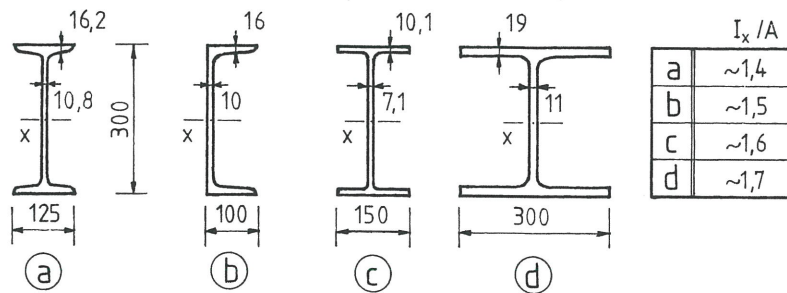


Hajlított és nyírt tartók

A szakitodalom tömör gerendatartónak hívja. Egyszerűbb esetekben a gerendatartó lényegében egyetlen, a kereskedelemben beszerezhető késztermékből áll.

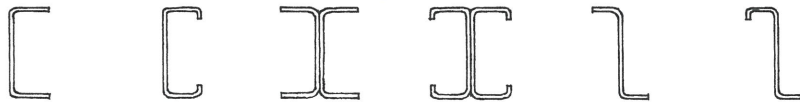


11.1. ábra. Melegen hengerelt szelvények

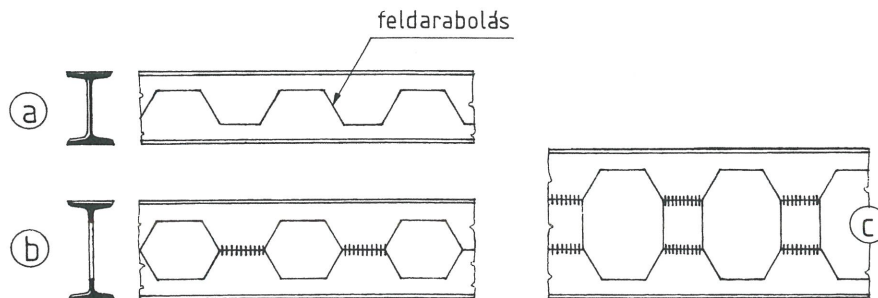
A hidegen hajlított, vékonyfalú szelvényekből viszonylag kis terhelésű tartók (pl. szelemenek) készíthetők.

A Dunai Vasmű által gyártott egyes szelvényalakokat [11.4.] [11.5] a 11.2. ábra szemlélteti.

A melegen hengerelt szelvények gazdaságosabb felhasználására irányuló törekvés hozta létre az ún. sejtartót, mely a 11.3.a ábra szerinti, rendszerint automatizált feldarabolás és a 11.3.b vagy a 11.3.c ábra szerinti összehegesztés útján állítható elő.

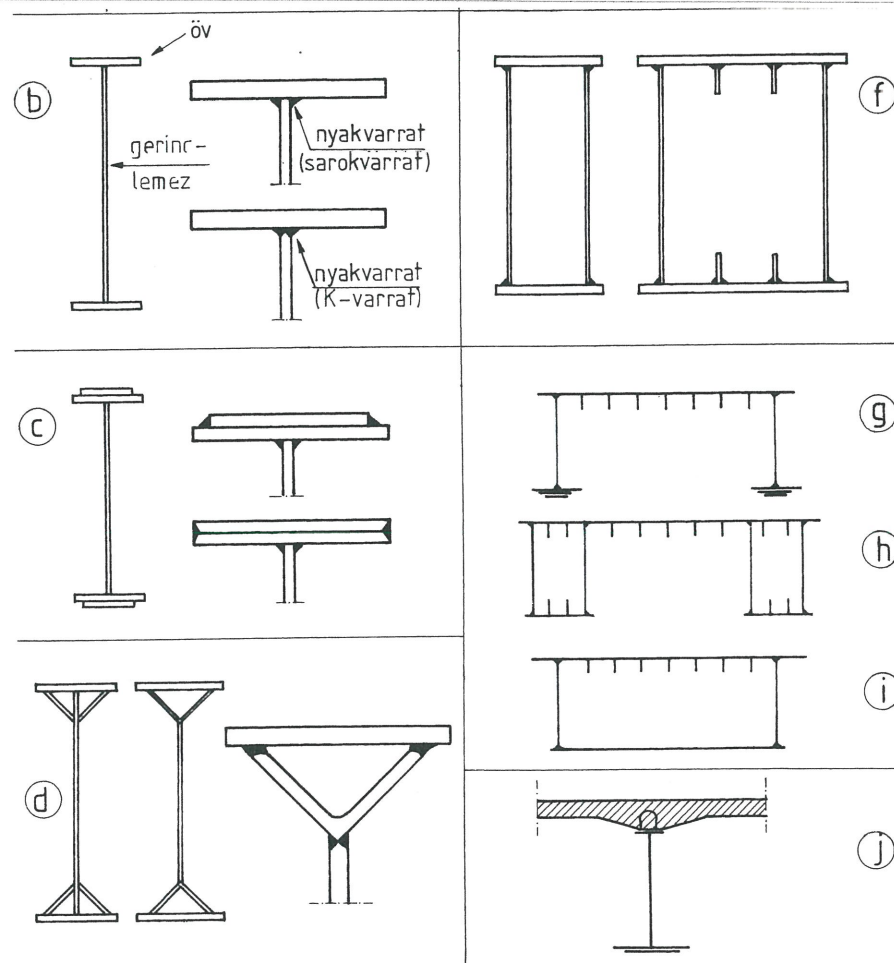


11.2. ábra. Hidegen alakított szelvények



11.3. ábra. Sejtartók

Megesztett kivitelű tömör tartóknál lehetőségünk van a keresztmetszettel a tartó igénybevételei alapján kialakítani.



11.5. ábra. Összetett szelvények

A tartó magasságának megválasztása fontos a teherbírási szempontjából.

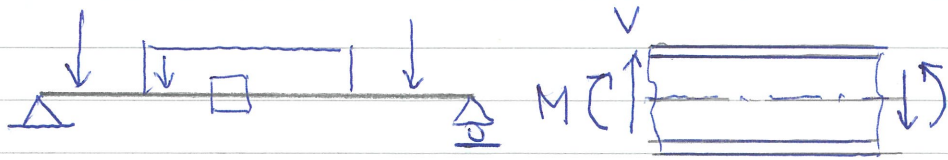
Kettős tartók esetén az

L támaszköz $1/15$ -e és $1/20$

közötti gerincmagasság ajánlható

A hegesztett tartók vizsgálatai

1. A hajlított tartó erőjékai.



A hajlított nyomóterket főleg az övek veszik fel.

A nyirást a gerinc lemez.

2. Elvégzendő vizsgálatok:

$$M_{Ed}; V_{Ed} \rightarrow \text{hajlítás } M_{Ed} \leq M_{c,Rd} = \frac{W \cdot f_y}{\gamma_{M0}}$$

$$W = W_{pl,y} \quad 1. \text{ km } 0 - 2. \text{ km } 0$$

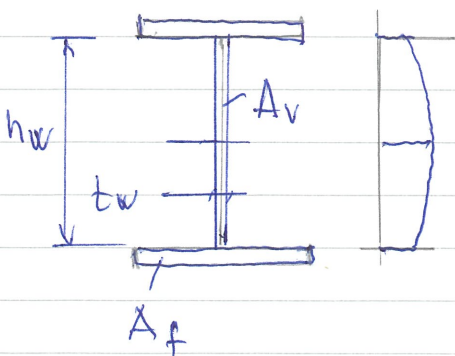
$$= W_{el,y} \quad 3. \text{ km } 0$$

$$= W_{eff,y} \quad 4. \text{ km } 0$$

$$\rightarrow \text{nyírás } V_{Ed} \leq V_{c,Rd}$$

$$1. 2. \text{ km } : V_{c,Rd} = \frac{A_v \cdot f_y}{\sqrt{3} \gamma_{M0}}$$

3. - 4. km : rugalmas.



$$\tau_{Ed, \max} = \frac{V_{Ed} \cdot S_{\max}}{I_y \cdot t_w} \leq \frac{f_y}{\sqrt{3} \gamma_{M0}}$$

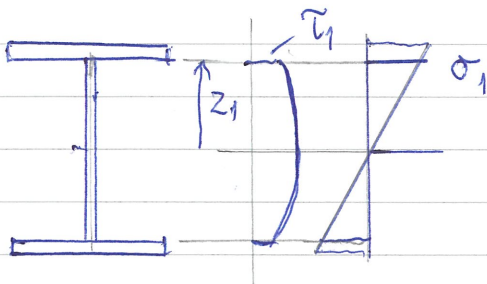
Hajlítási és nyírás kölcsönhatása.

(Csak ha azonos km.-ben!)

1-2. km o: ha $V_{Ed} \geq 0,5 \cdot V_{c,Rd}$
akkor:

$$M_{y,V,Rd} = \left[W_{pl,y} - \frac{S A_v^2}{4 \cdot t_w} \right] \frac{f_y}{\gamma_{M0}} \leq M_{c,Rd}$$

3-4. km. σ .



$$\sigma_{1,Ed} = \frac{M_{Ed}}{I_y} \cdot z_1$$

$$\tau_{1,Ed} = \frac{V_{Ed} \cdot S_1}{I_y \cdot t_w}$$

$$\sqrt{\sigma_{1,Ed}^2 + 3 \tau_{1,Ed}^2} \leq \frac{f_y}{\gamma_{M0}}$$

Gyakorlatilag: ha $\tau_{Ed, max} > 0,15 \frac{f_y}{\sqrt{3} \gamma_{M0}}$ ellen.

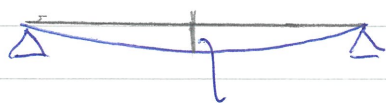
Stabilitás vizsgálatok.

→ kifordulás

→ Öv, gerinc horpadás

→ közvetlen erőbevezetés.

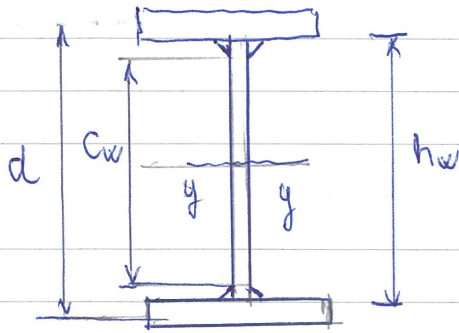
Használhatósági határállapot → lehajlás.



$$f_{MAX} \leq \frac{L}{500} - \frac{L}{1000}$$

Eldterveze's -- szelvény felvétel

~ tartómagasság megállapítása:



magasépítési t $\frac{L}{15} \div \frac{L}{20}$

hidak

$\frac{L}{8} - \frac{L}{10}$

~ gerincvastagság: vékony gerinc $\rightarrow 3 \cdot \text{km} \cdot \sigma$

$$83 \varepsilon \leq \frac{c_w}{t_w} \leq 124 \varepsilon$$

~ övlemez méretei

$$W_{szüks} = \frac{M_{ed}}{\frac{f_y}{\gamma_{Ms}}}$$

$$W_{ger} = \frac{t_w \cdot h_w^2}{6} (\text{rug})$$

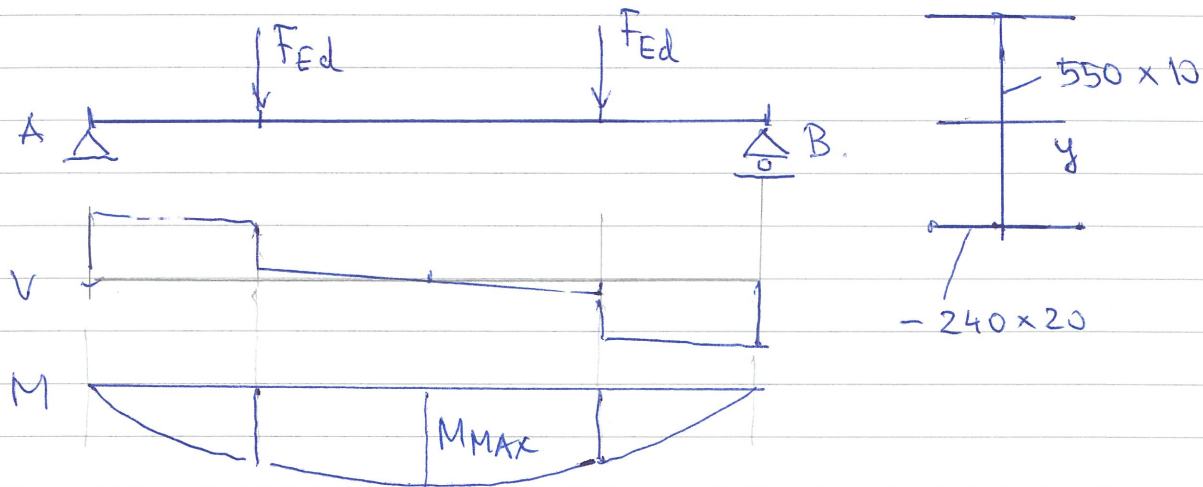
$$W_{ger} = \frac{t_w \cdot h_w^2}{4}$$

$$W_{öv, szüks} = W_{szüks} - W_{ger}$$

$$W_{öv} \cong A_{öv} \cdot d$$

$$t_f \cong 1,5 \div 3 t_w$$

Példa. $F_{Ed} = 350 \text{ kN}$; $q = 1,2 \text{ kN/m}$. $S = 235$



$$F_A = 350 + \frac{6 \cdot 1,2}{2} = 353,6 \text{ kN}$$

$$M_{MAX} = 525 + \frac{1,2 \cdot 6^2}{8} = 530,4 \text{ kNm}$$

Ellenőrzés hajlítással: 1. km. σ

$$M_{e,rd} = \frac{W_{pl,y} \cdot f_y}{\gamma_{M_0}} = \frac{2 \cdot 1746 \cdot 235}{1} = 820,67$$

$$M_{e,rd} > M_{Ed}$$

Nyírás:

$$V_{e,rd} = 55 \frac{23,5}{13} = 747 \text{ kN}$$

$$V_{Ed} = 353 \text{ kN} < \frac{V_{e,rd}}{2} = 373,5 \text{ kN}$$

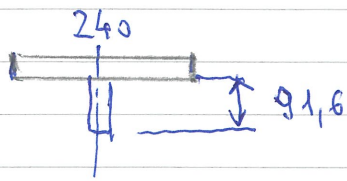
A hajlás és nyírás együttes vizsgálata nem szükséges.

Stabilitás vizsgálatok:

$$\checkmark_v : \frac{c_f}{t_f} = \frac{115}{20} = 5,75 < 9$$

$$\text{Gerinc} : \frac{c_w}{t_w} = 55 < 72$$

Tartó kifordulás



$$i_{fz} = \frac{24}{\sqrt{12}} = 6,9 \text{ cm.}$$

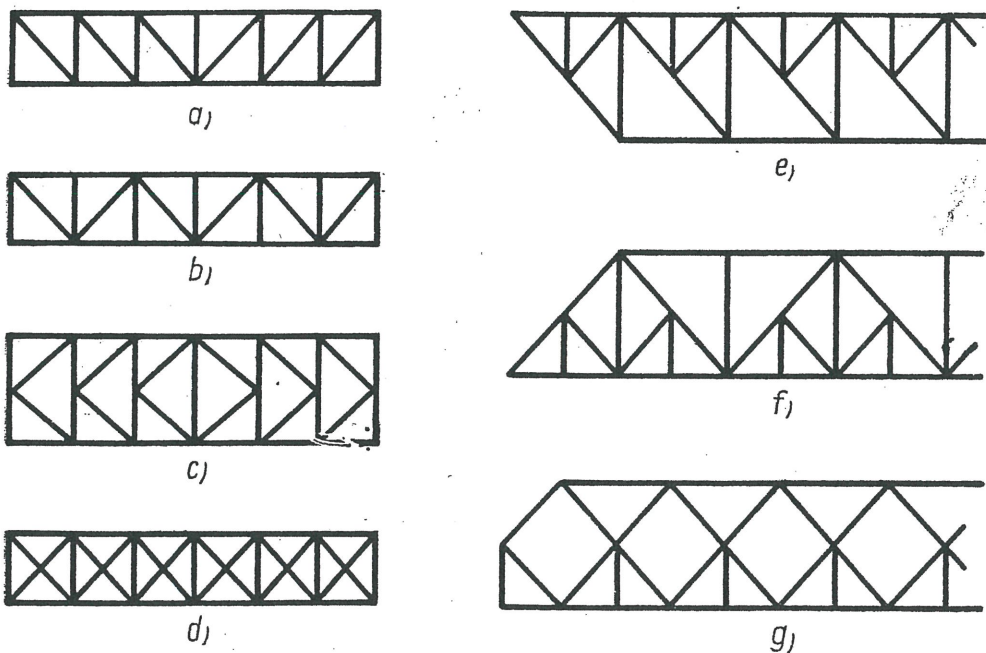
$$\begin{aligned} L_{c \max} &= \lambda_{c0} \frac{M_{c,rd}}{M_{y,Ed}} \cdot \frac{i_{fz} \lambda_1}{k_c} = \\ &= 0,5 \frac{82067}{530,4} \cdot \frac{6,9 \cdot 93,1}{1} = 497 \text{ cm} \end{aligned}$$

Mivel a megfogások távolsága: 300cm
így megfelel.

Rácsos tartók

Az előzőekben bemutatott tömör hajlított és nyílt tartók helyett húzott és nyomott rudakból felépített rácsos tartók is alkalmazhatók.

A legegyszerűbb hálózati kialakítások:

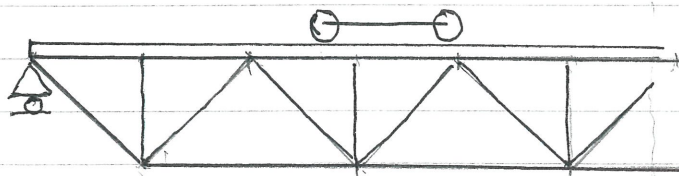


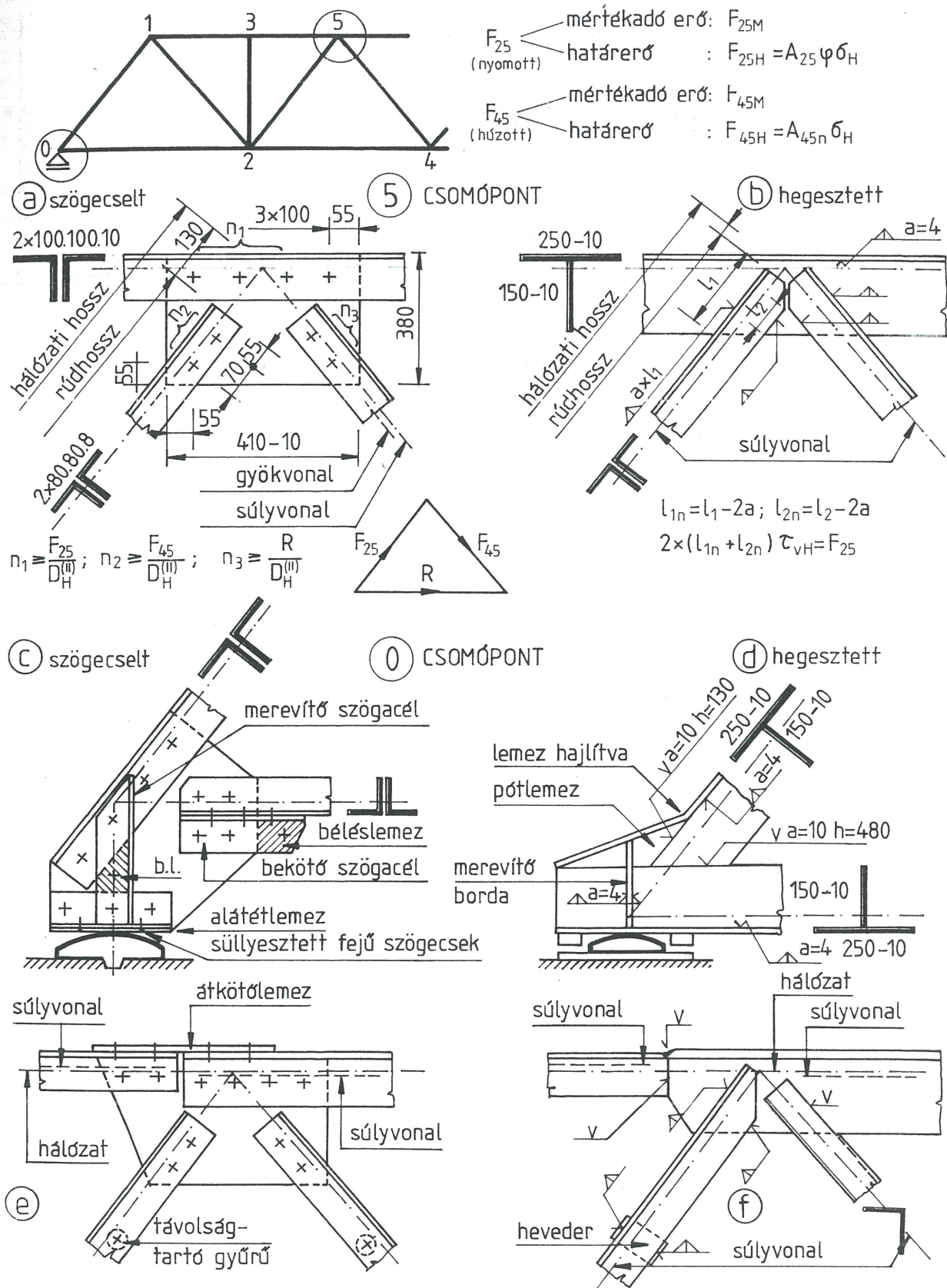
13.1 ábra

Párhuzamos övű rácsos tartók rácsozástípusai

a) oszlopos (N-), b) szimmetrikus, c) K-, d) kettős, e) felsőpályás másodrendű, f) alsópályás másodrendű, g) rombikus rácsozás

Daruhid kialakítás:





13.5. ábra. Csomópontok szerkesztése

5.8. Rácsos szerkezetek

5.8.1. Általános elvek

- (1) A rácsos szerkezetek, mint például az alapvetően statikusan terhelt rácsos gerendák és merevítő rácsozatok azzal a feltételezéssel vizsgálhatók, hogy a rúdvégek névlegesen csuklósak.
- (2) Az ilyen szerkezetekben lévő nyomott rudak kihajlási ellenállása az 5.5.1.szakasz szerint a nyomott rudakra vagy az 5.5.4.szakasz szerint a hajlított-nyomott rudakra adott módszerek szerint határozható meg. A kihajlási hosszak az 5.8.2.szakasz szerint állapíthatók meg. Összetett szelvényekre lásd az 5.9. szakaszt.
- (3) Szögacélokból kialakított rácsrudak tervezése vonatkozásában lásd az 5.8.3. szakaszt.
- (4) Rácsos tornyok és antennatornyok tervezésére lásd az ENV 1993-3¹-t.

5.8.2. Kihajlási hosszak

- (1) Az övrudakra általában és rácsrudak tartósíkra merőleges kihajlásánál a kihajlási hossz az L szerkezeti hosszal azonos, amennyiben ennél kisebb érték jogossága számítással nem bizonyítható.
- (2) A rácsrudak tartósíkbeli kihajlásra a szerkezeti hosszánál kisebb kihajlási hosszal tervezhetők akkor, ha számukra az övek megfelelő megtámasztást biztosítanak, és a rúdvégek kapcsolatai megfelelő befogást biztosítanak (csavarozott kapcsolatnál legalább 2 csavar).
- (3) Fenti körülmények között a szokásos rácsos szerkezetek rácsrúdjainak tartósíkbeli kihajlási hossza a szögacélból kialakított rudak kivételével 0,9 L-nek vehető.
- (4) Szögacél nyomott rácsrudakra lásd az 5.8.3. szakaszt.

5.8.3. Szögacélok mint nyomott rácsrudak

- (1) Amennyiben az övek megfelelő megtámasztást biztosítanak a rácsrudaknak, és azok végei kellő mértékben be vannak fogva (csavarozott kapcsolatnál legalább két csavar), a bekötési külpontosságok hatása elhanyagolható, a rúdvég befogottsága pedig a következő $\bar{\lambda}_{eff}$ hatékony karcsúsági viszonyokkal vehető számításba:

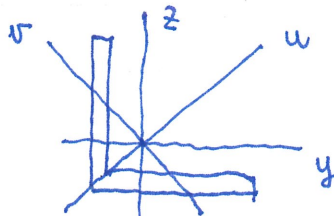
$$\text{kihajlás a v-v tengely körül:} \quad \bar{\lambda}_{eff,v} = 0,35 + 0,7 \lambda_v \quad (5.82.)$$

$$\text{kihajlás az y-y tengely körül:} \quad \bar{\lambda}_{eff,y} = 0,50 + 0,7 \lambda_y \quad (5.83.)$$

$$\text{kihajlás a z-z tengely körül:} \quad \bar{\lambda}_{eff,z} = 0,50 + 0,7 \lambda_z \quad (5.84.)$$

ahol $\bar{\lambda}$ -t az 5.5.1.2. szakasz, a tengelyeket az 1.1. ábra szerint értelmezzük.

- (2) A $\bar{\lambda}_{eff}$ módosított redukált karcsúságot és az 5.5.1. szakasz szerinti c görbét használjuk a kihajlási ellenállás meghatározása során.
- (3) Szögacél rácsrudak egycsavaros bekötésénél, vagy más kis merevségű kapcsolatnál a külpontosságot az 5.5.4. szakasz szerint vesszük figyelembe, és kihajlási hosszként az L hálózati hosszt tekintjük.

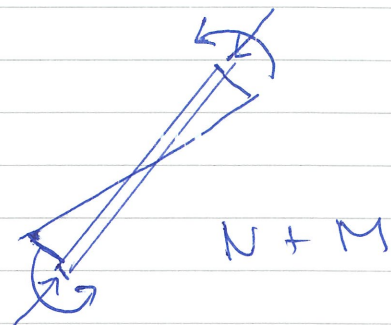
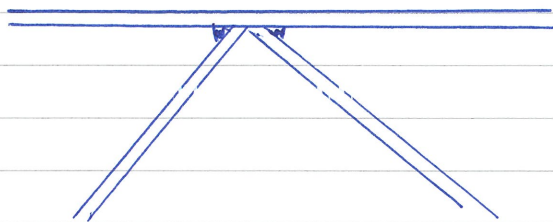


*) Később készül el

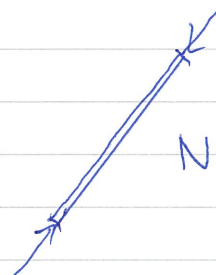
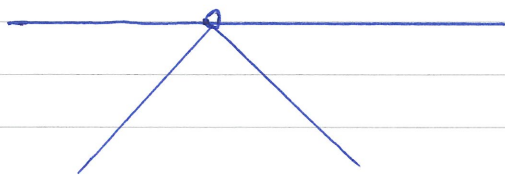
Méretezés:

A rácsos tartó modelljei

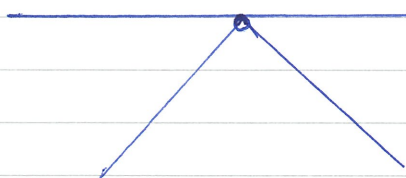
- merev keretmodell



- Csuklós modell.



- közbűlső modell.



← folytatódás

A rudak ellenőrzése

Húzott : $N_{t.Rd} \geq N_{Ed}^+$

Nyomott : $N_{o.Rd} \geq N_{Ed}^-$

Keresési előírások:

Nyomott rúd : $\lambda \leq 150$

Huzott rúd : $\lambda \leq 250$

Alakváltozás: pontos számítás:

$$f = \sum S_i \cdot s_i \cdot c_i$$

$$c_i = \frac{l_i}{A_i E_i}$$

Parhuzamos övű rúdcsatlakozás

$$I_y = \frac{A_f \cdot A_a}{A_f + A_a} \cdot h^2$$