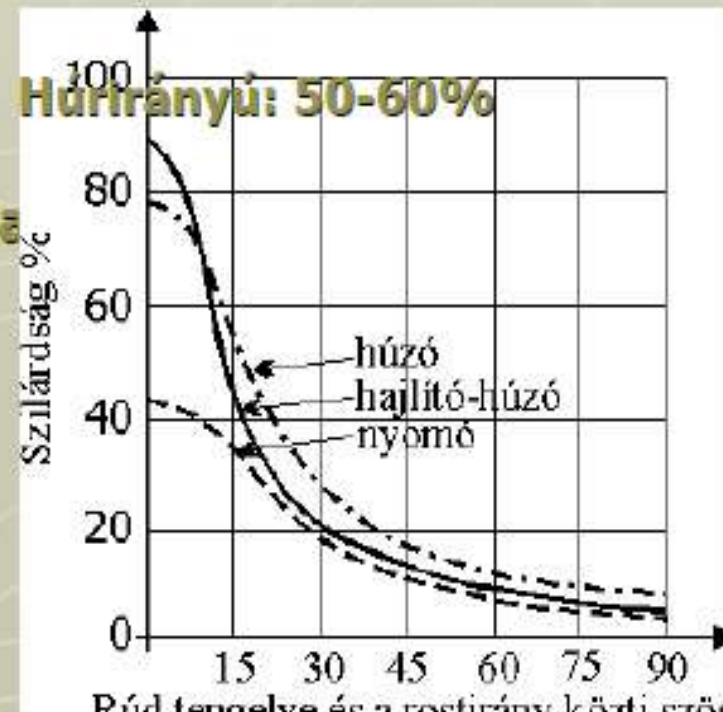
1. Keménységvizsgálat : Brinell (10mm), J

2. Hasítószilárdság vizsgálat

3. Szeg és csavarállóság

4. Súrlódási tényező

Fa-fa: 0,3-0,4 szárazon



# A fa fizikai és mechanikai tulajdonságai

## 4. Elektromos tulajdonságok

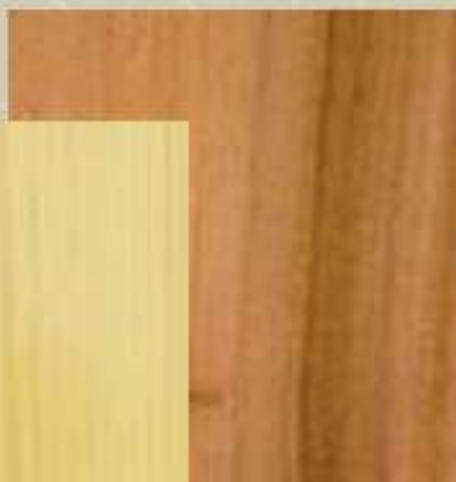
- fajlagos ellenállóképesség
- fajlagos vezetőképesség
- dielektromos állandó

## 5. Akusztikai tulajdonságok

- hang sebessége fában
- hangelnyelés, hangszigetelés

## 6. Optikai tulajdonságok

- szín
- rajzolat



**KÖSZÖNÖM A FIGYELMET!**