

1. Kiszámítás a húzóerő és a rúd alak méretezésére és ellenőrzésére

2. Ismert: rúd geometriai mérete
 anyaga
 anyagi minősége
 mértékadó húzóerő

Húzóerő tervezési értéke: $N_{Rd} = \frac{A_f}{\gamma}$ 1. lépés

A - keresztmetszet területe

f - anyag húzóhatárértéke

f-nél nagyobb húzófeszültség nem elegendő, mert akkor törésvonalak, elmozdítások

γ = terhelés hatására az anyagban előforduló feszültség

γ - bizonytalanságot kifejező biztonsági tényező (által. γ = 1.0)

EC-ben γ az anyag bizonytalanságát fejezi ki

Fa - γ a hitermelt fcs minőségi bizonytalansága $\gamma_{Fa} = 1.3$

[reálirányú parh. húzóerő] $f_{t,0}$ tálevelés - anyagjellemzők
 táblázati értékek EC szerint $f_{c,0}$ pl. C18 = 11 N/mm²
 nyomóerő $f_{c,0}$ C18 = 18 N/mm²

2. lépés N_{Rd} ömlesztett hálószerkezet a statikai számításból származó húzóerővel (N)

$N_{Rd} > N$ akkor a szerkezet megfelelő

Alk. ellen. kell. $f > \sigma$ anyagra vonatkozó húzóerő nagyobb-e, mint a szerkezet határértéke az anyag minőségétől függően

Kétszeres tervezés:

Nyúlás: $\frac{F \cdot l}{E \cdot A}$

Ismeret: anyagminőség (f)

festre ható húzó igénybevétel ismeret (N)

Leggyorsabban kihasználtságot keressük:

$N = N_{rd}$ v. $G = f$

húzóerő = a terhelés hatására előálló húzóerő.

mérhető húzóerő = anyag minőségének karakterisztikus értékeiből vinnánk ki a hatóerőt

$N = \frac{A \cdot f}{\gamma}$ $A = \frac{N \cdot \gamma}{f}$

a biztonság javára kell dönteni, nagyobb teherbírású keresztmetszetet kell választani

Anyagminőség tervezés:

Ismeret: keresztmetszet kiválasztása (A)
húzóerő (N)

$f = \frac{N \cdot \gamma}{A}$ $f_{kiszegés} \geq f_{indult}$

Aál: szerkezeti acél folyáshatára (emelési tagok) $< 40mm$
S235 $f_{y,235} = 235 N/mm^2$

szerkezeti acél húzóminőség
S235 $f_{u,235} = 360 N/mm^2$

betonacél folyáshatára B500B B60.50
 $f_{y,500} = 500 N/mm^2$

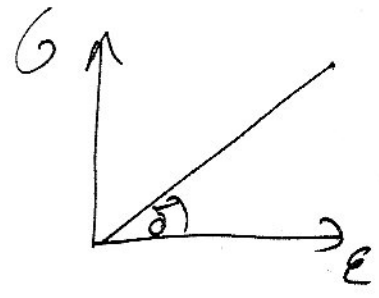
betonacél húzóerő B500B B60.50
 $f_{u,500} = 600 N/mm^2$

$\gamma_{M1} = 1,10$ stabilitás vizsgálathoz

$\gamma_{M0} = 1,00$ minőségi vizsgálathoz

3) Hogyan mérhetők meg az anyagok rugalmasságát vizsgálata

A rugalmas mérés alapelve, a feltételezni a vizsgált anyag tökéletes rugalmasságát, azaz a feszítés és alakváltozás közötti egyenes arányosságot. A módszer csak akkor alkalmazható, ha a mérés utáni maradvány alakváltozás nem marad.



Hook törvény:

A feszítés és a nyúlás egyenes arányosságát fejezi ki. Kimondja hogy a feszítés-nyúlás diagramban az arányossági határig a feszítés és alakváltozás lineárisan változik.

$\sigma = E \cdot \epsilon$

σ - feszítés
ε - alakváltozás

E - rugalmassági modulus

$E = \tan \delta = \frac{\sigma}{\epsilon}$

$E = \frac{\Delta l}{l}$

$E = \frac{\sigma}{\epsilon}$

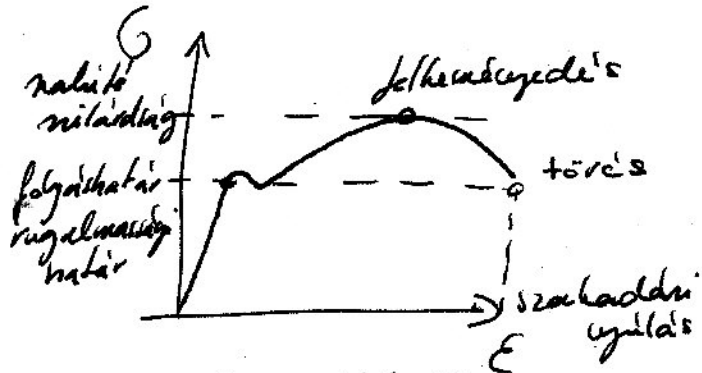
$\Delta l = \frac{F \cdot l}{E \cdot A}$

acél $E = 21.000 \text{ KN/cm}^2$

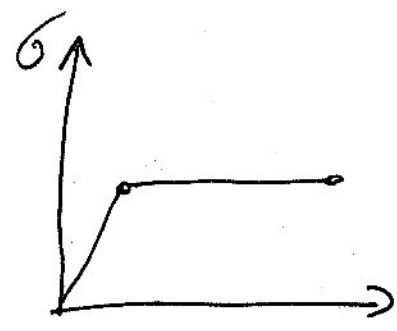
fa $E = 1000 - 1500 \text{ KN/cm}^2$

Rugalmas-héptelenség mérés elő

A rugalmas viselkedés egy bizonyos határig igaz, azonban ennek elérése után rögtön héptelenség viselkedés, azaz a behatás alaktörés egy része már maradvány. Az említett arányossági határ az anyag folyáshatára.



rugalmasság-nyúlás
acél σ - E diag.



acél hőerősíté
 σ - E diag.

4. Közvetlen nyomott zömök merkezetek méretezési összefüggései

Nyomóerő tervezési értéke: $N_{c,rd} = \frac{A f_c}{\gamma}$

A - nyomott keresztmetszet területe γ

f_c - anyag nyomóerőtávolsága

γ - biztonsági tényező

σ_c - keresztmetszeten ébredő nyomófeszültség

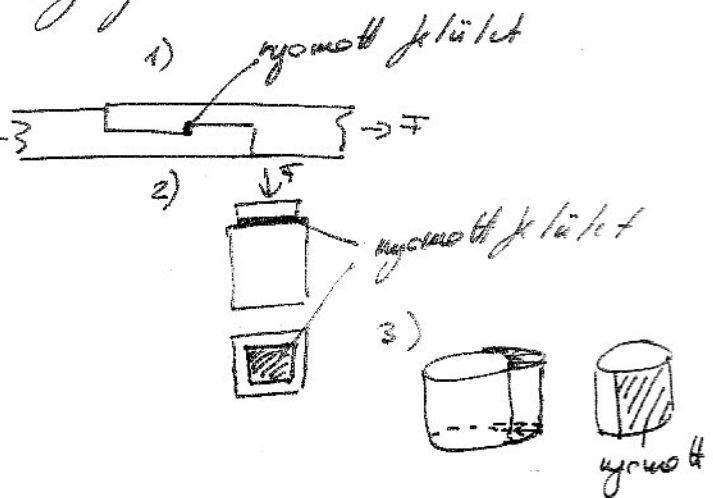
A merkezt akkor felel meg, ha

Ukka: $N_{c,rd} > N_c$ (statikai számításból kapott nyomóerő)

$f_c > \sigma_c$ ill. ellen.

A kialakításmentes nyomó igélység vétele ébred a hővesztés esetében:

- 1) fogónyomás $F \leftarrow$
- 2) passzívnyomás
- 3) passzívnyomás $\rightarrow F$



Tervezés:

$N = N_{c,rd}$

keresztmetszet területe:

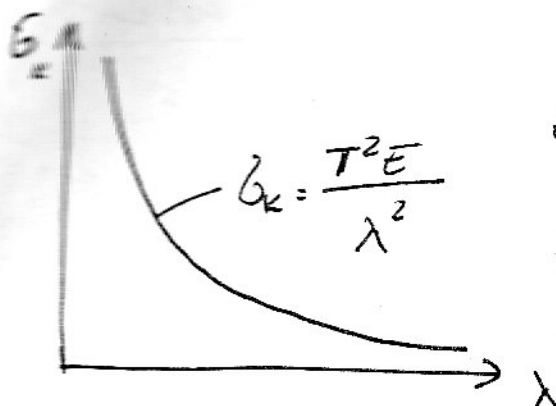
$A = \frac{N \cdot \gamma}{f_c}$

Aktylleges $>$ A számított

anyagminőség:

$f_c = \frac{N \cdot \gamma}{A}$

$f_{c, kinyltages}$ $>$ $f_{c, számított}$



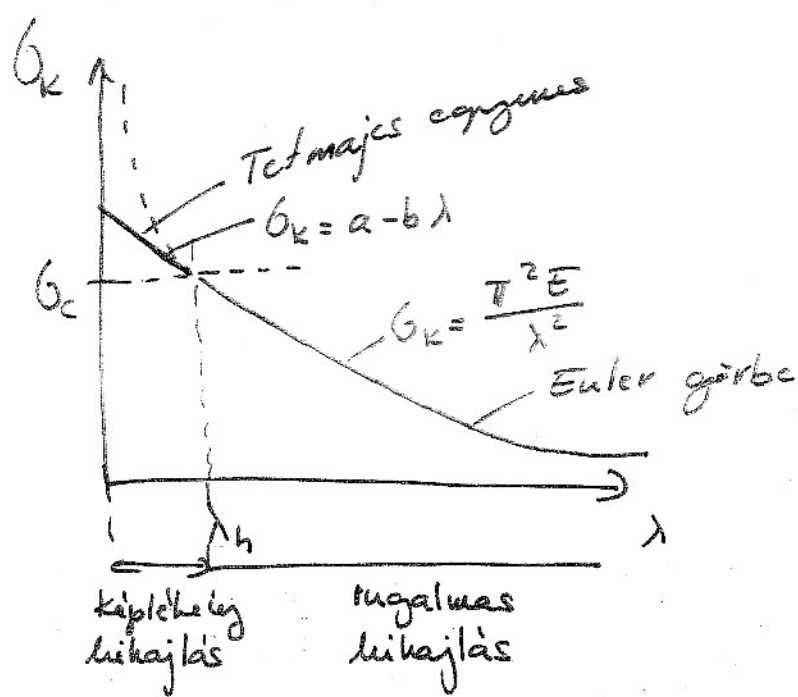
Euler-féle hiperbola
 csak rugalmas kihajlás
 esetén igaz

Tetmajer egyenlet: $G_{krit} = a - b \lambda$

harmonikus és zömök ontópata között határharmadéji

hullám $\lambda_h = \pi \sqrt{\frac{E}{G_a}}$ G_a -állandósági
 határ, ameddig
 az anyag lineárisan
 rugalmas

$\lambda \geq \lambda_h$ harmonikus rúd
 $\lambda < \lambda_h$ zömök rúd



5) Központosan nyomott kerékű nyírtörésű oszlopok
önnevezetű

Rúd központosan nyomott, állandó keresztmetszeti és lineárisan rugalmas alakjelvétele.

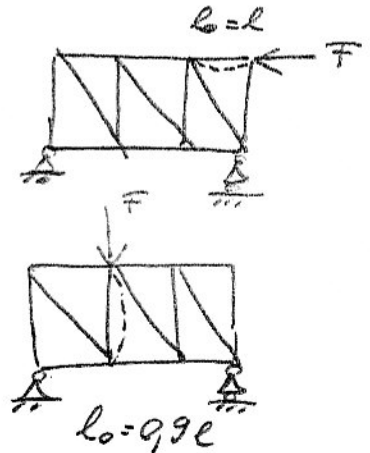
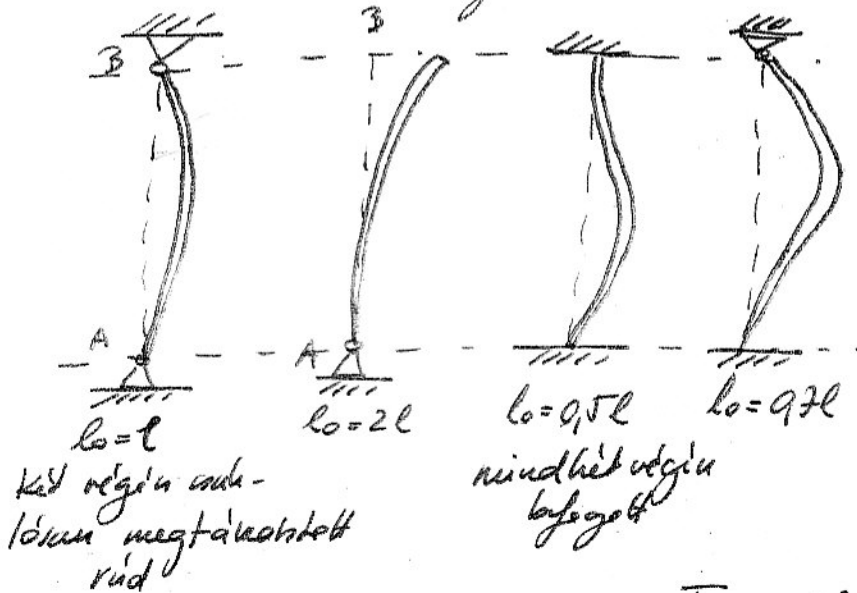
Euler: A nyomott rúdak esetén mindig az a cél, hogy meghatározzuk egy olyan erőt amelykel a nyírtörés elmenti egyenlőségi állapotát, vagyis labilitási válik. Ez a kereszt erő a kritikus erő.

$$F_{cr} = \frac{\pi^2 E I}{l_0^2} = \frac{\pi^2 E I}{(\nu \cdot l)^2}$$

E - rugalmassági modulus
 l - a keresztmetszet kitajlátsába erő inercia sugara

egyik végén befogott,
 másik végén szabadon kitajlátsá

l_0 - rúd kitajlátsási hossza



Kritikus feszültség: $\sigma_{cr} = \frac{F_{cr}}{A} = \frac{\pi^2 E I}{l_0^2 A}$

$i_{min}^2 = \frac{I}{A}$ $F_{cr} = \frac{\pi^2 E}{l_0^2} i_{min}^2$

$\lambda_x = \frac{l_{0x}}{i_x}$

$\lambda_y = \frac{l_{0y}}{i_y}$

kerékűségi tényező: $\lambda = \frac{l_0}{i_{min}}$

$\sigma_{cr} = \frac{\pi^2 E}{\lambda^2}$

6.) Károsítást nélkülöző tégyezők meghatározása a hűtendő anyagi rudmennyiséggel

f - károsítást nélkülöző tégyező
 l_0/h függvénye betonkeresztmél, falazatnál
 λ függvénye acél és fa $\lambda = \frac{l_0}{i_{min}}$

$$\sigma_H = \frac{N_H}{f \cdot A} \rightarrow N_H = f \cdot A \cdot \sigma_H$$

betonnál $\frac{l_0}{h} \max = 25$

Módcritó tégyezők fa-nál:

K_T élettartamtól függ
 $150 \text{ év} \geq T > 50 \text{ év}$

$\sigma_{Hajlító} \rightarrow K_T = 0,7$

$\sigma_{Húzó} \rightarrow K_T = 0,5$

$\sigma_{nyomó} \rightarrow K_T = 0,75$

K_u - nedvességtartamtól függő

$K_u = 1 - (u - 12) \cdot 0,02$ u - egyensúlyi nedvességtartalom

K_d = rosthidralízis kezelt nögtől függő

$$K_d = \frac{\sigma_a}{\sigma_a \sin^2 \alpha + \sigma_a \cos^2 \alpha}$$

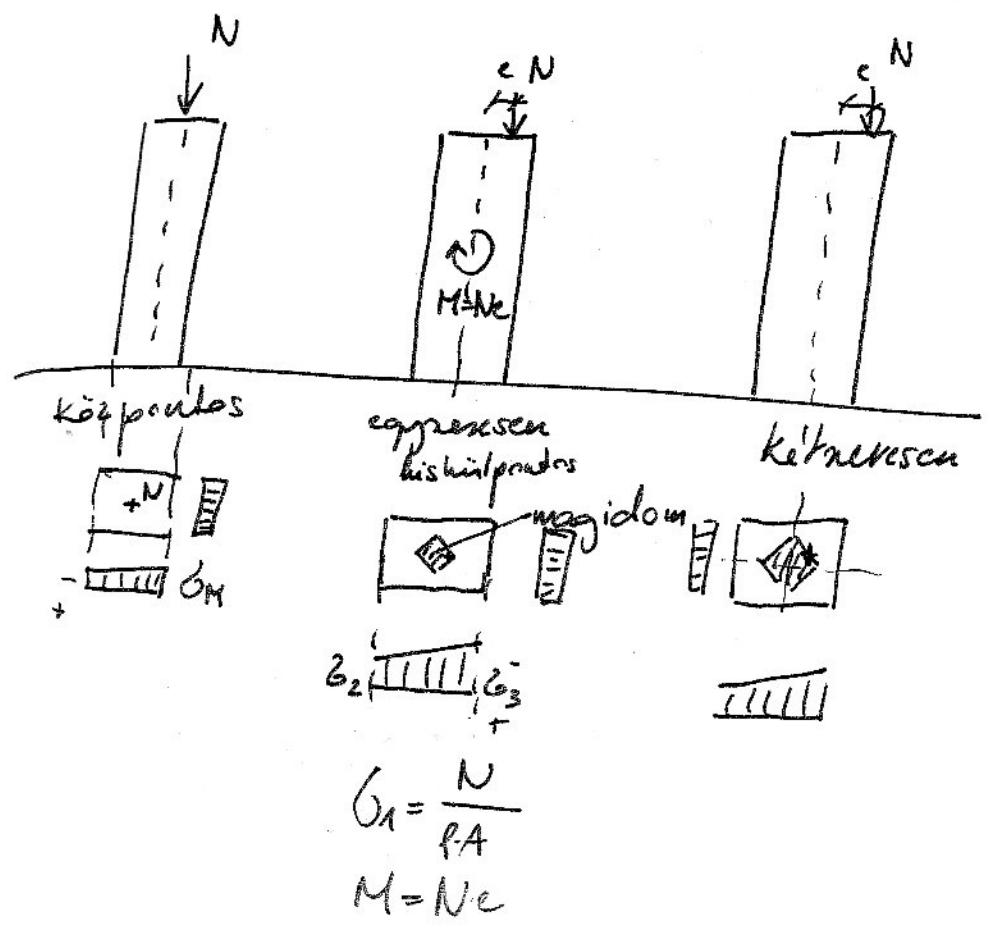
$$\sigma_H = K_u K_T K_d \cdot \sigma_a$$

Fal-nál - betonnál

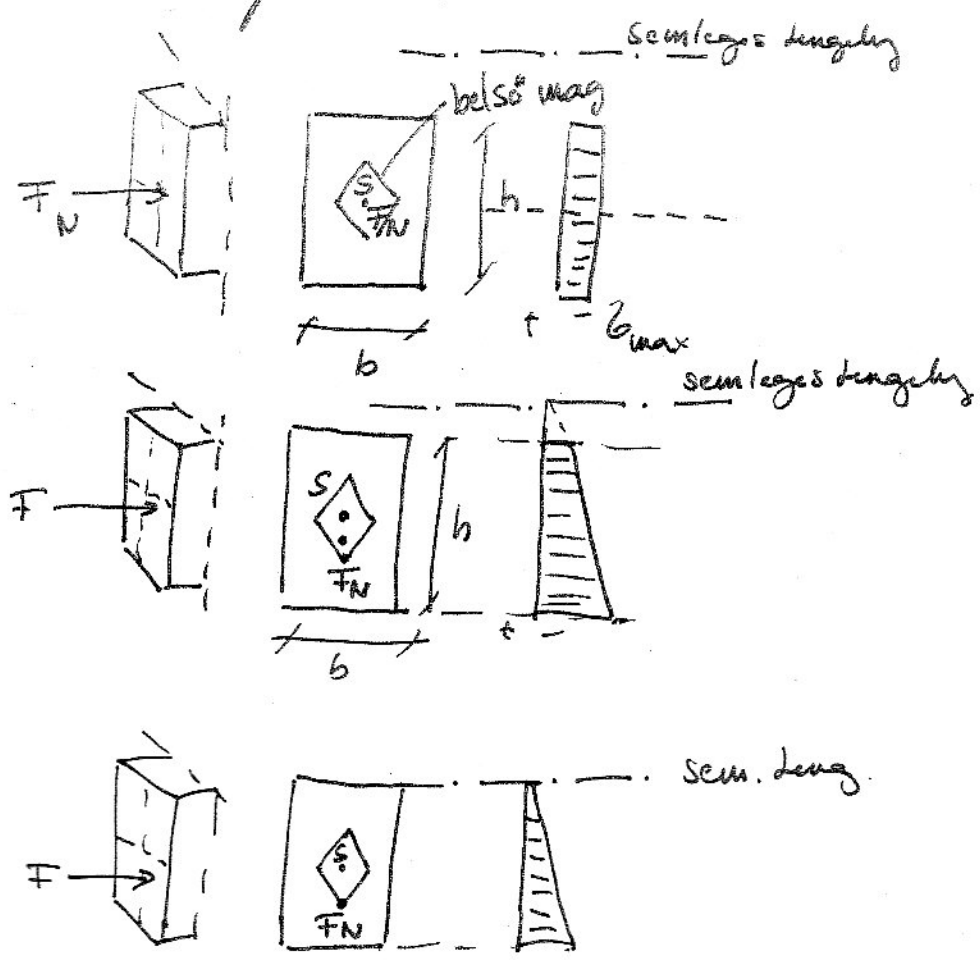
$$\sigma_H = m_1 \cdot m_2 \cdot \sigma_f$$

\uparrow I. oszt. 1,15 \uparrow fal: 1
 \uparrow II. oszt. 1,0 \uparrow pill: 0,85
 \uparrow III. oszt. 0,85

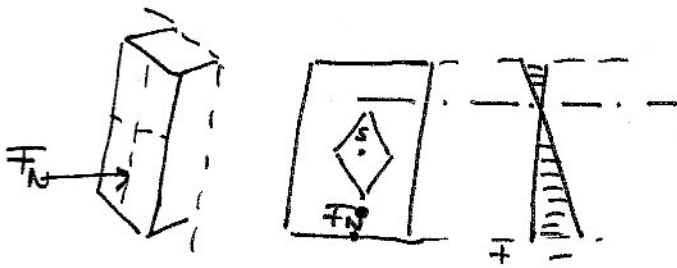
⑦ A kis húlpontas úprás felületénél a pártai



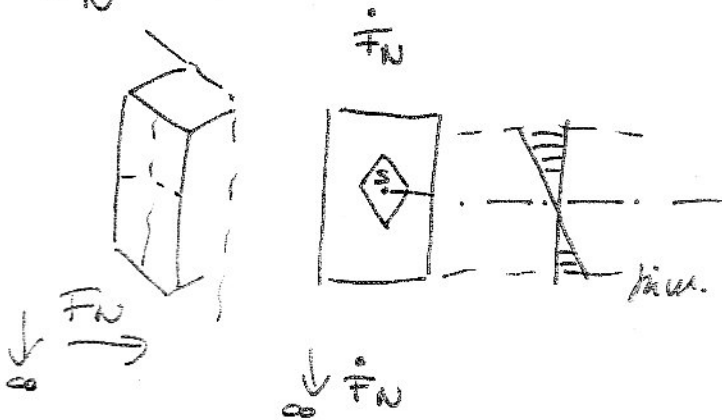
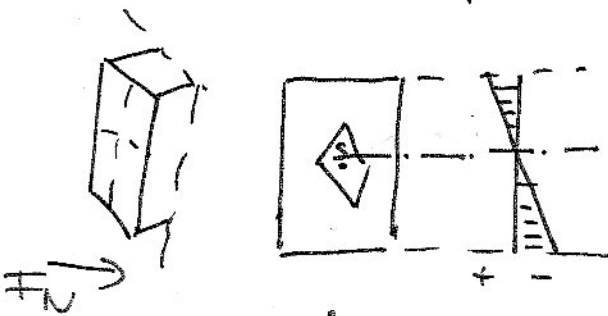
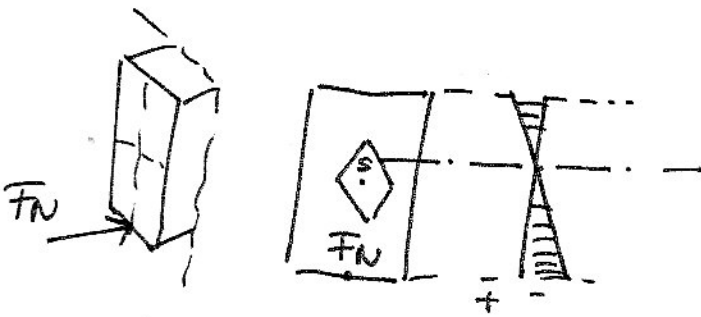
A kis húlpontasúig határa a belső mag határa



(8) A nagy hűtőcsatorányos fűtőlépcső elapótái



- egyenes
- kétmeres



A légle is a beton pillérek esetében csak a csőket
berendezéssel szabad művelni.