

# Tartószerkezetek modellezése

## 6. előadás

Faszerkezetek anyagai, fatermékek

A fa mechanikai tulajdonságai

Faszerkezetek méretezése

## Faszerkezetek méretezése

Faszerkezetek alkalmazási területei:

### **Állandó építmények:**

- Sportlétesítmények: uszoda, lovarda, teniszcsarnok
- Mezőgazdasági létesítmények: állattartó-, termény-,  
műtrágyatároló épület
- Ipari épületek: raktárak
- Lakó- és közösségi épületek
- Hidak, kilátók harangtornyok

### **Ideiglenes szerkezetek:**

dúcolatok, állványok, zsaluzatok, ideiglenes hidak

## Faszerkezetek méretezése

Fa, mint építőanyag:

### Előnye:

- "bőségesen" rendelkezésünkre áll,
- megújítható, természetű (hasznos az emberiség számára),
- kitermelése, feldolgozása minimális környezet szennyezéssel jár,
- egyszerű szerszámokkal, könnyen megmunkálható,
- javítható, átalakítható, újra felhasználható,
- megsemmisítése is gazdaságos,
- kicsi a súlya: gazdaságos alapozás, szállítás, építés
- minimális utólagos karbantartási igénye van.

### Hátránya:

- rovar és gombakártevők, tűz ellen védeni kell.

## Faszerkezetek méretezése

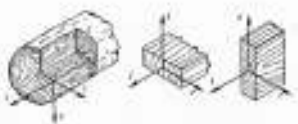
A fa tulajdonságai:

### Élő anyag:

Növényi **sejtek**ből épül fel:

- víz- és tápanyag szállítás,
- fatest szilárdítás.

sejt – rost – **rost**köteg:



- az élő fa hosszirányában,
- a törzs mentén körkörös.

évgyűrű: világos / laza – tavaszi pászta  
sötét / sűrűbb – őszi pászta

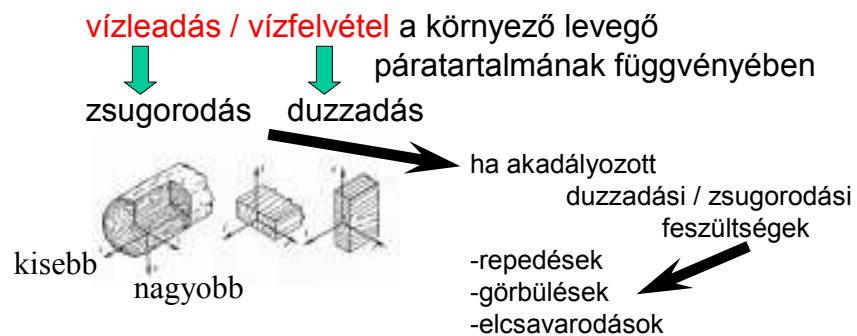
Anatómiai főirányok:

- rostirány,
- sugárirány,
- húrirány.

## Faszerkezetek méretezése

### A fa tulajdonságai:

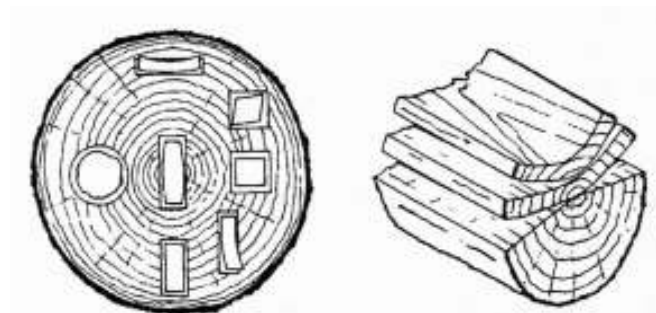
- Mechanikai, fizikai tulajdonságok eltérőek az anatómiai főirányokban.
- A rostos felépítése miatt hajlamos a **kúszásra**.
- Nedvszívó, higroszkópikus anyag.



## Faszerkezetek méretezése

### A fa tulajdonságai:

zsugorodás miatti méretcsökkenés és keresztmetszet torzulás



## Faszerkezetek méretezése

A fa tulajdonságai:

**-Mechanikai tulajdonságok nedvességtartalom függőek.**

-Jó hőszigetelő.

-Vegyileg jó ellenálló képességű.

-Gombák és rovarok ellen védeni kell.

-felületi bevonattal

-nyomás alatti telítéssel

-Éghető anyag, de tűzterhelésnek jól ellenáll.

- égéskésleltető vegyszerekkel nehezen éghetővé tehető,

- beégési sebesség 0,6 – 1,0 mm/perc.

-Kedvező az esztétikai hatása.

## Faszerkezetek méretezése

Fafajták:

**Fenyőfélék (puha fák):**

luc-, jegenye-, erdei (borovi)-, feketefenyő  
vörösfenyő

**Lombos fák:**

**kemény lombos fák:**

tölgyfa, akác

bükk, kőris

**lágymombos fák:**

nyárfa, fűzfafa, égerfa

## Faszerkezetek méretezése

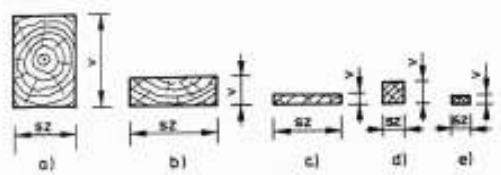
Fatermékek:

Gömbfa, faragott fa:



állvány, építési segéd szerkezet, (födém)

Fűrészelt termékek:

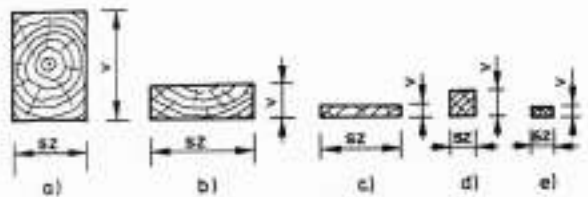


## Faszerkezetek méretezése

Fatermékek:

**Fűrészelt termékek:** (4 – 6...10 m hosszú)

- a) gerenda (100...300/100...300 mm)
- b) palló (100...300/44...80 mm)
- c) deszka (75...30/16...40 mm)
- d) zárléc (44...80/44...80 mm)
- e) léc (16...50/16...40 mm)



## Faszerkezetek méretezése

### Fatermékek:

**Rétegelt, ragasztott (RR) fa:** (hosszra nincs méretkorlát)

keretmetszet: 120...140 (160...180) / max. 2800 mm

- megtartja a természetes fa tulajdonságait,
- csökkenthető a göcsösség, anatómiai rendellenesség rontó hatása.



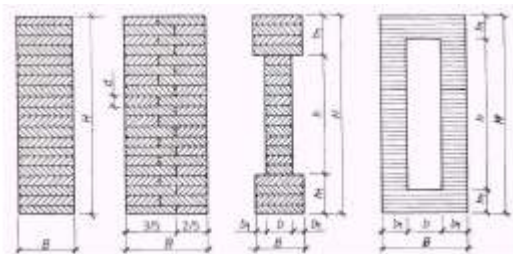
lehet homogén vagy kombinált anyagú

## Faszerkezetek méretezése

### Fatermékek:

**Rétegelt, ragasztott (RR) fa:** (hosszra nincs méretkorlát)

keretmetszet: 120...140 (160...180) / max. 2800 mm



lehet homogén vagy kombinált anyagú

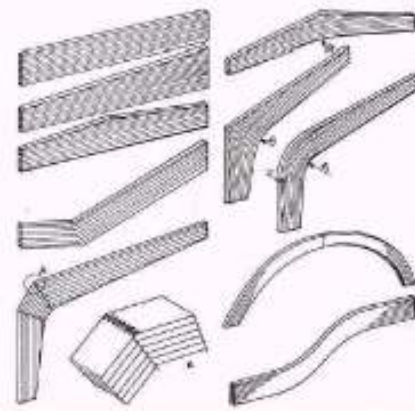
## Faszerkezetek méretezése

### Fatermékek:

**Rétegelt, ragasztott (RR) fa:** (hosszra nincs méretkorlát)

keretmetszet: 120...140 (160...180) / max. 2800 mm

- párhuzamos övű, egyenes
- változó keresztmetszetű
- enyhén íves tartó
- részben íves tartó
- íves tartó
- két irányban íves tartó



## Faszerkezetek méretezése

### Fatermékek:

#### **Rétegelt lemezek:**

- vékony furnér lapokból ragasztják: rétegszám páratlan, szálirány eltérő.

Jellemző lapméret: 2000x1250 mm

Rétegszám: 3, 5

Vastagság: 3...18 mm



## Faszerkezetek méretezése

### Fatermékek:

#### **LVL - rétegelt furnérfa** (Laminated Veneer Lumber)

##### **Alapanyagok:**

- 2,2 ... 4,2 mm vastag műszaki furnér
- Fenyőfélék, tulipánfa
- Fenol-formaldehid ragasztóanyag

##### **Kerto S, Kerto T:**

hosszirányú rostok minden rétegben

Hossz: 25 m-ig

Szélesség/magasság: 2500 mm-ig

Vastagság: 21...90 mm

##### **Kerto Q:**

kb. 20%-a rétegeknek keresztirányú rostiránnyal

Hossz: 25 m-ig

Szélesség/magasság: 2500 mm-ig

Vastagság: 21...69 mm



## Faszerkezetek méretezése

### Fatermékek:

#### **PSL - párhuzamos szálforgács tartók**

(Parallell Strand Lumber):

##### **– Alapanyagok:**

- 2,2 ... 4,2 mm vastag műszaki furnér kb. 25 mm széles, 30... 250 cm hosszú csíkokra vágva
- Fenyőfélék, tulipánfa
- Fenol-formaldehid ragasztóanyag

##### **– Méretek:**

- igény szerint;
- max. keresztmetszet: 28 x 42 cm.

##### **– Felhasználás:**

- gerendák, tartók; **oszlopok**;
- kültéri alkalmazások (faanyagvédőszerrel kezelve.)





## Faszerkezetek méretezése

### Fatermékek:

#### **OSB - irányított szálforgács lemez**

(Oriented Strand Board)

– **Alapanyagok:**

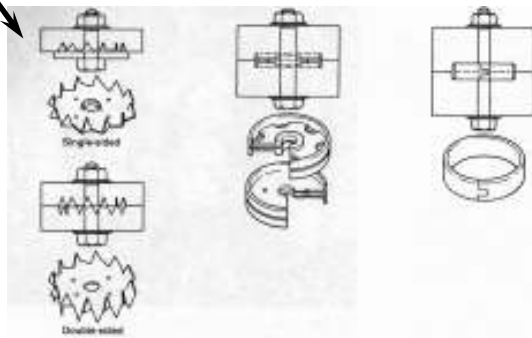
- ~1 mm vastag, 80-150 mm hosszú, változó szélességű forgácsok
- Fafajok: nyár, tulipánfa (USA); fenyő (Európa)
- Ragasztóanyag: fenol-formaldehid, izocianát
- Viasz



## Faszerkezetek méretezése

### Faelemek toldása, kapcsolása:

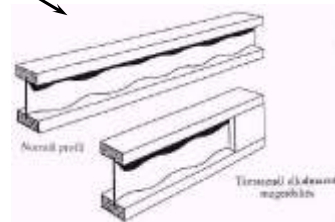
- fa, fémbetétekkel,
- csavarokkal (facsavar, állványcsavar, átmenő csavar),
- szegekkel,
- ragasztással.



## Faszerkezetek méretezése

Fából készült tartószerkezetek:

- gerendák,
- előregyártott gerinclemezes tartó,
- hullámlemez gerincű (Wellsteg) tartó
- ácsszerkezetek,
- feszítőművek, függesztő művek, rácsos tartók,
- keretek, háromcsuklós ívek,
- tartórácsok,
- íves tartórács (Oikos rendszer),
- lécrácshej,
- héjszerkezetek (többrétegű deszkázatból).



## Faszerkezetek méretezése

Fából készült tartószerkezetek:



Rácsos tartó, keret:

## Faszerkezetek méretezése

Fából készült tartószerkezetek:



Tartórács:

## Faszerkezetek méretezése

Fából készült tartószerkezetek:



Keret:

## Faszerkezetek méretezése

Fából készült tartószerkezetek:



Keret:

## Faszerkezetek méretezése

Fából készült tartószerkezetek:



Háromcsuklós ív:

## Faszerkezetek méretezése

Fából készült tartószerkezetek:



Lécrács-héj:

## Faszerkezetek méretezése

Fából készült tartószerkezetek:



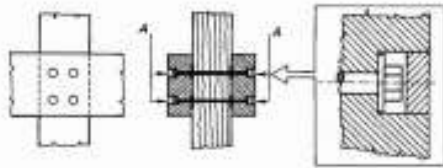
Rács-héj:



## Faszerkezetek méretezése

### Tervezési szempontok:

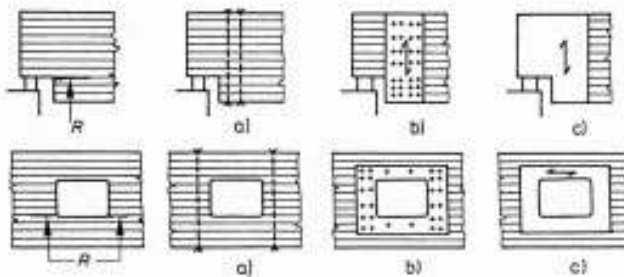
- rostirányú nyomás legyen a domináns,
- csuklós megtámasztás (befogás idővel kilazul),
- fém és kapcsolóelemeket tűz ellen védeni kell,



## Faszerkezetek méretezése

### Tervezési szempontok:

- tartóvégek, áttörések kapcsolatok külön figyelmet igényelnek,

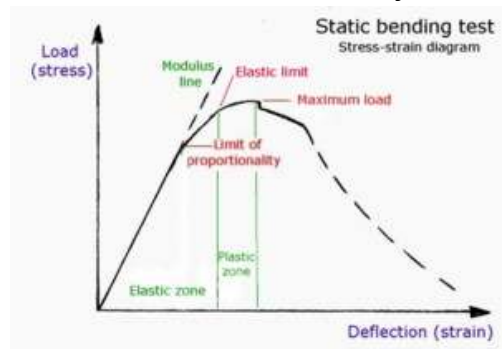


R - repedés

## Faszerkezetek méretezése

A fa viselkedése:

Hajlítás



A modell:

- lineárisan rugalmas viselkedés;
- DE anizotróp anyag, irányfüggő mechanikai tulajdonságok
- az alakváltozások szempontjából meghatározó a kúszás

## Faszerkezetek méretezése

A fa viselkedése:

## Faszerkezetek méretezése

A fa viselkedése: