Hajósné Temesi Eszter

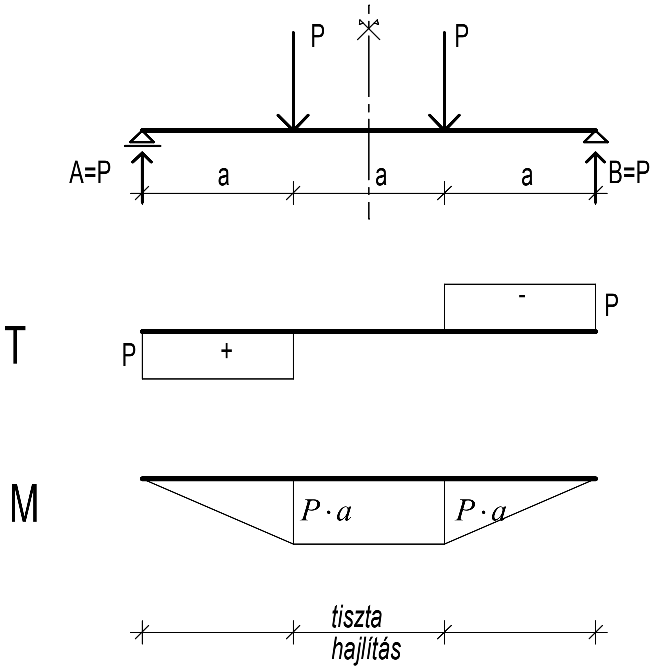
SZILÁRDSÁGTAN

Egyszerű igénybevételek

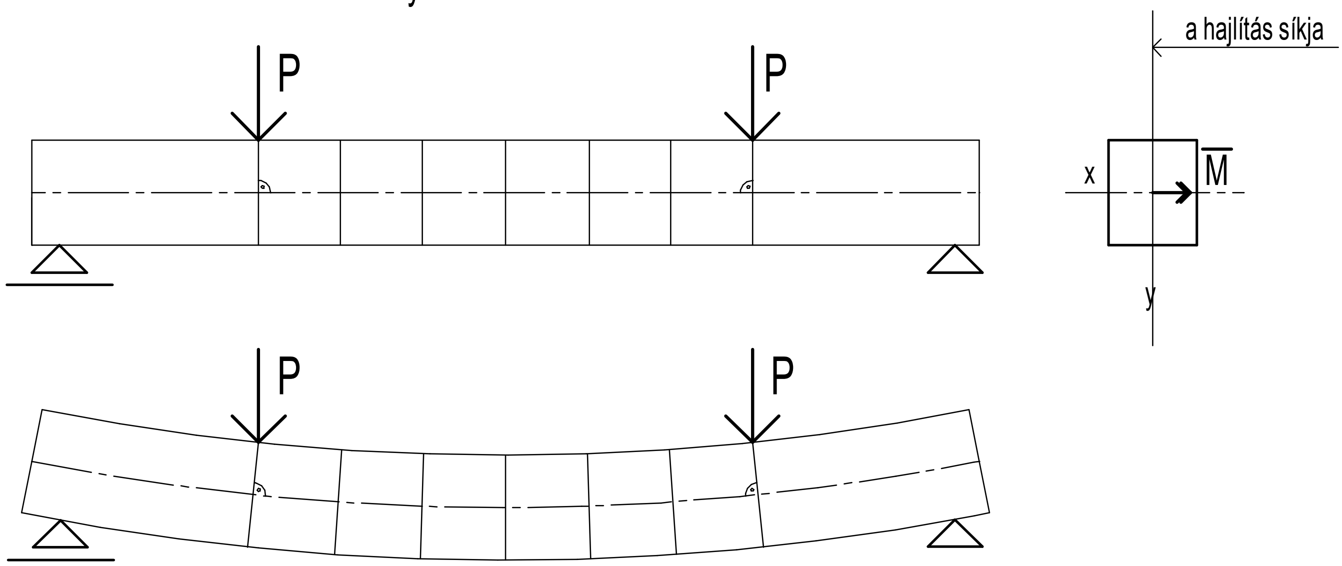
Tiszta egyenes hajlítás

rugalmas és képlékeny állapot

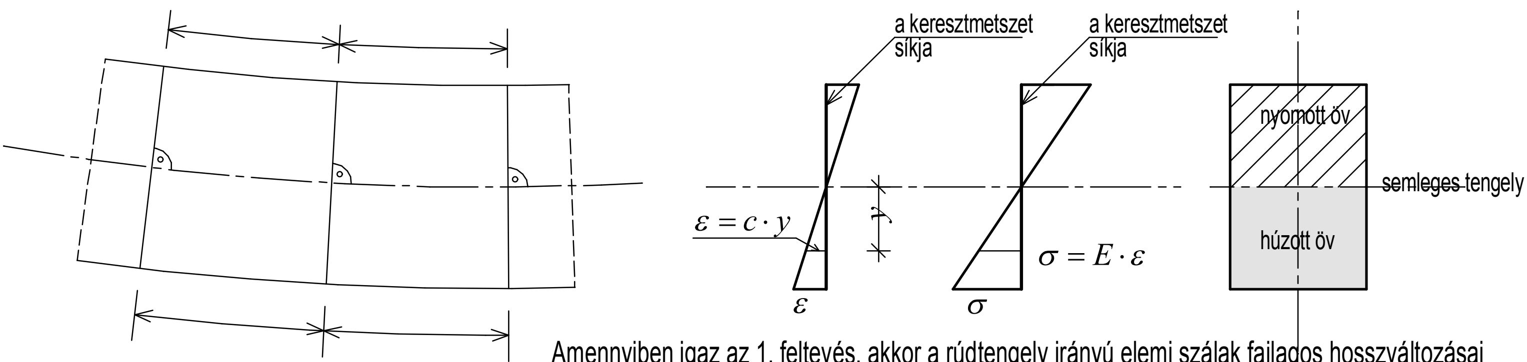
TISZTA, EGYENES HAJLÍTÁS, RUGALMAS ÁLLAPOTBAN



Sík keresztmetszetek törvénye: Bernoulli - Navier



1. A rúd eredetileg sík keresztmetszetei a az alakváltozás után is síkok maradtak
2. A rúd keresztmetszeti síkjai a rúdtengelyre merőleges helyzetüket az alakváltozás után is megtartják, tehát a meggörbült tengelyre mindig merőlegesen helyezkednek el.



Amennyiben igaz az 1. feltevés, akkor a rúdtengely irányú elemi szálak fajlagos hosszváltozásai is sík szerint változnak

Érvényes a HOOKE törvény: a feszültség egyenesen arányos a fajlagos nyúlással

A HOOKE törvény szerint:

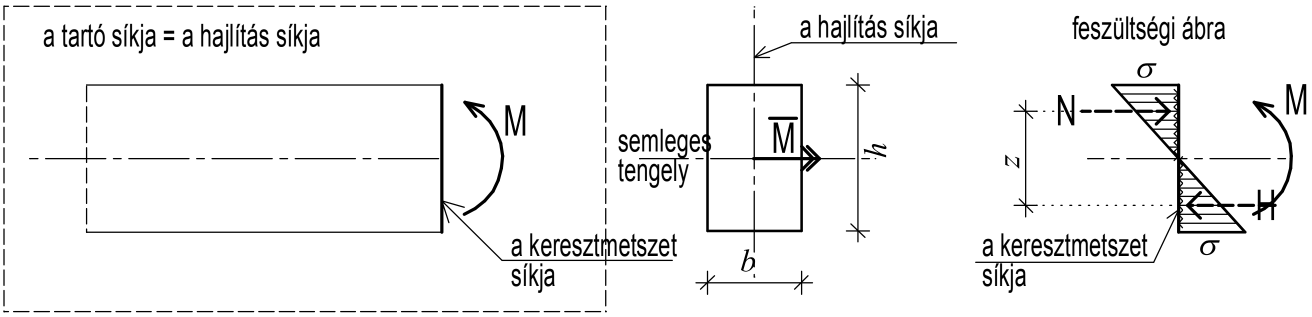
$$\sigma = E \cdot \varepsilon \qquad \varepsilon = \frac{\sigma}{E}$$

$$és \quad \varepsilon = c \cdot y$$

$$\frac{\sigma}{E} = c \cdot y \quad \rightarrow \quad \sigma = E \cdot c \cdot y$$

$$de \quad E \cdot c = const$$

A *NAVIER* féle képlet: $\boxed{\sigma = const \cdot y}$

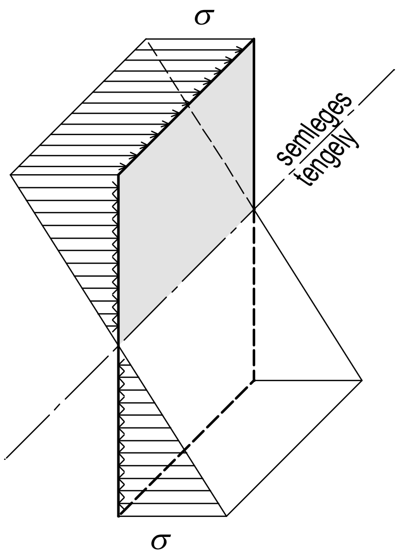


N nyomófeszültségek eredője

H a húzófeszültségek eredője

N=H erőpár

a feszültségi test ék alakú
a feszültségek eredője=a feszültségi test térfogata



$$N = H = b \cdot \frac{h}{2} \cdot \sigma \cdot \frac{1}{2} = \frac{b \cdot h}{4} \cdot \sigma$$

$$z = 2 \cdot \frac{2}{3} \cdot \frac{h}{2} = \frac{2}{3} \cdot h$$

A belső erők nyomatéka = a terhelő erőpár nyomatéka

$$M = N \cdot z \qquad vagy \quad M = H \cdot z$$

$$M = \frac{b \cdot h}{4} \cdot \sigma \cdot \frac{2}{3} \cdot h$$

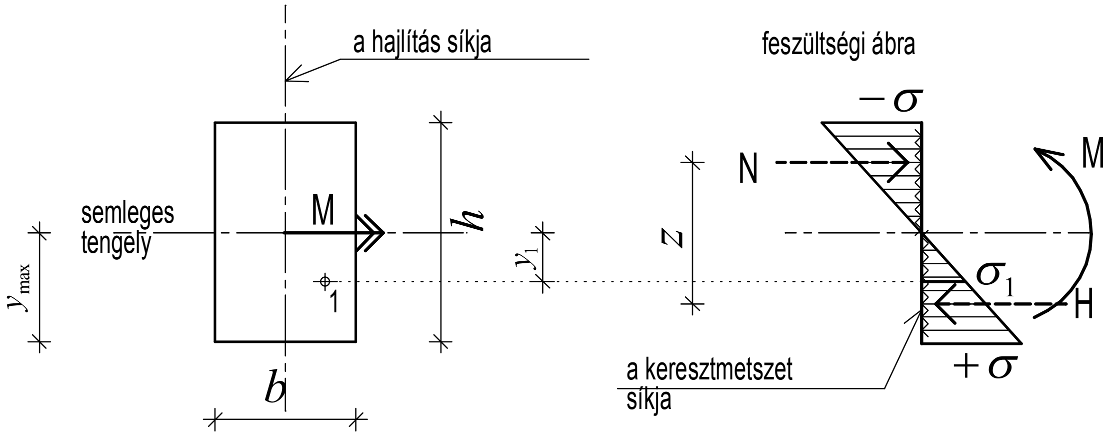
$$M = \frac{b \cdot h^2}{6} \cdot \sigma \quad \rightarrow \quad \sigma = \frac{M}{\frac{b \cdot h^2}{6}}$$

$$\frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{I_x}{y} = W_x \quad \rightarrow \quad \sigma = \frac{M}{W_x} \quad vagy \quad \sigma = \frac{M}{I_x} \cdot y$$

W_x keresztmetszeti tényező
y a szélső szál (vizsgált szál) távolsága a súlyponti tengelytől

W keresztmetszeti tényező

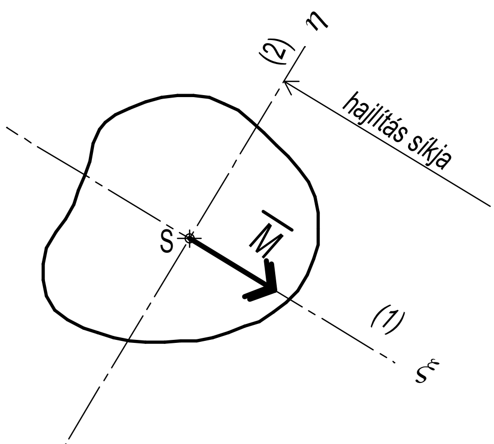
$$W = \frac{\text{inercia nyomaték a hajlítás síkjára merőleges súlyponti tengelyre}}{\text{szélső szál (vizsgált szál) távolsága a semleges tengelytől}}$$



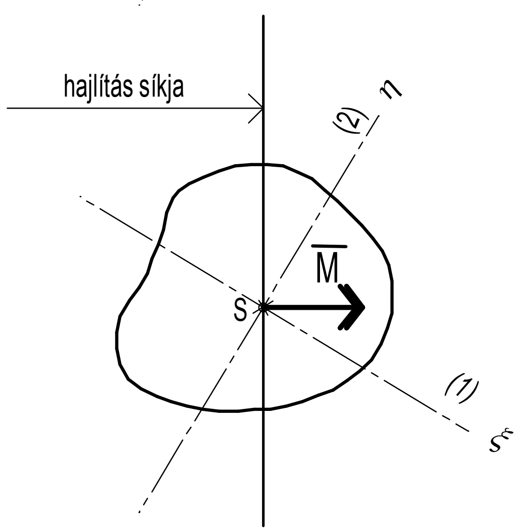
$$\sigma_1 = +\frac{M_x}{I_x} \cdot y_1$$

$$\boxed{\sigma_{\max} = \pm \frac{M_x}{W_x} = \frac{M_x}{I_x} \cdot y_{\max}}$$

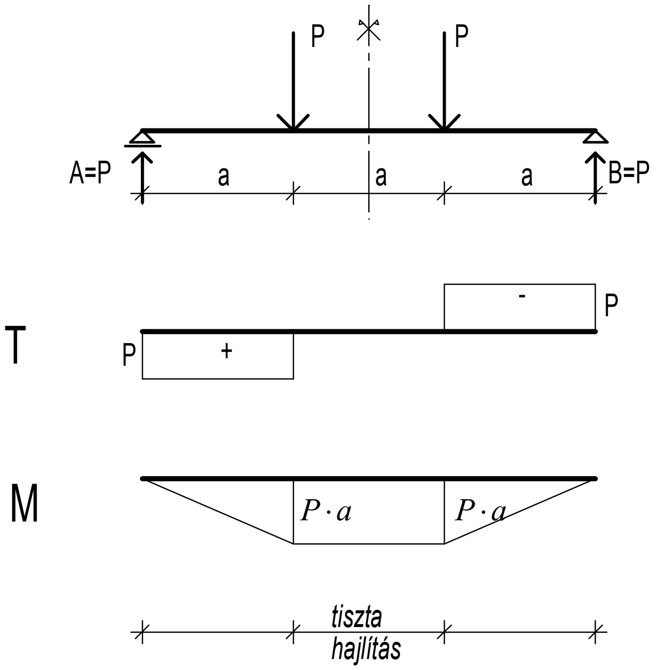
Egyenes hajlítás



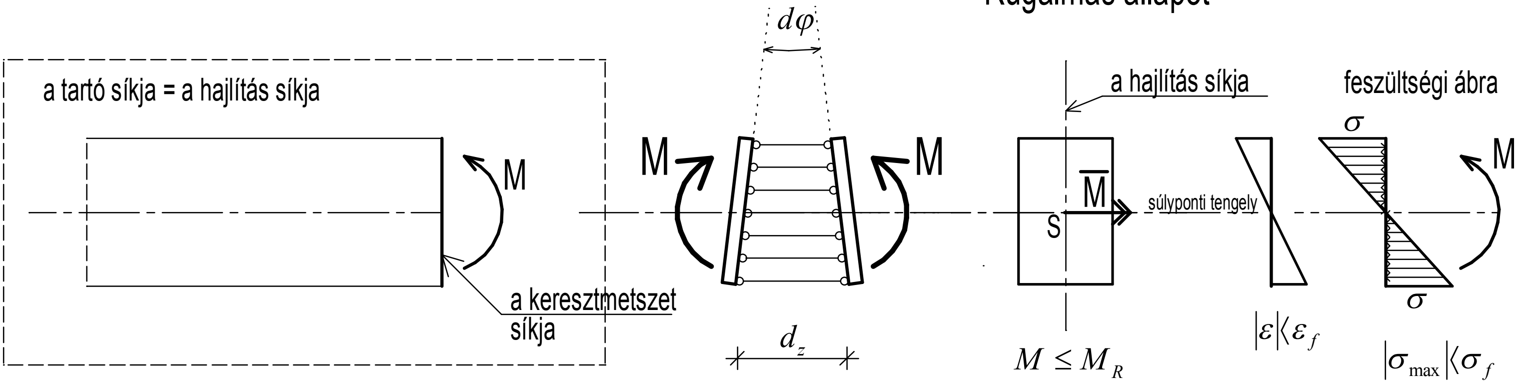
Ferde hajlítás



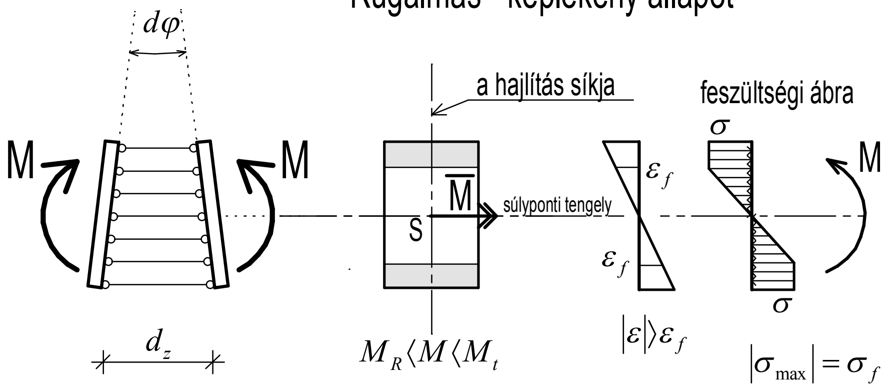
TISZTA, EGYENES HAJLÍTÁS, KÉPLÉKENY ÁLLAPOTBAN



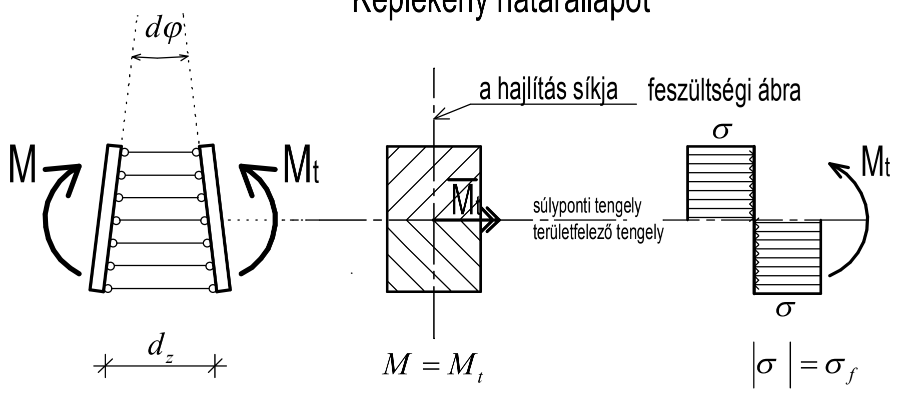
Rugalmas állapot



Rugalmas - képlékeny állapot

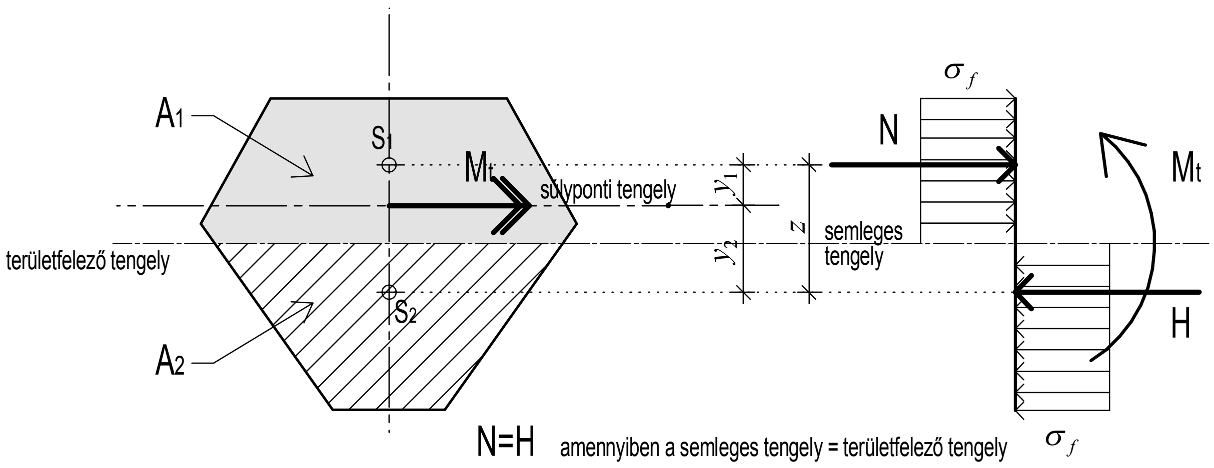


Képlékeny határállapot



Amennyiben a teljes keresztmetszet képlékeny állapotba kerül, akkor a keresztmetszet minden egyes pontjában:

$$\sigma = \sigma_f$$



$$M = N \cdot z = H \cdot z$$

$$N = A_1 \cdot \sigma_f$$

$$H = A_2 \cdot \sigma_f \qquad \textit{tehát} \qquad A_1 = A_2$$

$$M_t = A_1 \cdot \sigma_f \cdot y_1 + A_2 \cdot \sigma_f \cdot y_2 = \sigma_f \cdot (A_1 \cdot y_1 + A_2 \cdot y_2)$$

$A_1 \cdot y_1$ *a nyomott öv statikai nyomatéka a semleges tengelyre*

$A_2 \cdot y_2$ *a húzott öv statikai nyomatéka a semleges tengelyre*

$$\boxed{M_t = \sigma_f \cdot \left(|S_{ny}| + |S_h| \right)}$$

A keresztmetszet képlékeny határnyomatéka (törőnyomatéka) a hajlítás síkjára merőleges területfelező tengelyre felírt statikai nyomatékok abszolutérték összegéből, és az anyag szilárdsági határértékéből számítható

Képlékeny tartalék:

A képlékeny és rugalmas nyomatéki határteherbírás különbségeként: $M_t - M_R \quad (kNm)$

% - ban kifejezve: $\dfrac{M_t - M_R}{M_R} \cdot 100$