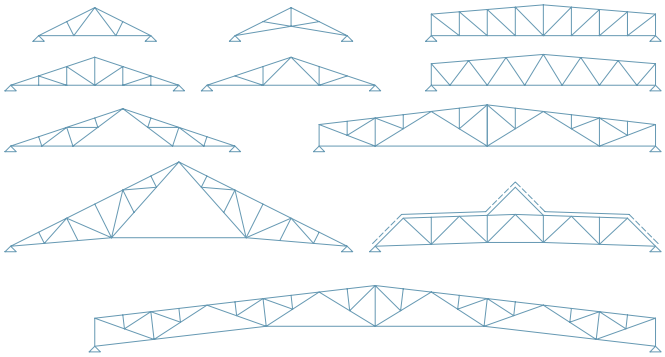
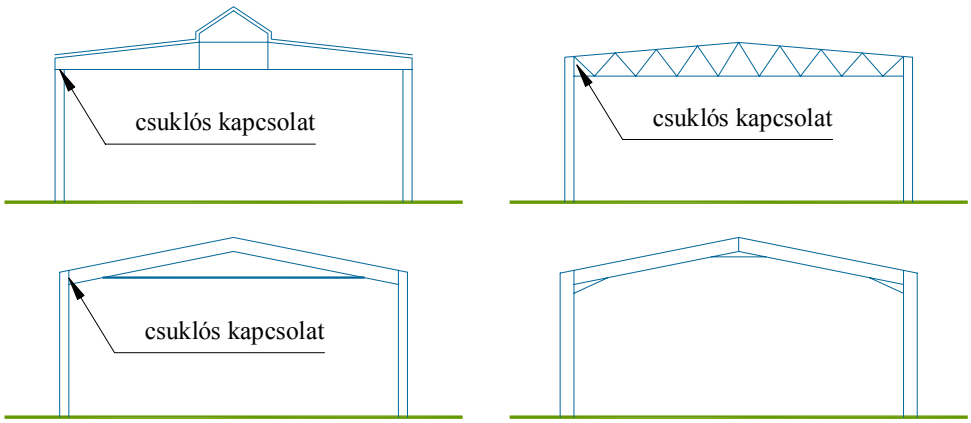
Dr. Németh György
főiskolai docens



Szaruzatok

Szaruzatok típusai

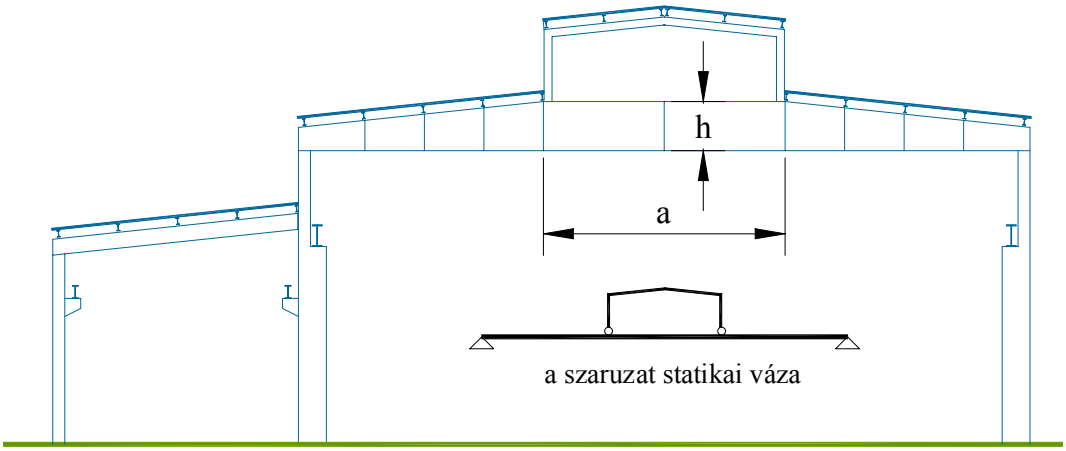
- Gerinclemezes tömör gerenda (oszlopoknál csuklós kapcsolatok)
- Rácsos gerenda
- Vonórudas gerenda (gerinclemezes vagy rácsos)
- Keretszerkezetű főtartó gerendája



A szaruzatra ható terhek

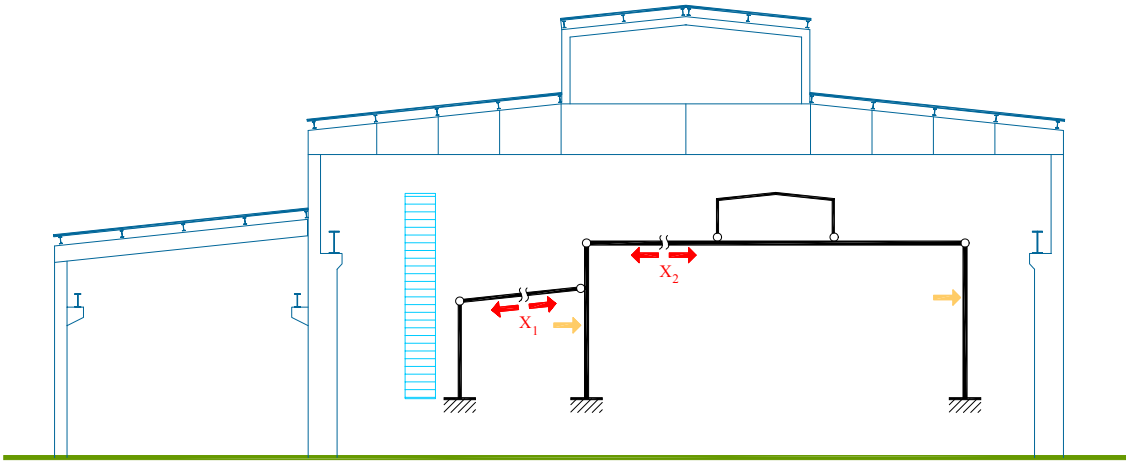
- Állandó terhek
  - szaruzat súlya (becsléssel)
  - héjazat és szelemenek súlya
  - felfüggesztett terhek (álmennyezet, gépészeti berendezések, futómacska pálya
- Esetleges terhek
  - hóteher (a tető alakjától és hajlászögétől függően hózug képződés is lehet)
  - szélteher (a tető síkjára merőleges nyomás vagy szívás)
  - hasznos esetleges teher (daruteher, járható tetők terhe)
  - egyéb teher (pl.: porfelhalmozódás)

Tömör, gerinclemezes szaruzatok



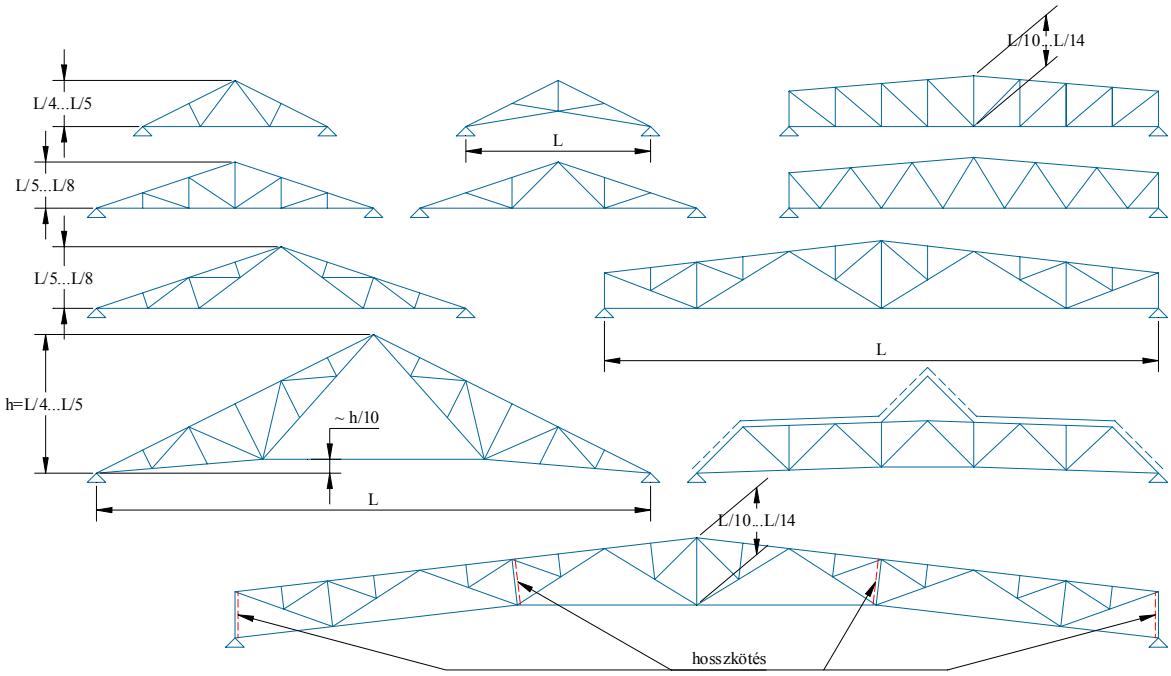
- h = L/18…L25
- szilárdsági vizsgálatok (σ, τ)
- stabilitásvizsgálatok (horpadás, kifordulás „a” méret)
- varratok vizsgálata
- lehajlás vizsgálata ($e_{max} \leq e_{eng}$=L/300)

Statikai határozatlanság



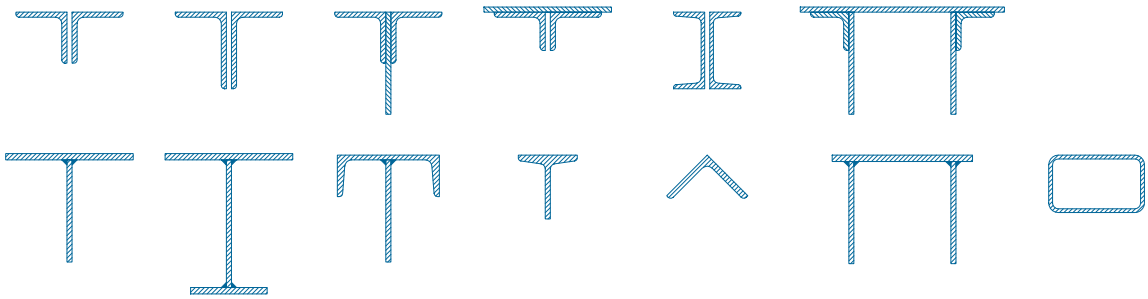
- A szaruzatban a statikai határozatlanságból származó normálerő általában elhanyagolható.

Rácsos szaruzatok

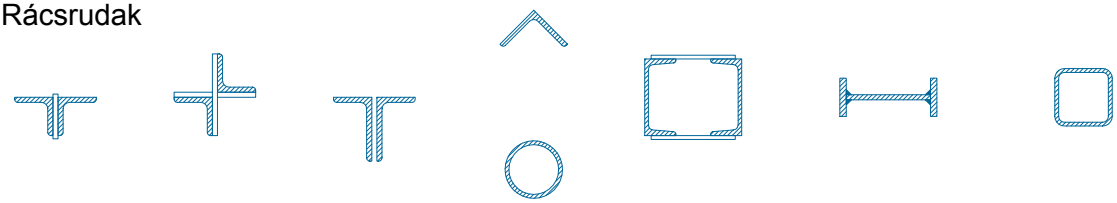


Rúdkeresztmetszetek

- Övrudak



- Rácsrudak



Kihajlási hosszak

- Övrudak
  - a tartó síkjában történő kihajlás vizsgálatakor:
    a szomszédos csomópontok távolsága;
  - a tartó síkjára merőleges kihajlás vizsgálatakor:
    az oldalirányú eltolódással szemben rögzített csomópontok (szélrács, szelemenek) távolsága;

- Ferde rácsrudak, oszlopok
  - a tartó síkjában történő kihajlás vizsgálatakor:
    a szomszédos csomópontok távolságának 0,8-szerese;
  - a tartó síkjára merőleges kihajlás vizsgálatakor:
    a szomszédos csomópontok távolsága;

A rudak karcsúsága

A rúd igénybevétele	Megengedhető legnagyobb karcsúság		
	általában	szélrácsokban és merevítésekben	rezgéshatásnak kitett szerkezetekben
Nyomott rúd	**150**	**250**	**-**
Húzott rúd	**400**	**-**	**250**

Rúdszelvények méretezése

- Célszerű sorrend:
  - nyomott övrudak,
  - húzott övrudak,
  - rácsrudak (először a nyomottak),
  - végoszlop, összekötő rudak.

- Nyomott rudak :

$$\sigma_M = \frac{S_M}{A} \le \sigma_{KH} = \varphi \cdot \sigma_H$$

$$\lambda_{max} \to \varphi$$

$$\lambda = \frac{\nu \cdot s}{i}; \quad \lambda_x = \ldots \quad \lambda_y = \ldots$$

- Húzott rudak :

$$\sigma_M = \frac{S_M}{A_h} \le \sigma_H$$

- Külpontosan nyomott rudak :

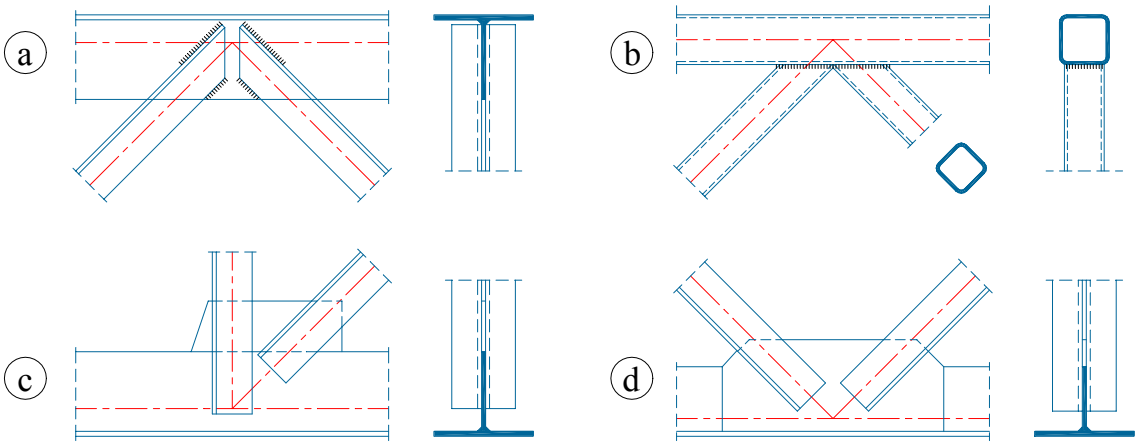
$$\left| \frac{S_M}{A} + \psi \frac{M}{\overline{W}_{nyomó}} \right| \le \sigma_H; \qquad -\frac{S_M}{A} + \psi \frac{M}{\overline{W}_{húzó}} \le \sigma_H$$

$$\psi = \frac{1}{1 - \frac{S_M}{A \cdot \sigma_H} \left(\frac{\lambda}{\lambda_E} \right)^2}$$

- Külpontosan húzott rudak :

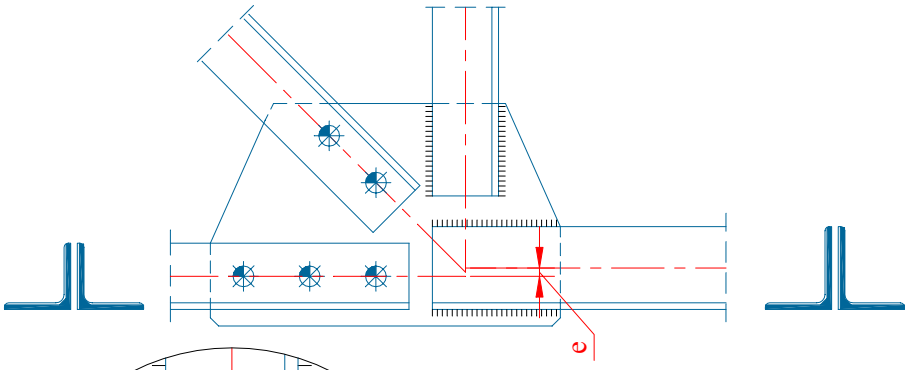
$$\frac{S_M}{A} + \frac{M}{\overline{W}_{húzó}} \le \sigma_H$$

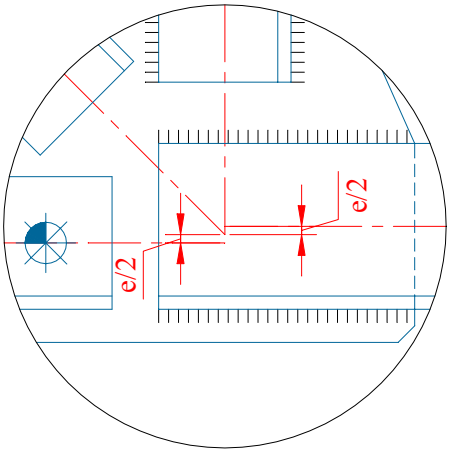
Csomópontok kialakítása



- a), b) csomólemez nélkül
- c) gerinchez hegesztett csomólemez
- d) kiváltó csomólemez

Bekötések és illesztések méretezése

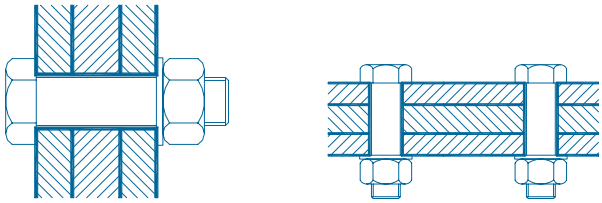




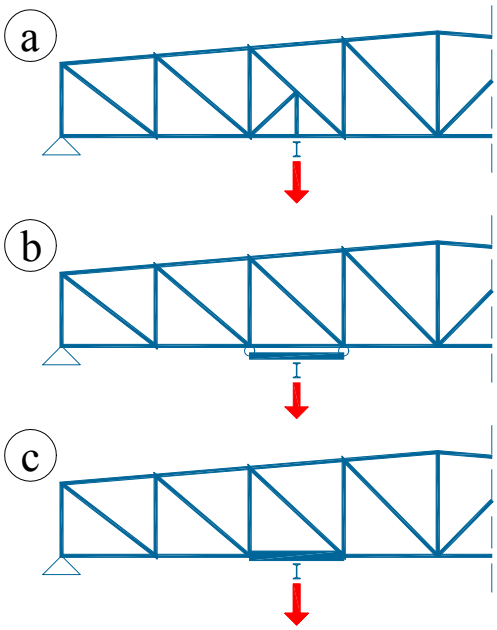
- Gyári / helyszíni
- Szerkesztési szabályok
  - varratméret
  - kötőelemek elrendezése
- Ellenőrizendő
  - varratok hossza
  - csavarok száma
  - csomólemez (kiszakadás)

Kötőelemek ajánlott méretei

Az elem vastagsága (mm)	2 – 5	4 – 8	6 – 12	8 – 14	12 – 20	> 20
A csavar mérete	**M 12**	**M 14**	**M 20**	**M 22**	**M 24**	**M 27**
A furat átmérője (mm)	***13***	***15***	***22***	***24***	***26***	***30***

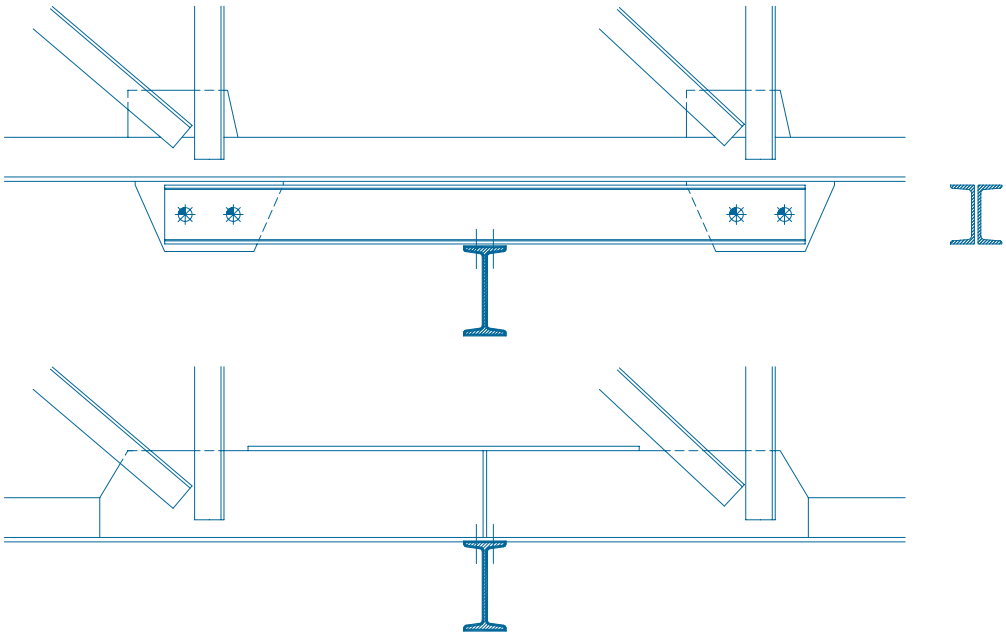


Közvetlen terhelésű övrudak megoldásai

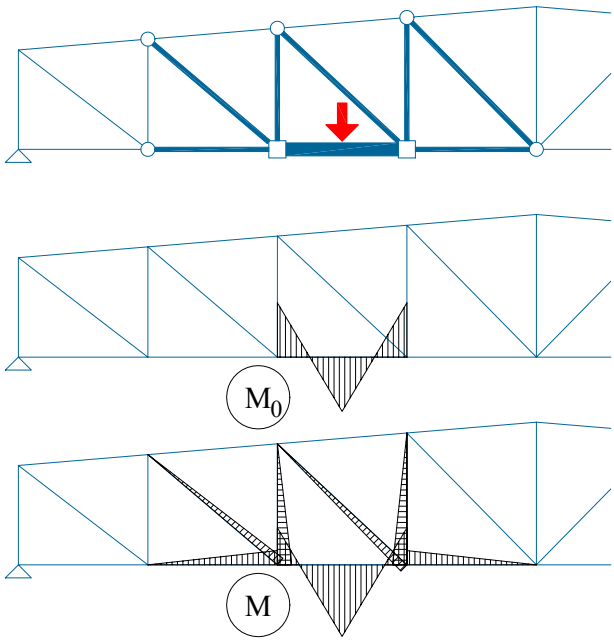


- Másodlagos rácsozás
- Szomszédos csomópontokat terhelő kiváltó tartó
- Hajlítónyomaték felvételére alkalmas keresztmetszet

Szerkezeti részletek



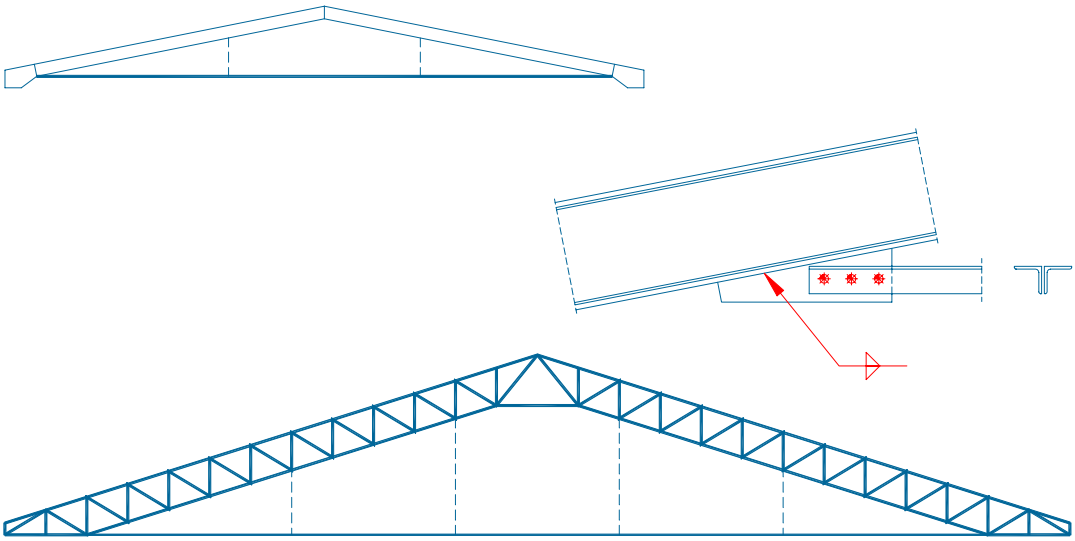
Nyomatékok közelítő számítása közvetlen terhelés esetén



- CROSS - módszer

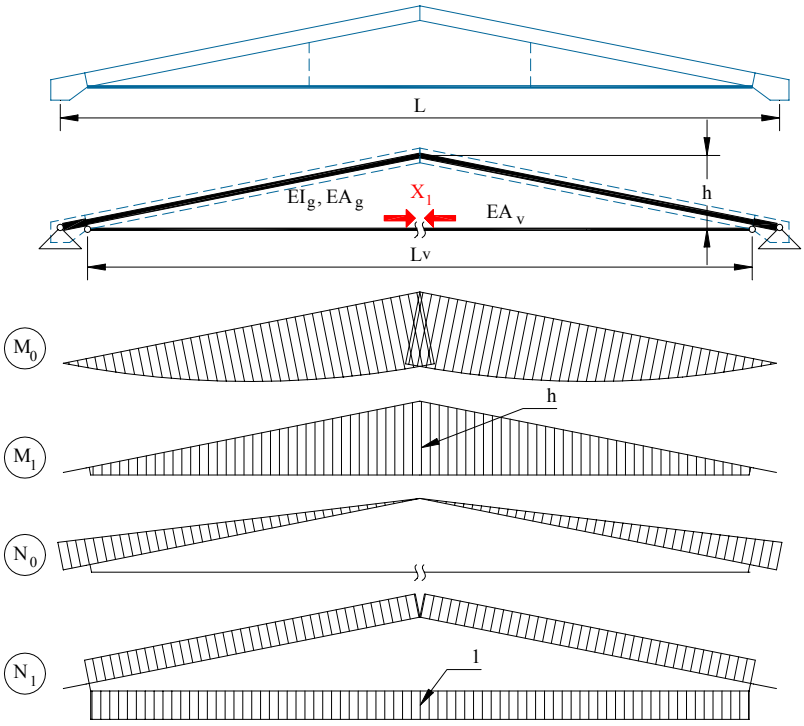
- A nyomatékokat a rudak teherbírásvizsgálatánál figyelembe kell venni.

Vonórudas szaruzatok



- A vonórudak közvetlenül (álmennyezet, gépészet stb.) nem terhelhetők.
- Szabályozható hosszúságú felfüggesztés.
- Bekötés és illesztés gondosan méretezendő (furatgyengítés).

Vonórúd méretezése



- Igénybevételek számítása

$$a_{10} = \int \frac{M_1 \cdot M_0}{EI} ds + \int \frac{N_1 \cdot N_0}{EA} ds$$

$$a_{11} = \int \frac{M_1^2}{EI} ds + \int \frac{N_1^2}{EA} ds$$

$$X_1 = -\frac{a_{10}}{a_{11}}$$

$$M = M_0 + X_1 \cdot M_1$$

$$N = N_0 + X_1 \cdot N_1$$

- Gerenda:

$$\left| \frac{N}{A} + \psi \frac{M}{\overline{W}_{nyomó}} \right| \le \sigma_H;$$

$$-\frac{N}{A} + \psi \frac{M}{\overline{W}_{húzó}} \le \sigma_H$$

- Vonórúd:

$$\frac{X_1}{A_{haszn}} \le \sigma_H$$