


FA



Dr. JÓZSA Zsuzsanna
2007. február 27.

1

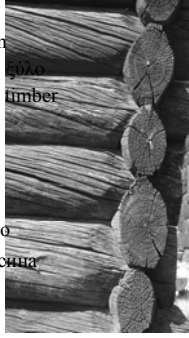
FA

Élőfa

- arbor
- dendron δέντρο
- tree
- Baum
- albero
- arbre
- boom
- drzewo
- дерево
- fa**

Faanyag

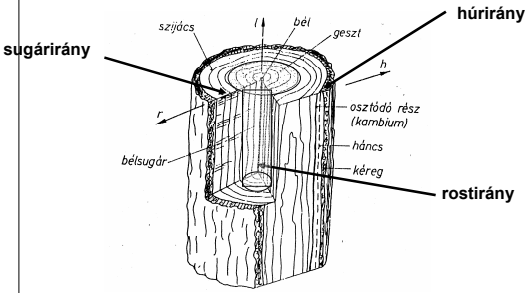
- lignum
- xylon ξύλον
- wood, timber
- Holz
- legno
- bois
- hout
- drewno
- древесина
- fa**



(latin)
(görög)
(angol)
(német)
(olasz)
(francia)
(holland)
(lengyel)
(orosz)
(magyar)

2

A fatörzs jellemző metszetei és felépítése



sugárirány

szívócs

bél

geszt

húrirány

oszító rész (kambium)

hártya

kéreg

rostirány

bélsugár


Fa - Józsa Zs.

3



Fa - Józsa Zs.

4



Fa - Józsa Zs.

Összetétel

szén	50 m%
oxigén	43 m%
hidrogén	6 m%
egyéb	1 m%

cellulóz = poliszaharid → szilárdsághordozó 40-60%

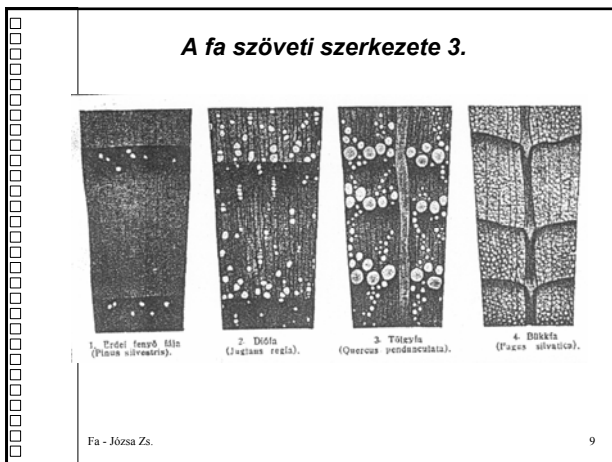
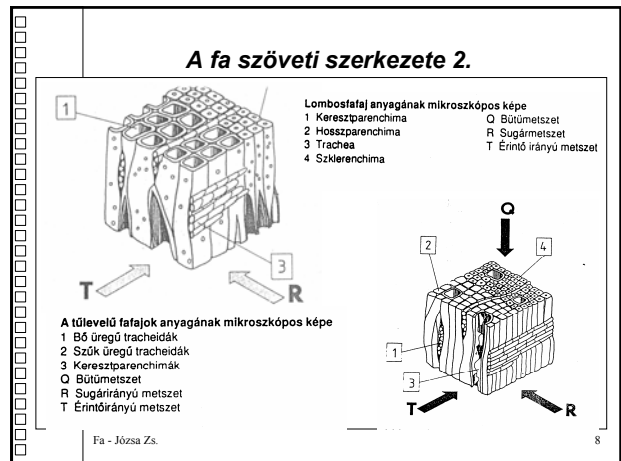
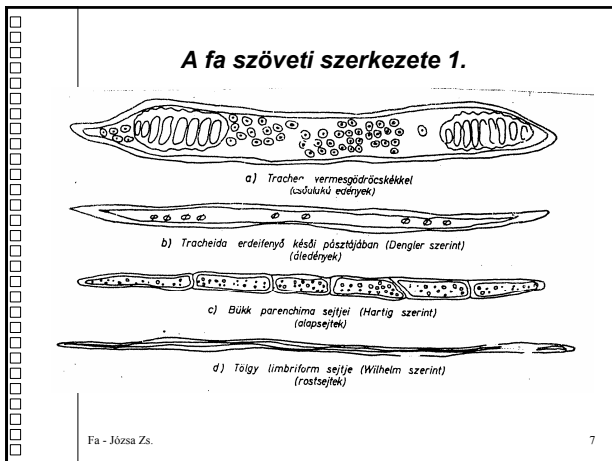
lignin → összetartó anyag 15-40%

hemicellulóz 15-20%

cukor, keményítő, ásványi anyagok 2-8%

Fa - Józsa Zs.

6



Erdőterület

A Föld területe: 510 millió km²
 ebből szárazföld: 130 millió km²
 erdő: 26 % - 34 millió km²
 383 milliárd m³
 évente kitermelve: 3,5 milliárd m³
 tűzifa: 56 %

Fotoszintézis →

- oxigénszükséglet 1/3-a
- szerves anyag 3/4-e

Fa - Józsa Zs. 10

Fafajmegoszlás

	fenyő	lombos
Európa	58	42
Oroszo. + FÁK	75	25
Ázsia	18	82
É és Közép Amerika	67	33
Dél-Amerika	1	99
Afrika	1	99
Ausztrália	5	95
Összesen	33	67
Magyarország	15	85

Fa - Józsa Zs. 11

Fafajmegoszlás Magyarország gazdasági erdeiben

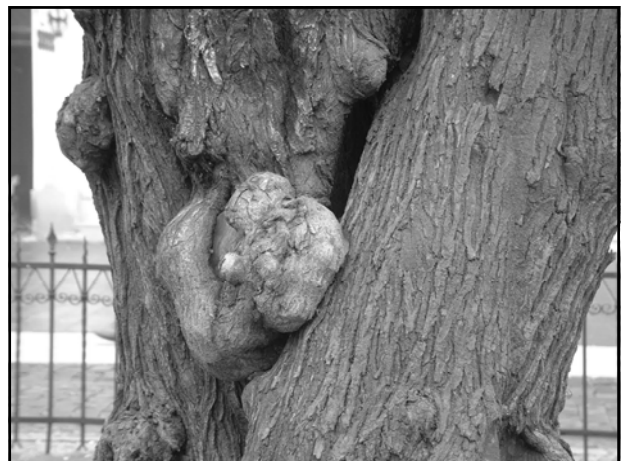
	kitermelve ezer m ³ (1998)	
Tölgy	22 %	1003
Akác	20 %	1331
Cser	11 %	868
Nyár	10 %	1388
Bükk	6 %	548
Gyertyán	6 %	313
<u>Egyéb lombos</u>	<u>10 %</u>	<u>408</u>
Fenyő	15 %	848
Ipari fa	55 %	(22% rönk, 14% forgácsfa, 5% fűrészipari alapanyag...)
Tűzifa	45 %	

Fa - Józsa Zs. 12

A fatörzs alaki és felépítési hibái 1.

a) sudarlóság és tövastagodás b) görbeség c) villás növés d) csavarodott növés

Fa - Józsa Zs. 13



Térfogatváltozás okozta fahibák

a) bérepedés b) gyűrű irányú repedés

c) fagyrepedés d) száradási kéregrepedés

Fa - Józsa Zs. 15

Károsítók

- baktériumok
- gombák
- rovarok

Fa - Józsa Zs. 16

Baktériumok – alacsonyabb rendű gombák elszíneződést okoznak, a környezetet savassá teszik (nem műszaki károsítók)

a) baktérium b) kékülés c) penész

Fa - Józsa Zs. 17

Bazidiumos gombák (műszaki károsítók)

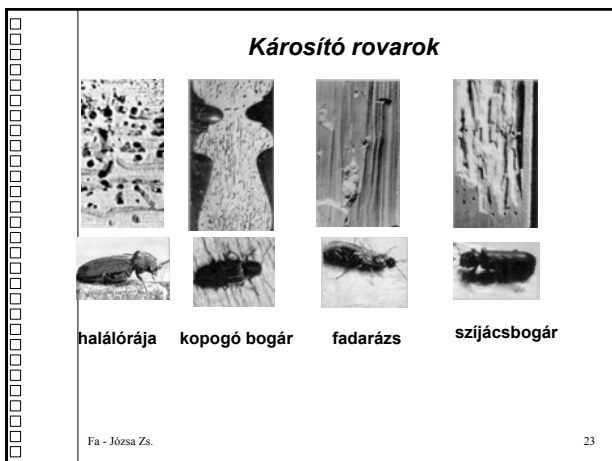
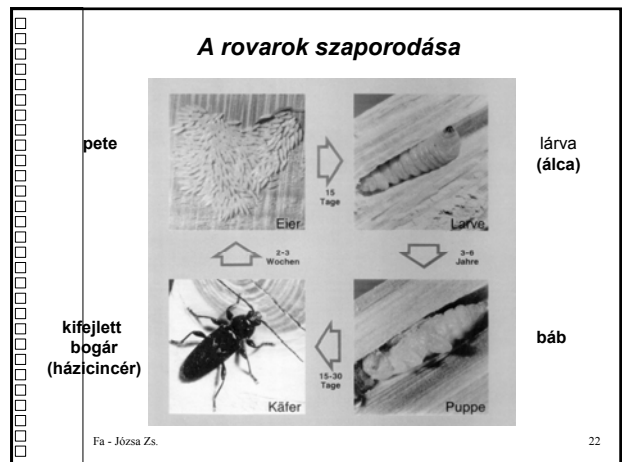
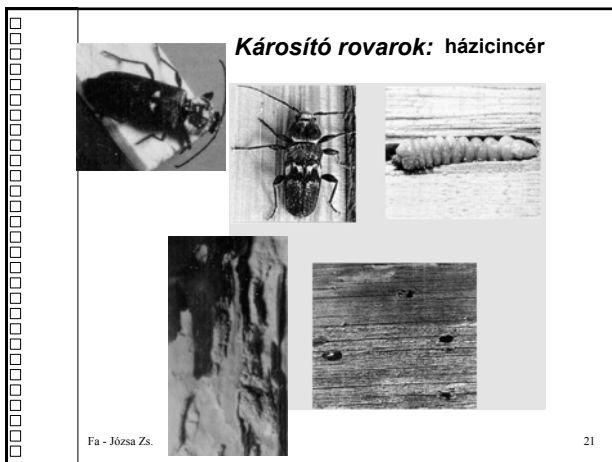
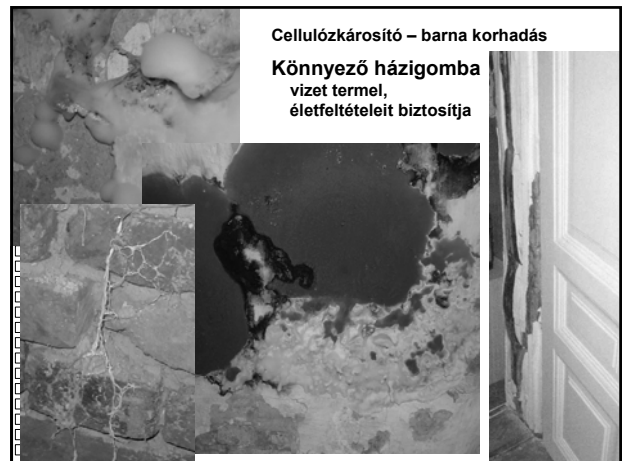
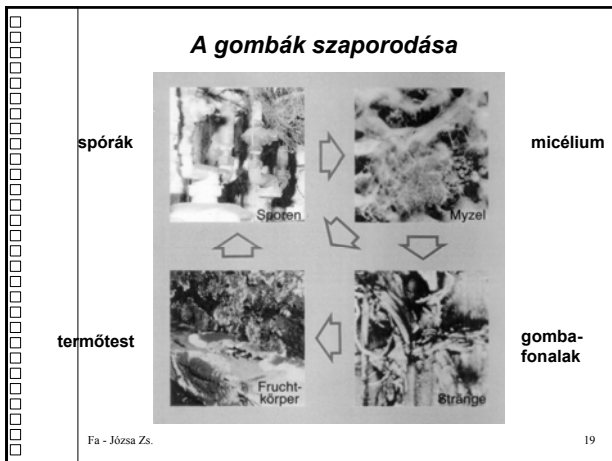
Cellulózkárosítók – barna korhadás

a) könnyező házigomba b) házi kéreggomba c) taplógomba

Ligninkárosodás – fehér korhadás

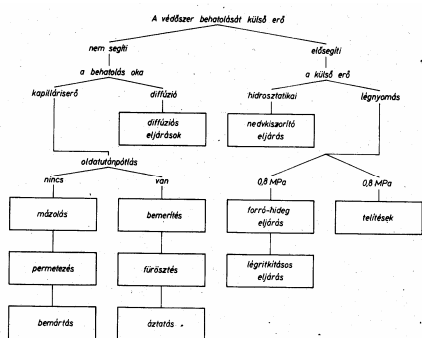
a) pincegomba

Fa - Józsa Zs. 18



- ### Faanyagvédelem
- **Építészeti!!!** (jó épszerek., víz távoltartása)
 - Kémiai védelem (mérgek, rovar, gomba ellen)
 - Időjárás elleni (+ esztétika) felületvédelem
- ◆ megelőző
 - ◆ megszüntető
 - ◆ kombinált
- Fa - Józsa Zs. 24

Faanyagvédő eljárások rendszere



Fa - Józsa Zs.

25

Faanyagvédelmi technológiák

□ fizikai hatáson alapuló

- hőkezelés (lassú, fokozatos; megelőző: szárítás)
- gázosítás (újabb CO₂)

■ diffúzió, kapilláris erőhatáson alapuló

- ◆ mázolás (kis veszteség: 10-20 %)
- ◆ szórás, permetezés (50 %)
- ◆ mártás, merítés (mp, perc)
- ◆ lyukon át (koncentrált)
- ◆ fürösztés, áztatás (nap)

Fa - Józsa Zs.

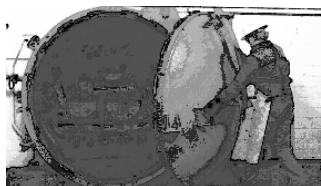
26

Faanyagvédelmi technológiák

■ Légritkításos, nyomás alatti nagyipari technológia

- ◆ gépi légritkítás
- ◆ **telítés** – nyomás alatt

■ Égéskecsletetés



Fa - Józsa Zs.

27

Faanyagvédő szerek

- ◆ Vízben oldott szervesetlen vegyületek (sók)
- ◆ Oldószert tartalmazó „olajos” szerek

Fa - Józsa Zs.

28

Faanyagvédelem – behatolási mélység

Kitettségi kategória	Faanyag védőszer	Kémiai védelem eljárásai	Jellemző védőszer behatolás
0.	Esetleg insekticid	Felületkezelés bemártással	Felületi védelem ~ 1-2 cm
I.	Fungicid és insekticid	Felületkezelés bemártással	Felületi védelem ~ 1-2 cm
II.	Fungicid és insekticid	Bemertés, fürösztés	Határreteg véd > 2 cm < 10 cm
III.	Fungicid és insekticid fixálódó	Fürösztés, áztatás, telítés	> 10 cm keresztm.
IV.	Fungicid és insekticid fixálódó	Telítés	> 10 cm keresztm.
V.	Speciális	Telítés	?

Fa - Józsa Zs.

29

A faanyagvédőszer kiválasztásának főbb szempontjai

- védelem jellege (átmeneti vagy végleges)
- kitettségi körülmények
- egészség- és környezetvédelem
- alapanyag (fafaj; fanedvesség)
- technológiai lehetőség
- gazdaságosság

A faanyagvédelem legfontosabb építészeti eszköze a nedvesség távoltartása!

Fa - Józsa Zs.

30

Tartósság

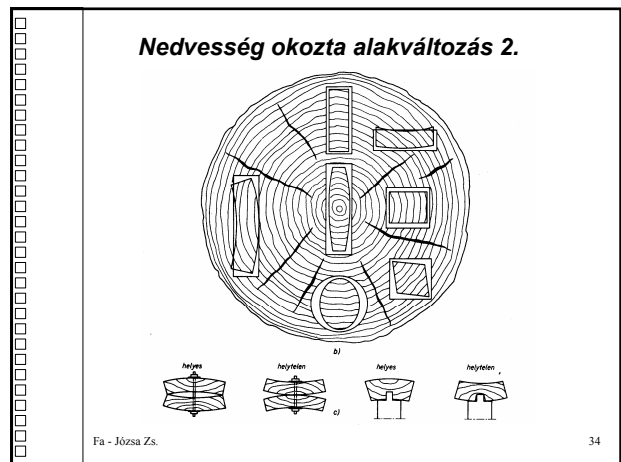
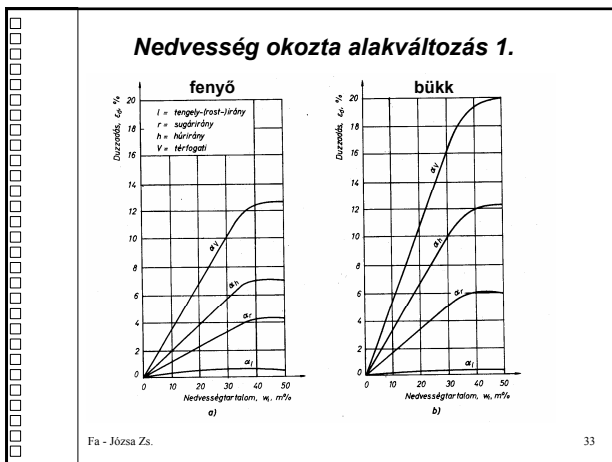
Tartósság megnevezése fafajta szerint	Tartósság éveiben			
	szabadon, talajjal		épületben száraz helyen	vízben
	érintkezve	nem érintkezve		
Igen tartósak: akác, tölgy, eper, gesztenye, vörösfenyő	10-20 (≥ 15)	60-80 (≥ 50)	500-1000	500
Tartósak: erdei és feketefenyő, szil, boróka	7-18 (≥ 5)	50-80 (≥ 50)	500-1000	500
Kevésbé tartósak: luc, jegenyefenyő, kőris	4-5 (≥ 2)	10-40 (≥ 15)	120-700 (≥ 50)	70
Nem tartósak: bükk, gyertyán, juhar, cser, éger, nyír, nyár, hárs, cseresznye	2-5 -	5-35 (≥ 2)	60-70 (≥ 15)	50

Fa - Józsa Zs. 31

Hidrotechnikai tulajdonságok

élőnedves	> 50 m%
félnedves	30-50 m%
félszáraz	18-30 m%
légszáraz	12-18 m%
szobaszáraz	6-12 m%

Fa - Józsa Zs. 32



Nyomószilárdsági vizsgálat – fa rostiránnyal párhuzamosan ill. arra merőlegesen

Nyomóvizsgálat
nyomó szilárdság

Nyomóvizsgálat
nyomó szilárdság

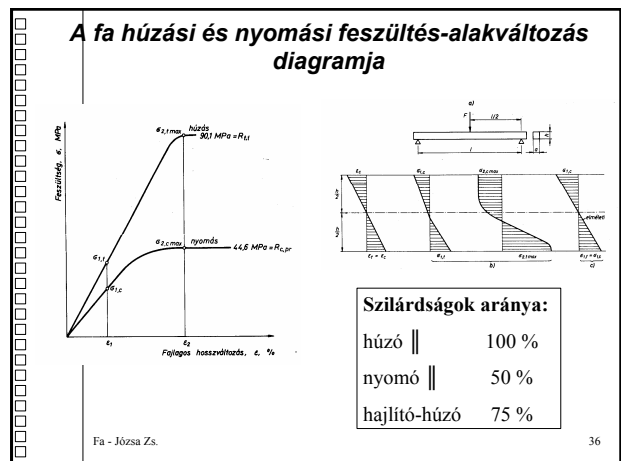
Szilárdságok aránya:

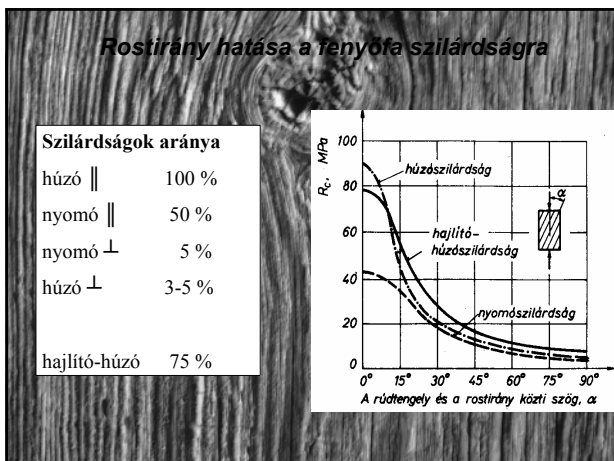
húzó || 100 %

nyomó || 50 %

nyomó ⊥ 5 %

Fa - Józsa Zs. 35

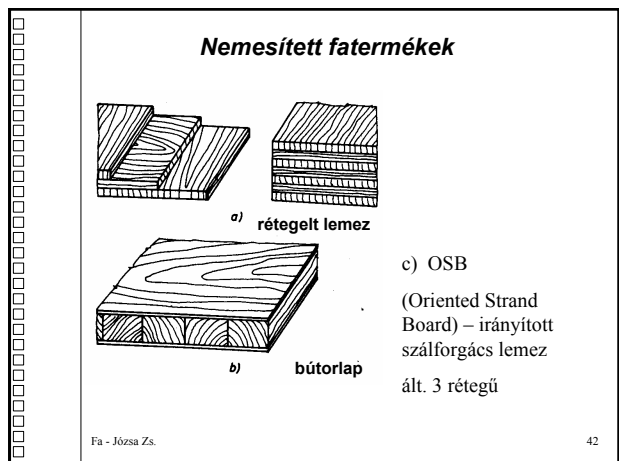
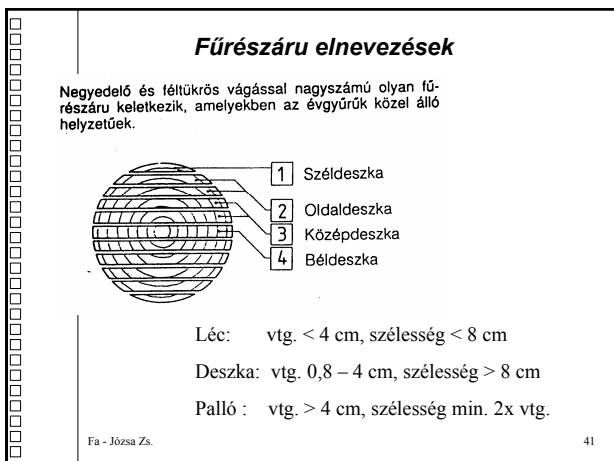
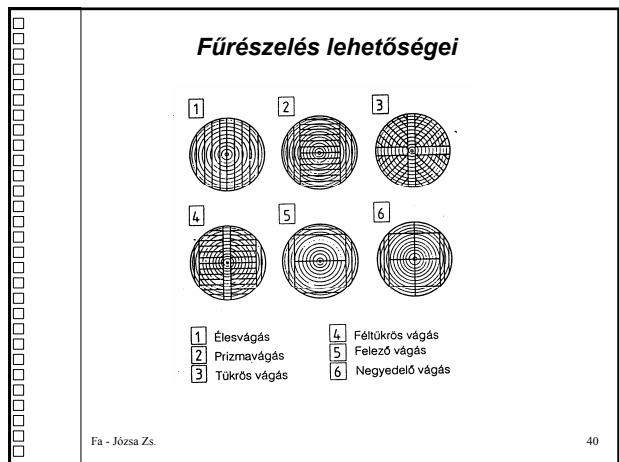
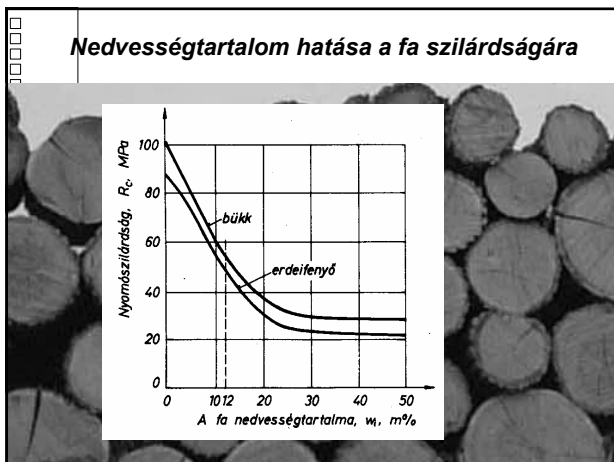




Különböző fafajták mechanikai jellemzői 12% nedvességtartalom esetén

Anyagfajta	Testsűrűség, g/ml (n=12%)	E - mod. N/mm ²	R _t szakító szil. N/mm ²	R _c nyomó szil. N/mm ²	R _f hajlító szil. N/mm ²
Európai tölvelevél	0,45-0,59	11000-14000 450-550	84-107 2,3-3,0	47-55 3,8-7,7	73-100
Európai lombosfák	0,69-0,83	13000-16300 1000-3500	90-165 4,0-7,0	52-82 8,0-12,0	110-160
Sajtolt rétegelt lemez	1,0-1,4	15000-21100 3100-4200	140-360	60-216 30-90	130-354
Furnír lemez	0,71-0,95	9200-13300 2600-3600	41-177	53-62	100-120
Faforgácslemez	0,50-0,90	2000-4500	5-15 0,3-0,7	8-16 1,3-3,4	10-26
Farostlemez (légy)	0,20-0,24	200-400	1,0-2,3	1,3-2,3	1,7-3,5
Farostlemez (kemény)	0,90-1,10	3300-10000	22,5-49	24-55 155-220	43-83

Fa - Józsa Zs. 38



Rétegtelt lemez készítése

Fa - Józsa Zs. 43

■ **Hővezetési tényező:**

- ◆ szálla merőlegesen: 0,12 - 0,16 W/mK
- ◆ szálirányban: 0,24 - 0,30 W/mK

■ **Hőtágulási együttható:**

- ◆ szálla merőlegesen: 30 - 40 x 10⁻⁶ /K
- ◆ szálirányban: 3 - 4 x 10⁻⁶ /K

Tűz hatása a különböző építőanyagok szilárdságára

A fa beégési sebessége:

- nyár: 0,8 mm/perc
- lucfenyő: 0,6 mm/perc
- akác: 0,3 mm/perc

Fa - Józsa Zs. 45



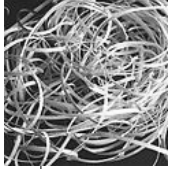
Farostlemez

- **Alapanyag** Általában **fenyőfélék** hulladékai, amik a ffeldolgozás során keletkeznek.
- **Előállítás** Aprítás, forró gőzös kezelés, szálakra bontás, rögzítő anyag hozzáadása (bitumen, Na-hidroxid, Parafin v. fehérénv), nedvesítés, préselés, szárítás, vágás
- **Alkalmazás** Építőiparban, pl. lépéshangszigetelés, tetőtér-beépítés lemezei, stb.

	ρ kg/m ³	λ W/mK
Hőszigetelő lemez	250-270	0,06
Hőszigetelő lemez	170	0,045

Fa - Józsa Zs. 48

Fagyapot lemez



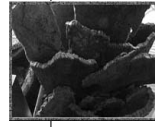
Másra nem használható famaradékból
Famaradék legyalulása, nedvesítés,
kötés magnezittel vagy cementtel,
formába préselés, kiszaluzás (2 nap után),
szárítás, szélezés.
Építőlemezek (vakolható),
hőszigetelő lemezek gyakran más anyaggal
kombinálva.

Kialakítás	ρ kg/m ³	λ W/mK
Magnezitkötésű	300	0,09-0,1
Cementkötésű	330	0,09

Fa - Józsa Zs.

49

Parafa



Paratölgy kérge

Főként Portugáliában és Spanyolországban
honos.

Előállítás:

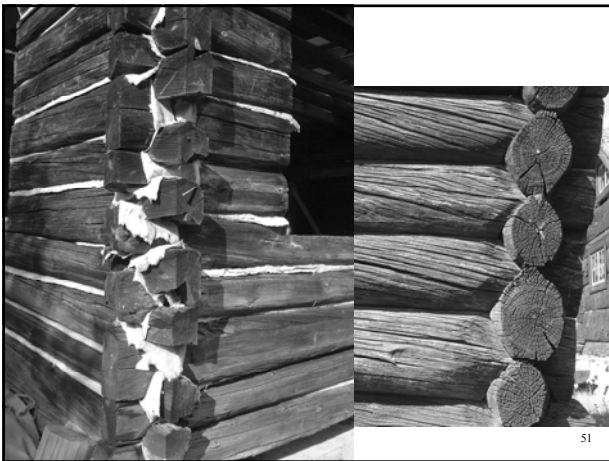
betakarítás (kézzel), őrlés (→ parafa zúzalék),
osztályozás, expandálás (350-380°C-on,
nyomás alatt, gőzben, a saját gyantatartalom
ragasztja össze), hűtés, vágás (lemezekre),
csomagolás



Kialakítás	ρ kg/m ³	λ W/mK
Lemez	120	0,04

Fa - Józsa Zs.

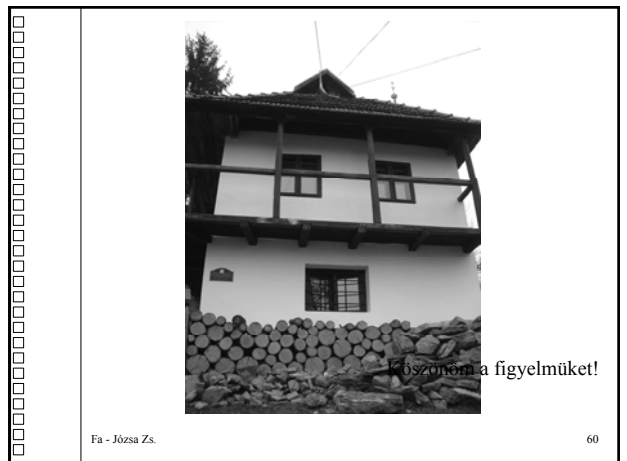
50



51



Fa - Józsa Zs.



Fa - Józsa Zs.

60