

ÜVEGEZETT FELVONÓ AKNABURKOLATOK MÉRETEZÉSE

EGYSZERŰSÍTETT SZÁMÍTÁS AZ MSZ
EN81-20:2014 SZABVÁNY
ELŐÍRÁSAINAK FIGYELEMBEVÉTELÉVEL.

MAKOVSKY ZSOLT.

Üvegszerkezetek



2.Követelmények: MSZ EN81-20:2014

- 2.1 A felvonóakna burkolatok szerkezete feleljen meg a nemzeti építésügyi előírásoknak. (Pl. terhelések, hó- és szélteher, tűzvédelmi stb.)(5.2.1.8.)
- 2.2 Az aknafalak mechanikai szilárdsága olyan legyen, hogy egy 0,30 x 0,30 m négyzet vagy kőralakú felületre merőlegesen ható, egyenletesen megoszló 1000 N nagyságú erő hatására ne keletkezzen
 - a,) 1 mm-nél nagyobb maradandó,
 - b,) 15 mm-nél nagyobb rugalmas alakváltozás.(5.2.1.8.2.)
- 2.3 A sík, vagy alakformázott üvegpanelek többrétegű biztonsági (VSG) üvegből készüljenek. (5.2.1.8.3.)
- 2.4 Az üvegpanelek rögzítése álljon ellen, maradandó alakváltozás nélkül, mind belülről mind kívülről ható fenti 1000 N nagyságú terhelésnek.(5.2.1.8.3.)
- 2.5 Az üvegtáblát megtámasztó (acél) szerkezet lehajlása nem haladhatja meg az alátámasztott oldalhossz 1/200-ad részét, de maximálisan 15 m/m lehet. (Bővebben Jambrik-Massányi 3.2. 7. sz. tábla)
- 2.6 az üvegpanelek megfelelőség tanúsítása terjedjen ki az alábbiakra:
 - a,) gyártó és forgalmazó megnevezése,
 - b,) az üveg fajtájára,
 - c,) az üvegtábla szerkezetésr (pl. 8/8/0,76)(MSZ EN 81-20 2B” melléklet)

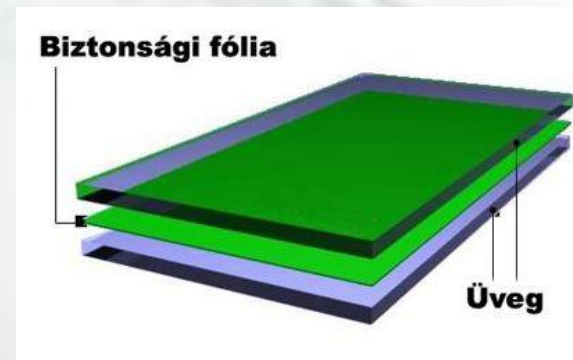
3. ÜVEGANYAGOK: (Nátrium-kalcium-szilikát anyagból)

3.1. Alapüvegek:

- - úsztatott üveg (float üveg)
- - mintázott üveg (katedrál, különböző ornament üvegek)
- - huzalháló betétes üveg (drótüveg- huzalbetét miatt nem hőkezelhető)

3.2 Feldolgozott üvegtermékek:

- - előfeszített üveg (TVG) (hőerősített üveg)
- - edzett üveg (EG) (termikusan edzett üveg)
- -tesztelt edzett üveg (ESG-H) (hőkezelt termikusan edzett üveg)
- - ragasztott biztonsági üveg (VSG) rétegelt, biztonsági üveg kettő vagy több float, TVG, esetleg ESG üvegből, közbenső elasztikus fóliával kialakított gyártmány



Megjegyzés:

- Felvonó akna üvegburkolataként kizárólag rétegelt biztonsági (VSG) üvegtáblák kerülhetnek felhasználásra.
- Az ESG alapanyagú üvegtáblák morzsalékosan , míg a float és TVG alapanyagúak nagyobb darabokban törnek.

4. RAGASZTOTT BIZTONSÁGI ÜVEG (VSG) ÜVEGTÁBLÁK HAJLÍTÁSI HATÁRFESZÜLTSEGE: (σ_B)

Az üvegpánelt (VSG) alkotó üvegrétegek alapanyagainak figyelembevételével:
(Jambrik-Massányi 4. sz. tábla)

- 4.1

Feldolgozott termék	Kálcium-nátrium-szilikát üvegből készült üvegtáblák határfeszültsége: N/mm ² (σ_B)		
VSG	Float	TVG	ESG-H
	45	70	120

- 4.2. Rugalmassági tényező: $E = 70\ 000\ \text{N/mm}^2$
- 4.3 Alkalmazott üvegrétegek vastagsági aránya : max 1: 1,7
- 4.4. Függőleges üvegezésű float üvegrétegekből készült VSG szerkezetű üvegtáblák megengedett hajlítási feszültsége $\sigma_B = 22,5\ \text{N/mm}^2$

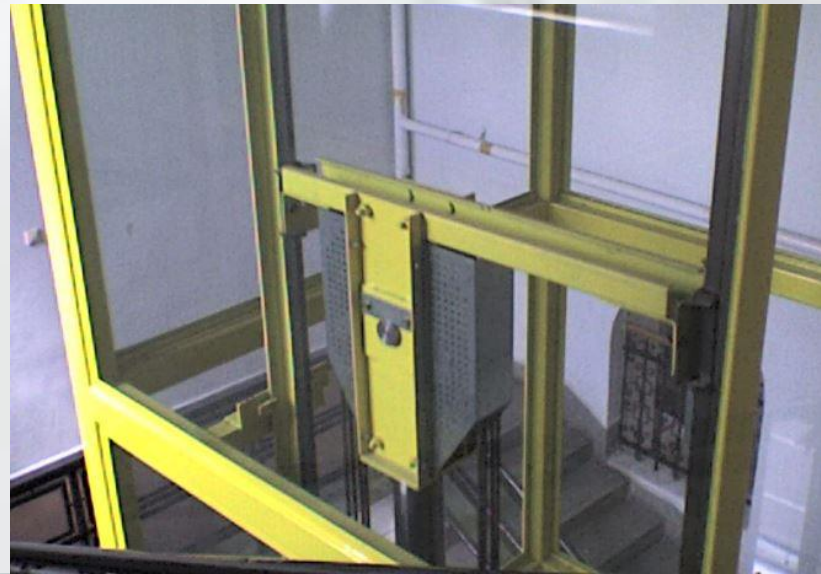
5. ÜVEGANYAGOK TÖRŐSZILÁRDSÁGA:

Hőkezelés nélküli, üvegolvadékból húzott (float) üvegtáblák szilárdsági értékei, Pattantyús alapján:

- 5.1 Fajsúly. (γ) = 2,5 kg/dm³ körül
- 5.2 Hajlítószilárdság: ($\sigma_{B \text{ hajl}}$)= 20-50 N/mm²
- 5.3 Nyomószilárdság: ($\sigma_{B \text{ nyomó}}$) =500 N/mm²
- 5.4 Üvegfajták szerinti +- 40 % érték figyelembe vételével
- 5.5 (σ_{meg}) értékét esetenként biztonsági tényező alkalmazásával kell meghatározni.

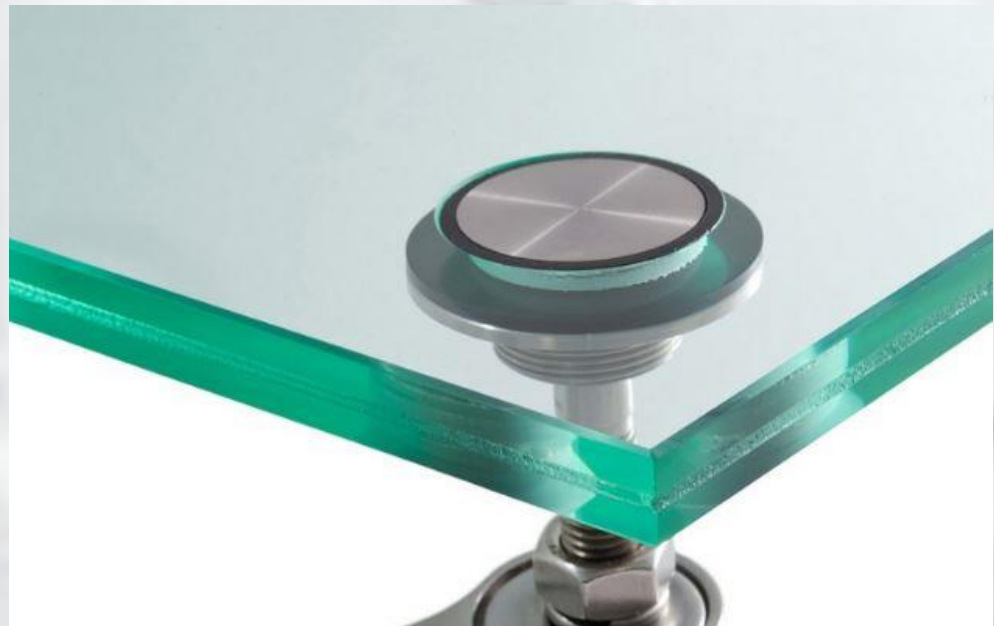
6. ÜVEGTÁBLÁK BEÉPÍTÉSE, RÖGZÍTÉSE:

- 6.1 Az üvegezés módja. Biztonságtechnikai szempontból megkülönböztetünk:
 - 6.1.1 Fejfeletti és
 - 6.1.2 Függőleges üvegezést.
- 6.2 Üvegtáblák rögzítése:
 - A rögzítés legyen alkalmas mindkét irányú (külső és belső) erőhatás felvételére.
 - 6.2.1 Vonalszerűen megtámasztott (keretbe helyezett) üvegtáblák:
 - 6.2.1.1. Legalább 2,3 vagy 4 oldalon megtámasztva
 - 6.2.1.2 Megfogási mélység min. 10 mm (falcmélység)
 - 6.2.1.3 Tartósan rugalmas tömítőanyagba ágyazva
 - 6.2.1.4 Kiesés ellen biztosítva



- 6.2.2 Pontszerűen megtámasztott üvegtáblák:

- 6.2.2.1 A rögzítés történhet az üveg megfúrásával (csavar) tányéros illetve peremszorító – mindkét esetben tartósan rugalmas anyagot tartalmazó – szerelvényel
- 6.2.2.2 A felfogó szerelvényeknek megfelelőségi bizonyítvánnyal kell rendelkezniük
- 6.2.2.3 VSG üveg felfekvése a tányéron legalább körben 12 mm, a peremszorítón min. 25 mm legyen
- 6.2.2.4 Az üvegtáblákat min. 3 helyen kell rögzíteni
- 6.2.2.5 Az üvegfuratok és az üvegtábla széle között legalább 80 mm távolság legyen. Sarokfuratok esetén a furat távolsága az egyik peremtől min. 80 mm , a másik peremtől min. 100 mm legyen.



7. ÜVEGTÁBLÁK MÉRETEZÉSE EGYSÉGESÍTETT BIZTONSÁGI TÉNYEZŐS EGYSZERŰSÍTETT ELJÁRÁSSAL:

- 7.1 Üvegtáblák szilárdsági méretezése:

$$\sigma_M \leq \sigma_{meg} = \frac{\sigma_B}{\gamma_e} \left[\frac{N}{mm^2} \right]$$

$$\sigma_M = \text{mértékadó feszültség} = \frac{M[Nmm]}{W[mm^3]}$$

$M = F \times l = [Nmm]$, $W = a$ veszélyes keresztmetszet keresztmetszeti tényezője [mm^3]

σ_{meg} = megengedhető feszültség, σ_B = hajlítási (törő) határfeszültség

γ_e = egységes biztonsági tényező = $\gamma_a \times \gamma_h \times \gamma_g = (\sim 2-4)$

γ_a = terhelőerő szerint = 1,35,

γ_h = hasznos és meteo. teher szerint = 1,5 (épületen belüli szerk. esetén nem szükséges)

γ_g = edzetlen üveg anyagbiztonsági tényezője = 1,8

edzett üveg anyagbiztonsági tényezője = 1,5

- 7.2 Üvegtáblák terhelőerő hatására történő alakváltozásának (deformációjának) ellenőrzése: (5.2.1.8.2)

$$f_{\text{meg.maradandó}} = 1 \text{ mm} , f_{\text{meg.rugalmas}} = 15 \text{ mm alakváltozás}$$

A lehajlás hosszát l (mm) az alátámasztás alapján kell figyelembe venni.

$$\text{Kéttámaszú alátámasztás esetén } f = \frac{F_M \times l^3}{48 \times I \times E} = [mm] \leq f_{\text{meg}}$$

$$F_M = F \times \gamma_e \quad F = 1000\text{N} \quad \gamma_e = \text{beépítés ill. anyag szerint}$$

I = az üvegszerkezet másodrendű nyomatéka a veszélyes keretmetszetben (mm⁴)

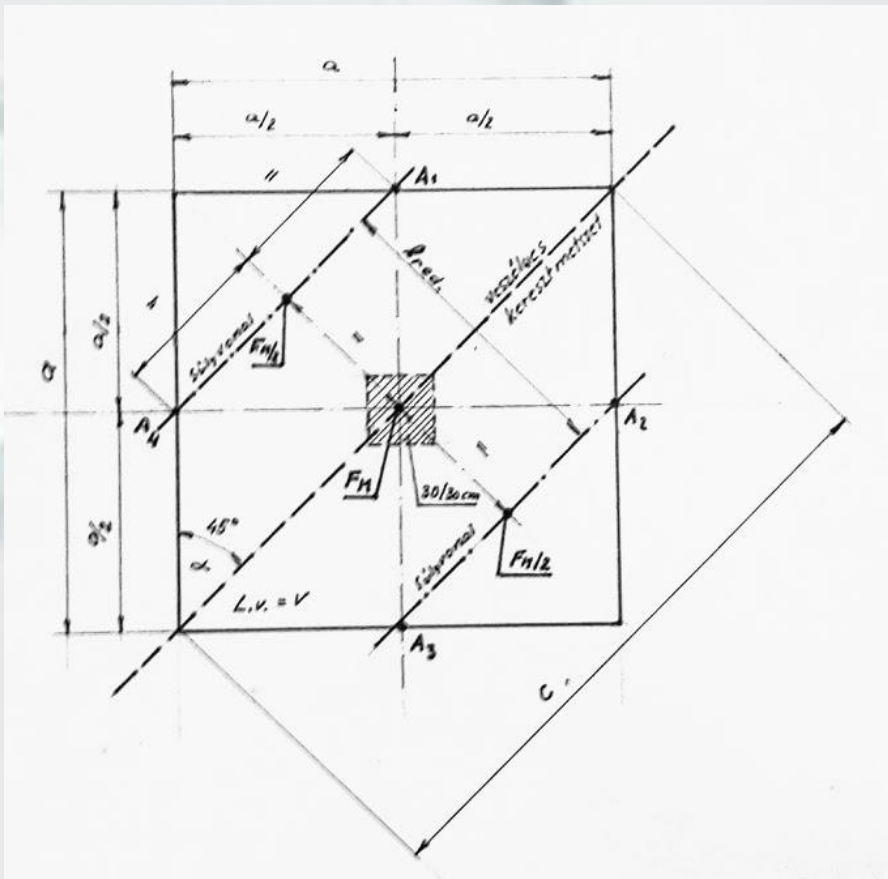
E = az üveg rugalmassági tényezője 70000 N/mm²

8. SZÁMÍTÁSI PÉLDÁK A LEMEZ GEOMETRIAI KIALAKÍTÁSÁNAK ÉS RÖGZÍTÉSÉNEK FIGYELEMBE VÉTELÉVEL

- 8.1 Vonalszerűen megtámasztott (keretbe helyezett) lemezek:

MSZ EN 81-20.2014 5.2.1.8.2 szerinti terheléssel

8.1.1 Négyzet alakú lemez négy oldali felfekvéssel.



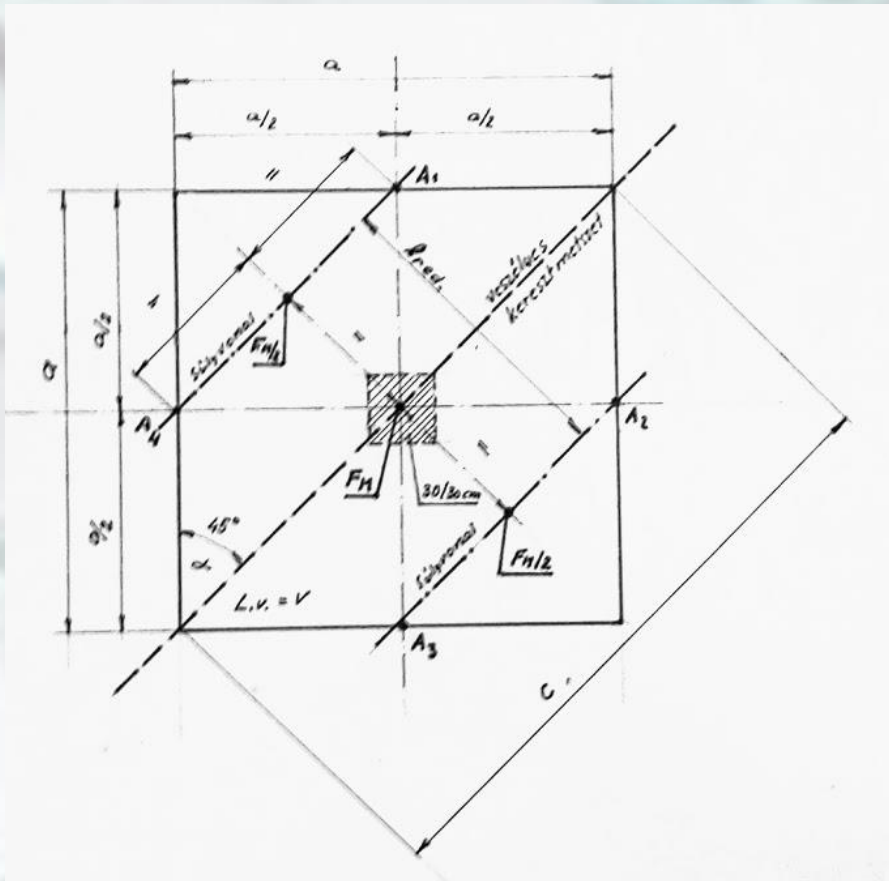
$F = 1000N$ megoszló terhelés

$F_M = 1000N$ koncentrált erővel helyettesítve

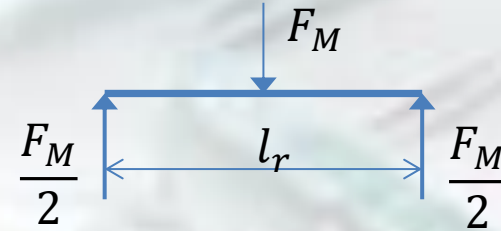
Reakció erők:

$$A_1 + A_2 + A_3 + A_4 = F_M = 1000N$$

$A_1 + A_2 = \frac{F_M}{2}$ súlypontjukban eredő erejükkel $(\frac{F_M}{2})$ helyettesítve



Ezzel a lemez kéttámaszú, közepén terhelte, l_r redukált hosszúságú tartóval helyettesítve.



$$M = \frac{F_M}{2} \times \frac{l_r}{2}$$

$$\frac{l_r}{2} = \sin 45^\circ \frac{a}{2}$$

$$\sigma_M = \frac{M}{W} \leq \sigma_{meg}$$

$$\sigma_M \leq \sigma_{meg} = \frac{\sigma_B}{\gamma_e}$$

$$\gamma_e = \gamma_a \times \gamma_h \times \gamma_g$$

$$W = \frac{cv^2}{6} = [\text{mm}^3]$$

Alakváltozás:

$$f = \frac{F_{Ma} \times l_r^3}{48 \times I \times E} \leq f_{meg}$$

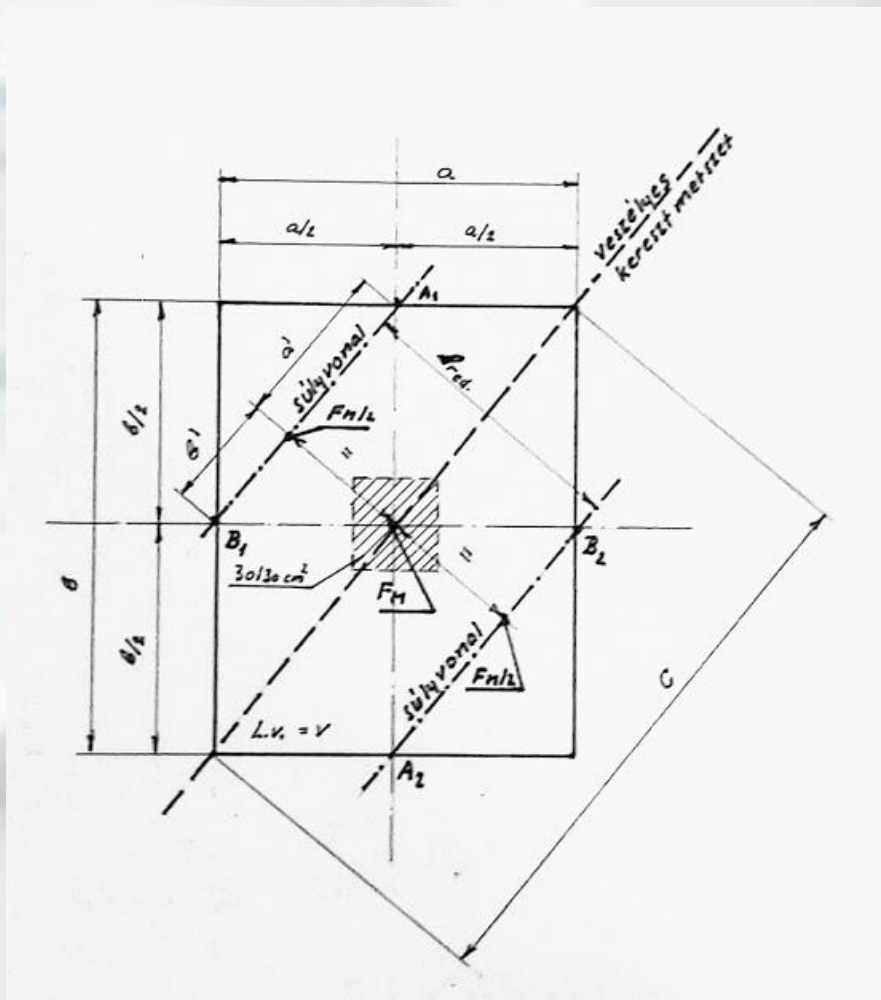
$$F_{Ma} = F \gamma_e$$

$$F = 1000N$$

E =rugalmassági tényező (üveg esetén ~ 70000 Mpa)

$I = \frac{cv^2}{12} = [\text{mm}^4]$ a lemez másodrendű nyomatéka a veszélyes keresztmetszetben

- 8.1.2 Téglalap alakú lemez négy oldali felfekvéssel:



$F = 1000N$ megoszló terhelés

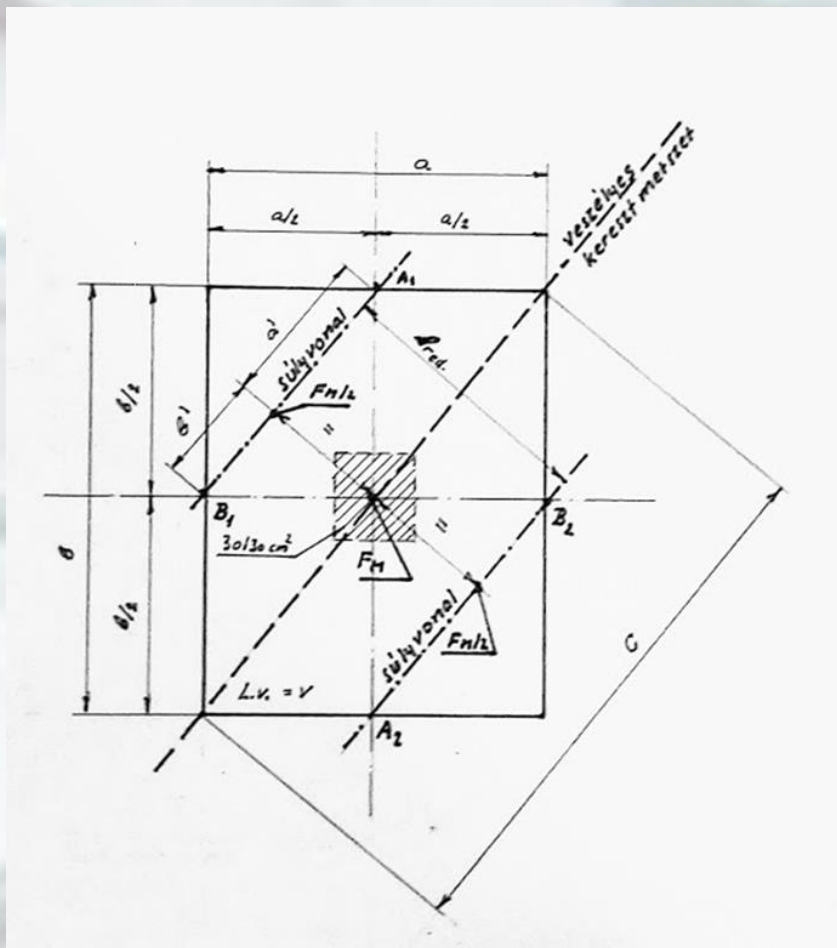
$F_M = 1000N$ koncentrált erővel helyettesítve

Reakció erők:

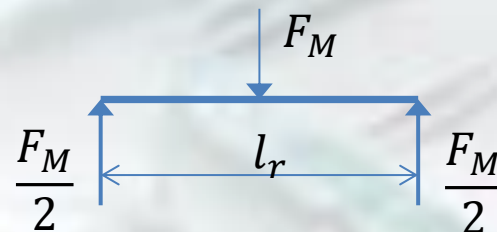
$$A_1 + A_2 + B_1 + B_2 = F_M = 1000N$$

$A_1 + B_1 = \frac{F_M}{2}$ súlypontjukban eredő erejükkel
 $(\frac{F_M}{2})$ helyettesítve

$$A_1 : B_1 = b' : a' \quad c = \sqrt{(a^2 + b^2)}$$



Ezzel a lemez kéttámaszú, középen terhelte, l_r redukált hosszúságú tartóval helyettesítve.



$$M = \frac{F_M}{2} \times \frac{l_r}{2} \quad \frac{l_r}{2} = \frac{\left(\frac{b}{2}a\right)}{c}$$

$$\sigma_M = \frac{M}{W} \leq \sigma_{meg} \quad \sigma_M \leq \sigma_{meg} = \frac{\sigma_B}{\gamma_e}$$

$$\gamma_e = \gamma_a \times \gamma_h \times \gamma_g \quad W = \frac{cv^2}{6} = [\text{mm}^3]$$

Alakváltozás:

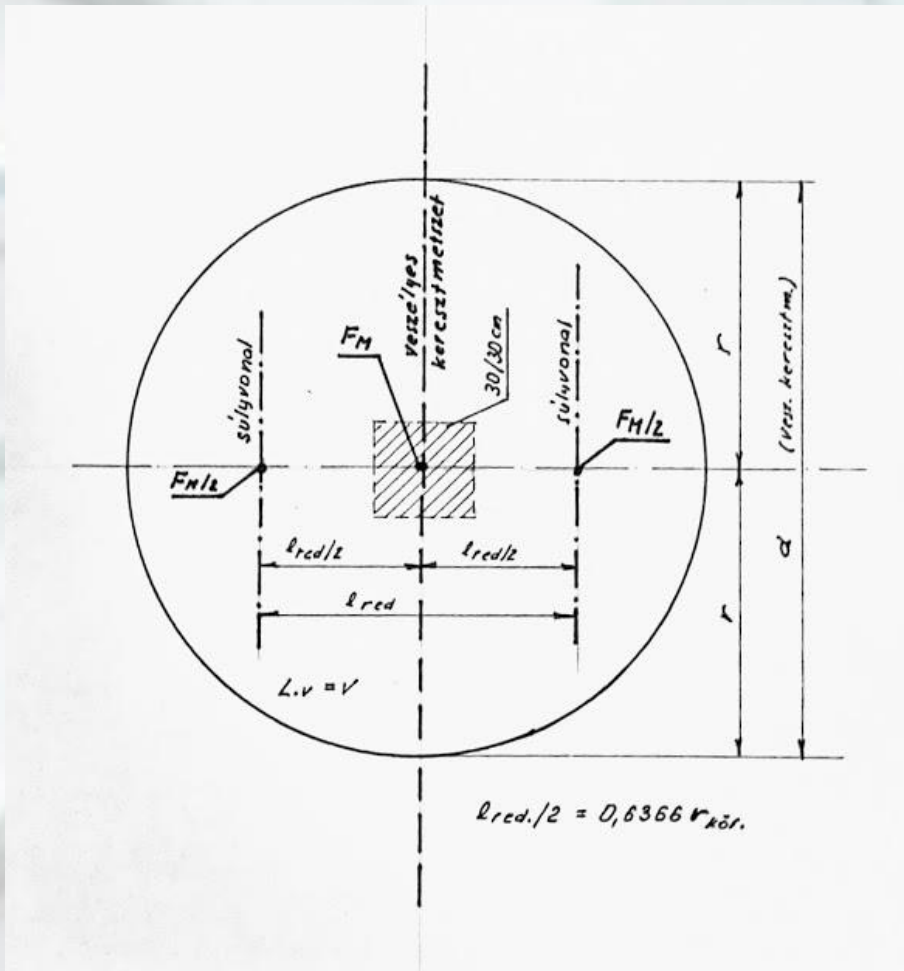
$$f = \frac{F_{Ma} \times l_r^3}{48 \times I \times E} \leq f_{meg} \quad F_{Ma} = F \gamma_e$$

$$F = 1000N$$

E =rugalmassági tényező (üveg esetén ~ 70000 Mpa)

$I = \frac{cv^2}{12} = [\text{mm}^4]$ a lemez másodrendű nyomatéka a veszélyes keresztmetszetben

- 8.1.3 Kőralakú lemez kerület menti felfekvéssel:



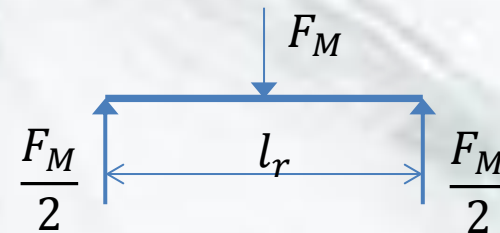
$F = 1000N$ megoszló terhelés

$F_M = 1000N$ koncentrált erővel helyettesítve

Reakció erők:

F_M kör keresztmetszetű felfekvéssel

Ezzel a lemez kéttámaszú, középen terhelte, l_r redukált hosszúságú tartóval helyettesítve.



$$M = \frac{F_M}{2} \times \frac{l_r}{2}$$

$$l_r/2 = 0,6366 r_{k\ddot{o}r}$$

$$\sigma_M = \frac{M}{W} \leq \sigma_{meg}$$

$$\sigma_M \leq \sigma_{meg} = \frac{\sigma_B}{\gamma_e}$$

$$\gamma_e = \gamma_a \times \gamma_h \times \gamma_g$$

$$W = \frac{cv^2}{6} = [\text{mm}^3]$$

Alakváltozás:

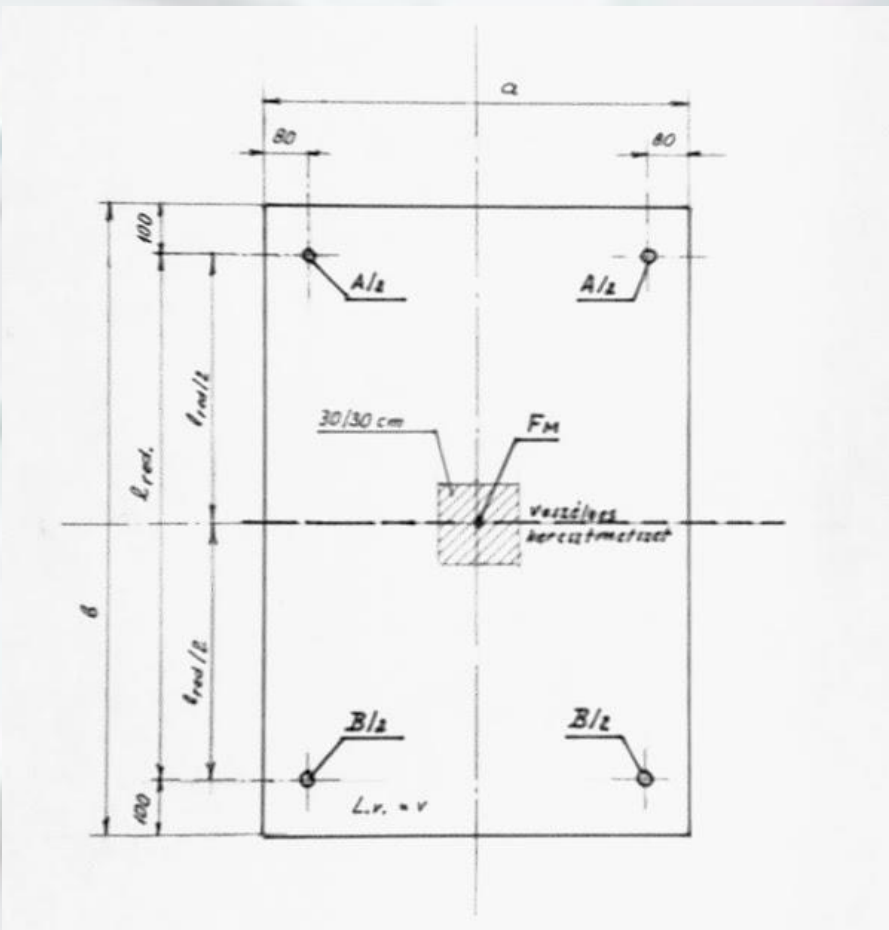
$$f = \frac{F_{Ma} \times lr^3}{48 \times I \times E} \leq f_{meg} \quad F_{Ma} = F \gamma_e$$

$$F = 1000N$$

$$I = \frac{dv^2}{12} = [\text{mm}^4] \text{ a lemez másodrendű nyomatéka a veszélyes keresztmetszetben}$$

• 8.2 Pontszerűen megtámasztott csavarozott vagy peremszorító rögzítésű üvegtáblák

▪ 8.2.1 Téglalap alakú lemez, csavarozott rögzítéssel:



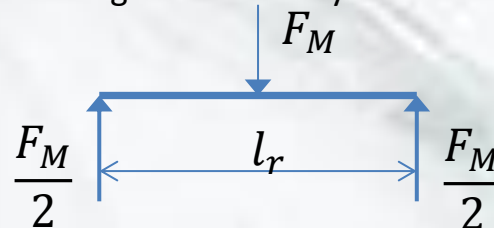
$F = 1000N$ megoszló terhelés

$F_M = 1000N$ koncentrált erővel helyettesítve

Reakció erők:

$$A = B = \frac{F_M}{2}$$

Ezzel a lemez kéttámaszú, középen terhelt, l_r redukált hosszúságú tartóval helyettesítve.



$$M = \frac{F_M}{2} \times \frac{l_r}{2}$$

$$\sigma_M = \frac{M}{W} \leq \sigma_{meg}$$

$$\sigma_M \leq \sigma_{meg} = \frac{\sigma_B}{\gamma_e}$$

$$W = \frac{av^2}{6} = [\text{mm}^3]$$

Alakváltozás:

$$f = \frac{F_{Ma} \times l_r^3}{48 \times I \times E} \leq f_{meg} \quad F_{Ma} = F \gamma_e$$

$$F = 1000N$$

$$\gamma_e = \gamma_a \times \gamma_h \times \gamma_g$$

$$I = \frac{av^2}{12} = [\text{mm}^4] \text{ a lemez másodrendű nyomatéka a veszélyes keresztmetszetben}$$



KÖSZÖNÖM A FIGYELMET.