

# Tartók tervezése

Tartószerkezetek közelítő  
méretfelvétele

# Közelítés célja, veszélye

- Szakági (szerkezet) tervezők bevonása
  - Konceptcionális terv
  - Vázlatterv
  - Engedélyezési terv
  - Kiviteli terv
- Közelítő szerkezeti méretetek meghatározása
- Közelítő számítások korlátai

# Tartószerkezeti szabványok

- MSZ magyar szabvány 2010.12.31 –ig
  - Alacsonyabb biztonsági szint
- Eurocode MSZ-EN 2011.01.01-től
  - Magasabb biztonsági szint
- Irodalomban elsősorban MSZ alapján készült „ököl szabályok” találhatóak meg.

# Közelítő méretfelvétel - terhek

- Állandó teher
- Esetleges teher
  - Hasznos teher
  - Meteorológiai terhek
    - Szélteher
    - Hóteher

# Anyagjellemzők

Vasbeton		MSZ	EC
C20/25	Nyomószilárdság	14,5N/mm <sup>2</sup>	13,3N/mm <sup>2</sup>
	Rugalmassági modulus	15000N/mm <sup>2</sup>	8500N/mm <sup>2</sup>
Acél (S235)	Nyomószilárdság	200N/mm <sup>2</sup>	235N/mm <sup>2</sup>
	Rugalmassági modulus	206000N/mm <sup>2</sup>	200000N/mm <sup>2</sup>
Fa (C30)	Nyomószilárdság	18-21N/mm <sup>2</sup>	14,15N/mm <sup>2</sup>
	Hajlítószilárdság	20-25N/mm <sup>2</sup>	18,5N/mm <sup>2</sup>
	Rugalmassági modulus	10000N/mm <sup>2</sup>	12000N/mm <sup>2</sup>

# Oszlopok, pillérek

- Vasbeton oszlop, pillér  $A_c \approx \frac{N_{Ed}}{f_{c,d}}$
- Acél oszlop, pillér  $A_s \approx \frac{N_{Ed}}{(0,6 \approx 0,8) \cdot f_{y,d}}$
- Fa oszlop, pillér  $A_f \approx \frac{N_{Ed}}{(0,6 \approx 0,8) \cdot f_{c,0,d}}$

# Gerendák

- Megengedett lehajlás:  $\omega_{eng} = \frac{l}{250}$
- Kéttámaszú tartó esetén:  $\omega = \frac{5}{384} \cdot \frac{q \cdot l^4}{E \cdot I}$
- Maximális nyomaték:  $M_{max} = \frac{q \cdot l^2}{8}$
- Maximális feszültség:  $\sigma_{max} = f_{y,d} = \frac{M_{max}}{I} \cdot y_{max}$
- Behelyettesítve:  $\omega \approx \frac{2 \cdot l^2 \cdot f_{y,d}}{10 \cdot E \cdot h}$
- Behelyettesítve:  $\frac{l}{250} \approx \frac{2 \cdot l^2}{10 \cdot h} \cdot \frac{f_{y,d}}{E} \Rightarrow h \approx 50 \cdot \frac{f_{y,d}}{E} \cdot l$

# Vasbeton gerenda

- Behelyettesítve :  $h \approx 50 \cdot \frac{13,3}{8500} \cdot l = \frac{l}{12,78}$
- 
- Általánosságban :  $h \approx \frac{l}{10}$      $h \approx \frac{l}{15}$



# Acél gerenda

- Behelyettesítve :  $h \approx 50 \cdot \frac{235}{210\,000} \cdot l = \frac{l}{17,87}$
- 
- Általánosságban :  $h \approx \frac{l}{15}$

# Fa gerenda

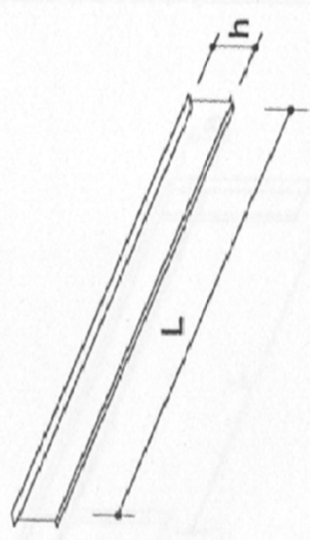
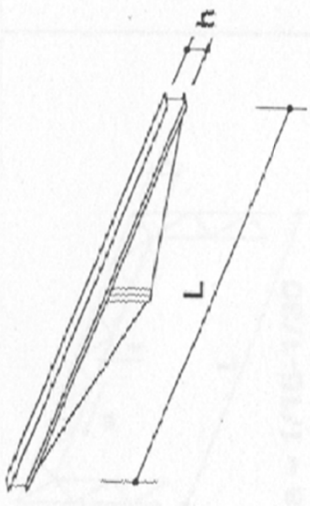
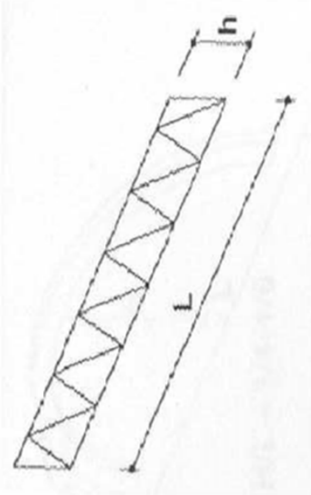
- Behelyettesítve :  $h \approx 50 \cdot \frac{8,61}{7\,000} \cdot l \approx \frac{l}{16,3}$
- 
- Általánosságban :  $h \approx \frac{l}{15}$

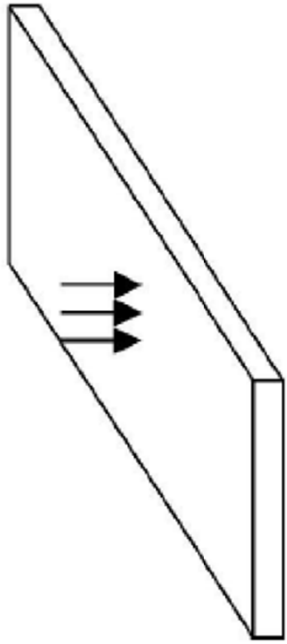
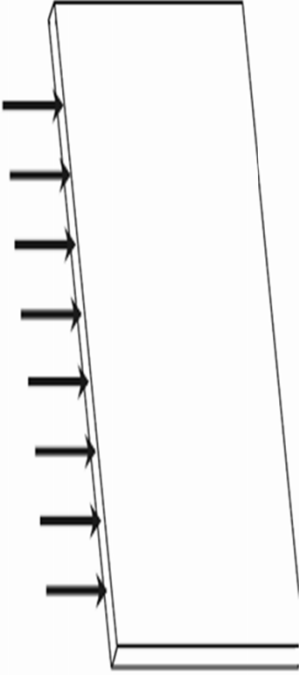
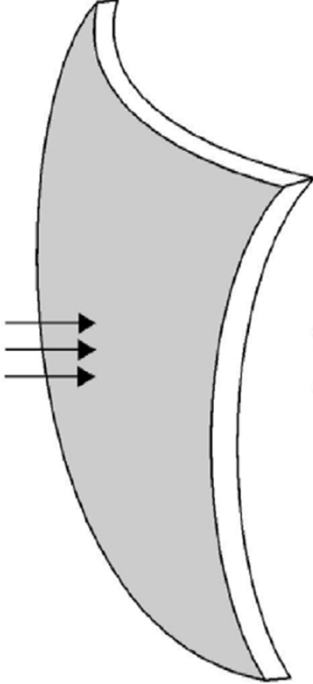
# Egyéb esetek

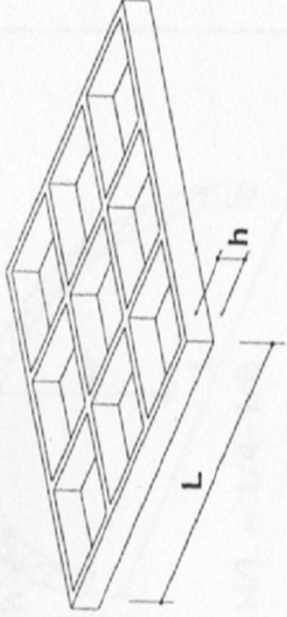
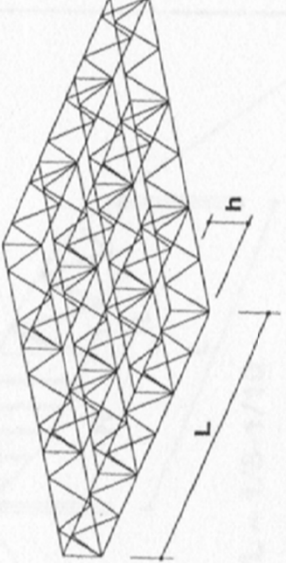
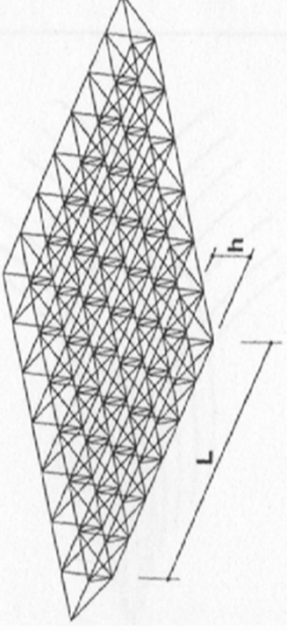
- Többszámú tartók:  $h \approx \frac{l}{20}$
- Rácsos tartók:  $h \approx \frac{l}{15}$      $h \approx \frac{l}{10}$
- Konzolok:  $h \approx \frac{k}{7,5}$

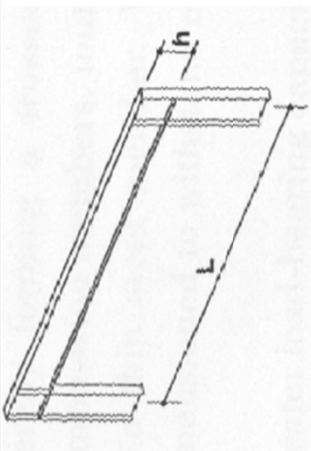
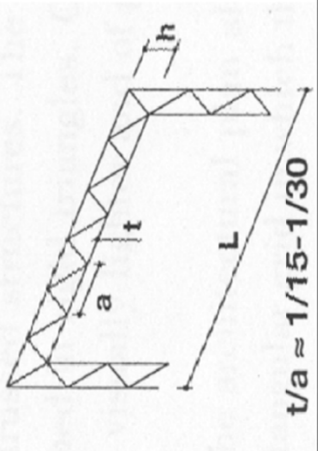
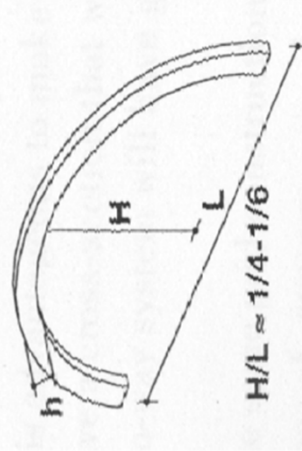
# Lemezek, födémek

- Egyirányban teherhordó
  - $v = \ell/20 \div \ell/25$
- Egyirányban teherbíró többtámaszú
  - $v = \ell/25 \div \ell/30$
- Kétirányban teherbíró
  - $v = \ell/25 \div \ell/30$
- Gombafödém
  - $v = \ell/25$

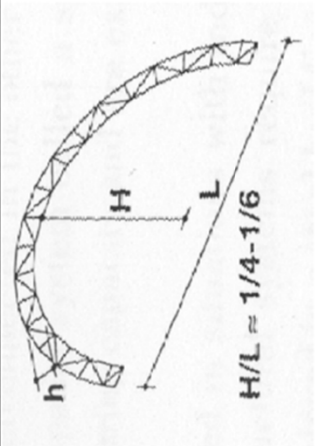
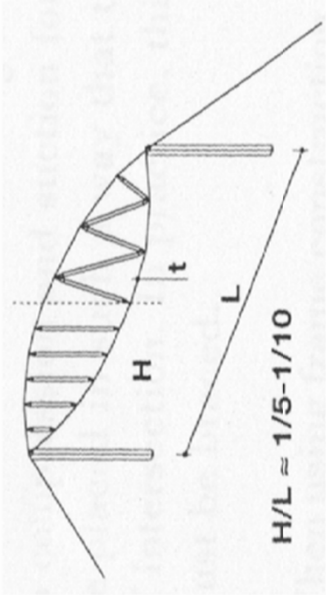
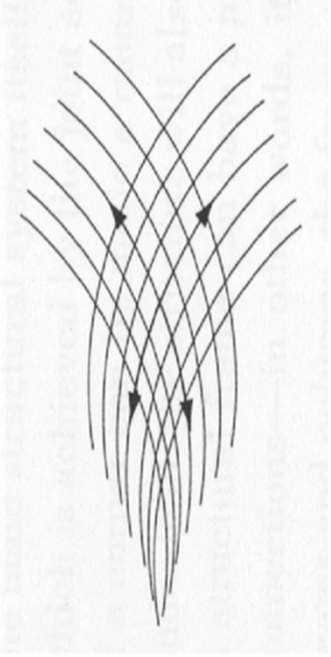
Szerkezet megnevezése		L - Fesztáv [m]	h/L
<b>Gerenda</b> Feszített szerkezet		3-50	1/20-1/30
<b>Feszítőmű; Függesztőmű</b>		6-60	1/35-1/50
<b>Rácsostartó</b>		8-75	1/10-1/15

Szerkezet megnevezése		L [m]	h/L
<b>Lemez</b> Feszített szerkezet		5-50	1/15-1/40
<b>Tárcsa</b> Feszített szerkezet		5-30	1/5 - 1/10
<b>Héj</b>		40-200	1/400 - 1/500

Szerkezet megnevezése		L - Fesztáv [m]	h/L
<b>Bordás födélemező</b> Alulborda, Felülborda		10-70	1/25-1/35
<b>Hierarchikus rácsfelület</b> Főtartó-Fióktartó rendszer		10-90	1/15-1/20
<b>Nem Hierarchikus rácsfelület</b> 2 rétegű rácsos térlefedés		20-120	1/15-1/30

Szerkezet megnevezése		L - Fesztáv [m]	h/L
Keretszerkezet		5-40	1/30-1/40
Rácsos Keretszerkezet	 <p><math>t/a \approx 1/15-1/30</math></p>	8-55	1/10-1/20
Ívtartó	 <p><math>H/L \approx 1/4-1/6</math></p>	25-70	1/50-1/70



Szerkezet megnevezése		L - Fesztáv [m]	h/L
Rácsos Ívtartó		40-120	1/30-1/50
Kötél Rácsostartó		20-150	1/1000- 1/10000
Kötélszerkezet		20-150	1/1000- 1/10000

# Falazott szerkezetek

- vannak „erős” téglák ( $f_b \approx 15\text{MPa}$  körül)
- pl. Porotherm N+F, YTONG P4
- vannak „gyenge” téglák ( $f_b \approx 10\text{MPa}$  alatt)
- pl. Porotherm HS-rendszer, YTONG P2
- Fal pillérek : minimális keresztmetszet!
- teherhordó falazatok  $v=25/30/38\text{cm}$

## Közelítő méretfelvétel az Eurocode szabvány szerint

<b>1. Terhek</b>	
<b>1.1. Térfogatsúlyok állandó terhek számításához</b>	
Térfogatsúlyok (legfontosabb építőanyagok)	
Vasbeton:	25kN/m <sup>3</sup>
Beton:	24kN/m <sup>3</sup>
Acél:	78,5kN/m <sup>3</sup> ill. $g[kp/m]=F[cm^2]*0,785$
Fa (fenyő)	4,8kN/m <sup>3</sup>
További adatok [1] szerint	
<b>1.2. Parciális tényezők:</b>	
Állandó teher esetén	$\gamma_G=1,35$
Esetleges teher esetén	$\gamma_Q=1,50$
<b>1.2. Állandó terhek - karakterisztikus érték</b>	
<b>1.2.1 Födém teher - önsúly</b>	
20cm vtg. vasbeton födém:	5,0kN/m <sup>2</sup>
Gerendás födém („E”, Porotherm, Fert)	~3,0-3,5kN/m <sup>2</sup>
<b>1.3. Hasznos teher - karakterisztikus érték</b>	
Lakás:	2,0kN/m <sup>2</sup>
Iroda:	3,0kN/m <sup>2</sup>
Középület:	5,0kN/m <sup>2</sup>
Raktár:	min. 5,0kN/m <sup>2</sup>
<b>1.4. Födém teher - tervezési érték</b>	
Átlagos födém (lakóépület)	15,0kN/m <sup>2</sup>
<b>1.5. Meteorológiai teher - karakterisztikus érték</b>	
Szélteher	~0,8÷0,9kN/m <sup>2</sup>
Hóteher	~1,0kN/m <sup>2</sup>
<b>2. Anyagjellemzők - tervezési érték</b>	
Vasbeton (C20/25) nyomószilárdság	$f_{cd} = 13,33N/mm^2$
Acél (S235) húzó-nyomószilárdság	$f_{yd} = 235N/mm^2$
Fa (C24) nyomószilárdság	$f_{c0d} \approx 12,9N/mm^2$
Fa (C24) hajlítószilárdság	$f_{md} \approx 14,8N/mm^2$

3. Teherhordó szerkezetek közelítő méretfelvétele	
3.1. Oszlopok, pillérek - merevített épületek esetén	
vasbeton	$A_c = N_{Ed} / f_{cd}$
acél	$A_s = N_{Ed} / \chi \cdot f_{yd}$ ( $\chi \approx 0,5 - 0,7$ )
Fa	$A_f = N_{Ed} / k_c \cdot f_{c0d}$ ( $k_c \approx 0,5 - 0,7$ )
3.2. Gerendák	
kéttámaszú	
Vasbeton	$h = \ell/15 - \ell/20$ (söt, $\ell/10 \div \ell/12$ )
Acél, fa	$h = \ell/15$
többszármú	$h = \ell/20$
rácsos tartó	$h = \ell/10 - \ell/15$
konzol (k kinyúlással)	$\approx \ell = 2k$ támaszközű kéttámaszú tartó
3.3. Lemezek, födégek (vasbeton) (irodai terhelésre)	
egyirányban teherbíró kéttámaszú	$v = \ell/20 \div \ell/25$
egyirányban teherbíró többszármú	$v = \ell/25 \div \ell/30$
kétirányban teherbíró	$v = \ell/25 \div \ell/30$
gombafödém	$v = \ell/25$
3.4. Falazott szerkezetek	
vannak „erős” téglák ( $f_b \approx 15\text{MPa}$ körül)	pl. Porotherm N+F, YTONG P4
vannak „gyenge” téglák ( $f_b \approx 10\text{MPa}$ alatt)	pl. Porotherm HS-rendszer, YTONG P2
falpillérek	minimális keresztmetszet!
teherhordó falazatok	$v=25/30/38\text{cm}$
Felhasznált irodalom:	
[1] Deák Gy. - Erdélyi T. - Fernezelyi S. - Kollár L. - Visnovitz Gy. Terhek és hatások Tervezés az Eurocode alapján	
[2] Kollár László : Vasbetonszerkezetek I.	
[3] Kollár Lajos - Nédli Péter : Tartószerkezetek tervezése	