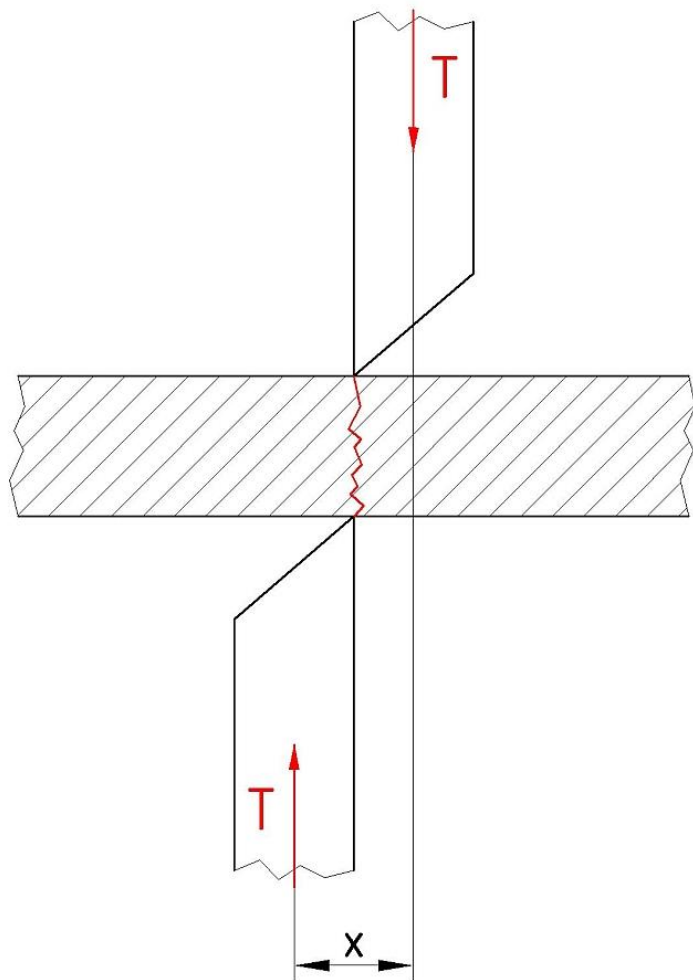




Nyírás

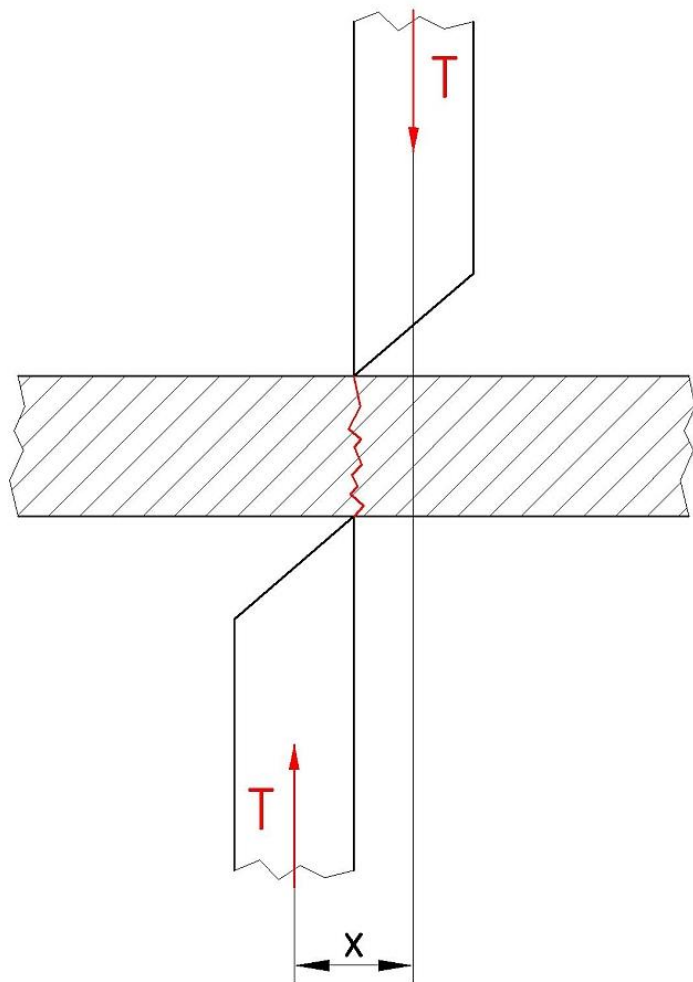
MECHANIKA | oktatas.molnaris.hu

A nyírás fogalma



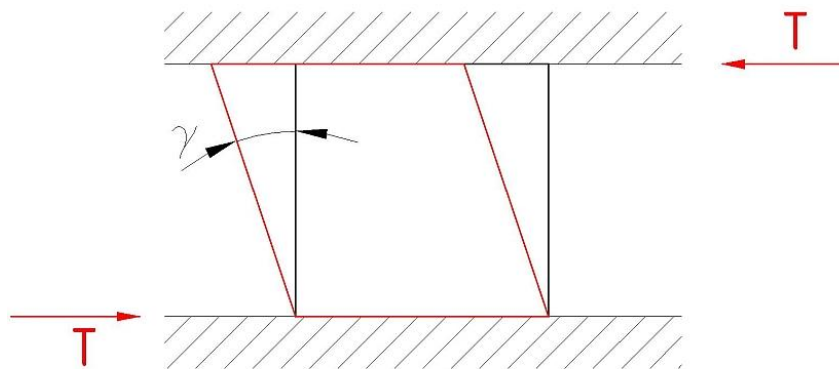
- Erőpár okozza
- Csúsztatófeszültség ébred az anyagban

A nyírás fogalma



- Erőpár okozza
- Csúsztatófeszültség ébred az anyagban

Hook- törvény nyírás esetén



$$\tau = \gamma \cdot G$$

τ : csúsztatófeszültség [MPa]

γ : nyírási szög [rad]

G : csúsztató rugalmassági modulusz [MPa]

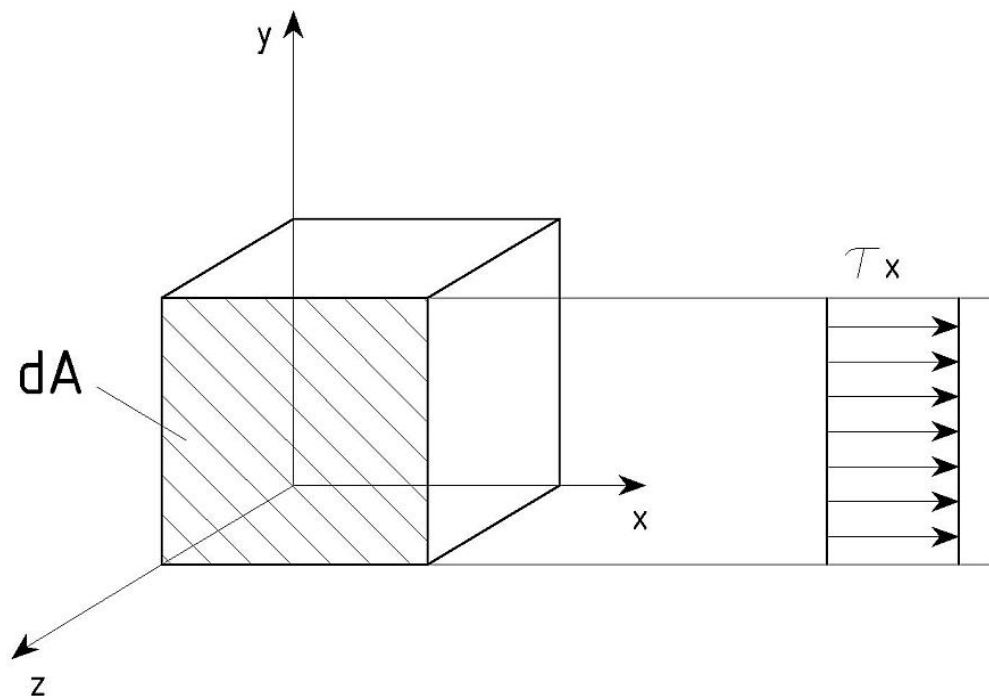
Csúsztatófeszültség meghatározása

$$\tau = \frac{T}{A}$$

τ : csúsztatófeszültség [MPa]

T: nyíróerő [N]

A: nyírt keresztmetszet nagysága [mm²]



Feszültségek átszámítása

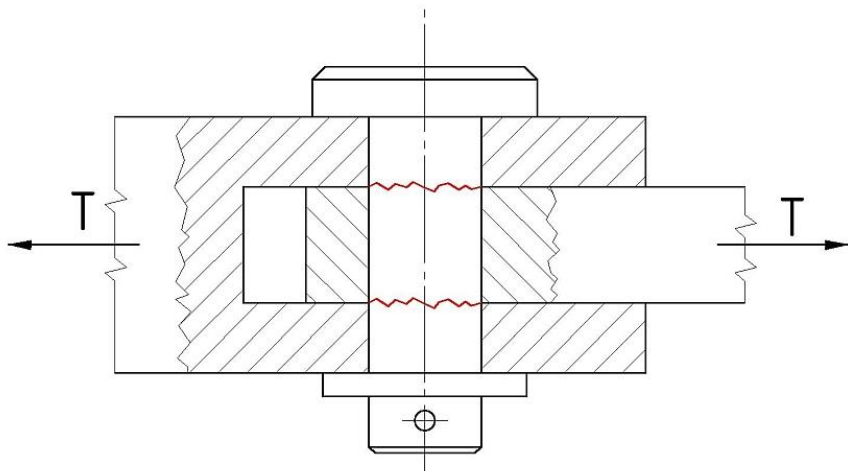
A Wöhle-féle terhelési módok ismeretében:

$$\tau = 0,65 \cdot \sigma$$

$$\tau_{meg} = \frac{0,85 \cdot R_m}{n}$$

$$\tau_{meg} = \frac{0,85 \cdot R_{eH}}{n}$$

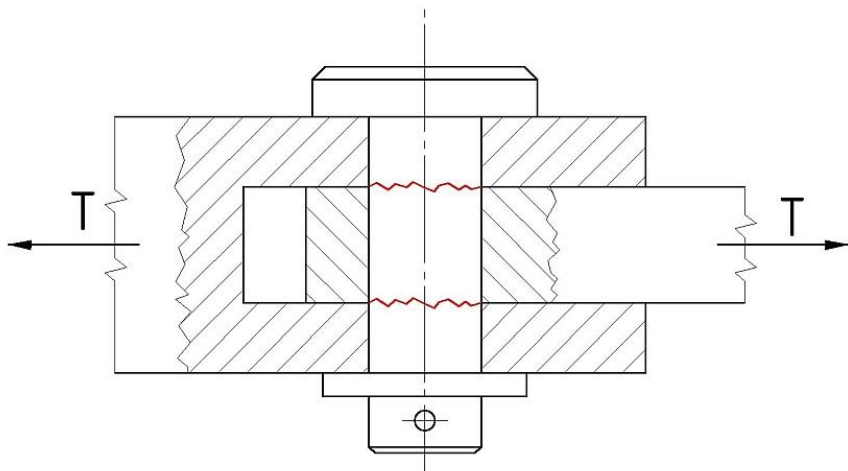
Méretezés nyírásra



A villát terhelő erő $T=25$ kN, a megengedett csúsztatófeszültség 60 MPa.

Mekkora átmérőjű csapszegre van szükség?

Méretezés nyírásra

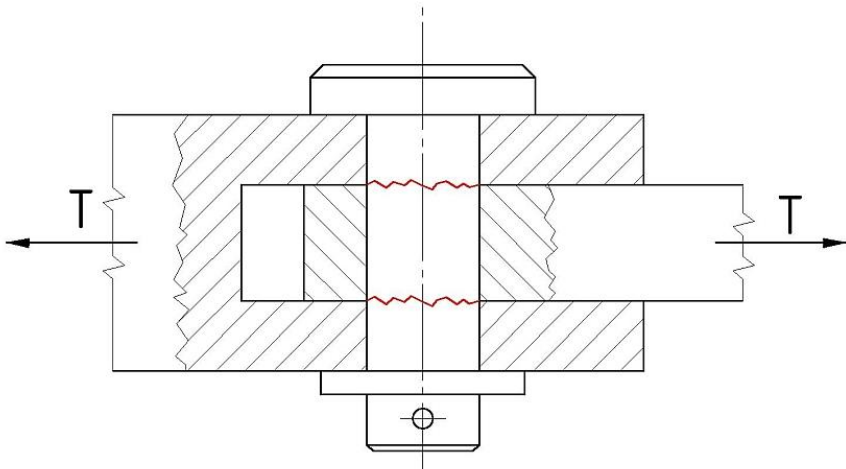


A nyírt keresztmetszetek száma: $z=2$

A villát terhelő erő $T=25$ kN, a megengedett csúsztatófeszültség 60 MPa.

Mekkora átmérőjű csapszegre van szükség?

Méretezés nyírásra



A villát terhelő erő $T=25$ kN, a megengedett csúsztatófeszültség 60 MPa.

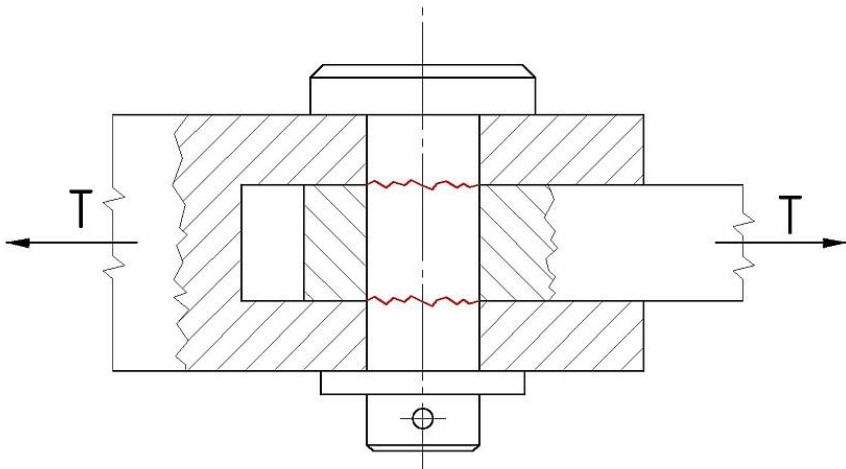
Mekkora átmérőjű csapszegre van szükség?

A nyírt keresztmetszetek száma: $z=2$

Minimális felület meghatározása:

$$\tau_{meg} = \frac{T}{z \cdot A_{min}} \Rightarrow A_{min} = \frac{T}{z \cdot \tau_{meg}} = \frac{25 \cdot 10^3}{2 \cdot 60} = 208,33 \text{ mm}^2$$

Méretezés nyírásra



A villát terhelő erő $T=25$ kN, a megengedett csúsztatófeszültség 60 MPa.

Mekkora átmérőjű csapszegre van szükség?

A nyírt keresztmetszetek száma: $z=2$

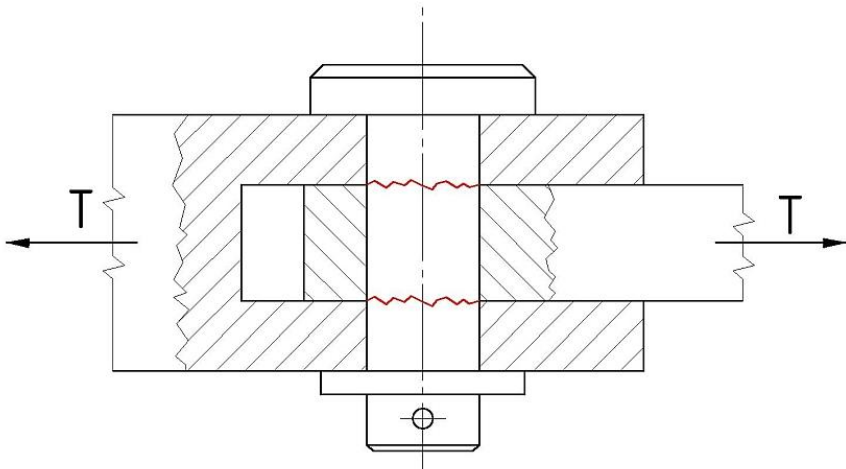
Minimális felület meghatározása:

$$\tau_{meg} = \frac{T}{z \cdot A_{min}} \Rightarrow A_{min} = \frac{T}{z \cdot \tau_{meg}} = \frac{25 \cdot 10^3}{2 \cdot 60} = 208,33 \text{ mm}^2$$

Minimális átmérő meghatározása:

$$A_{min} = \frac{d^2 \cdot \pi}{4} \Rightarrow d_{min} = \sqrt{\frac{4 \cdot A_{min}}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 208,33}{\pi}} = 16,29 \text{ mm}$$

Méretezés nyírásra



A villát terhelő erő $T=25$ kN, a megengedett csúsztatófeszültség 60 MPa.

Mekkora átmérőjű csapszegre van szükség?

A nyírt keresztmetszetek száma: $z=2$

Minimális felület meghatározása:

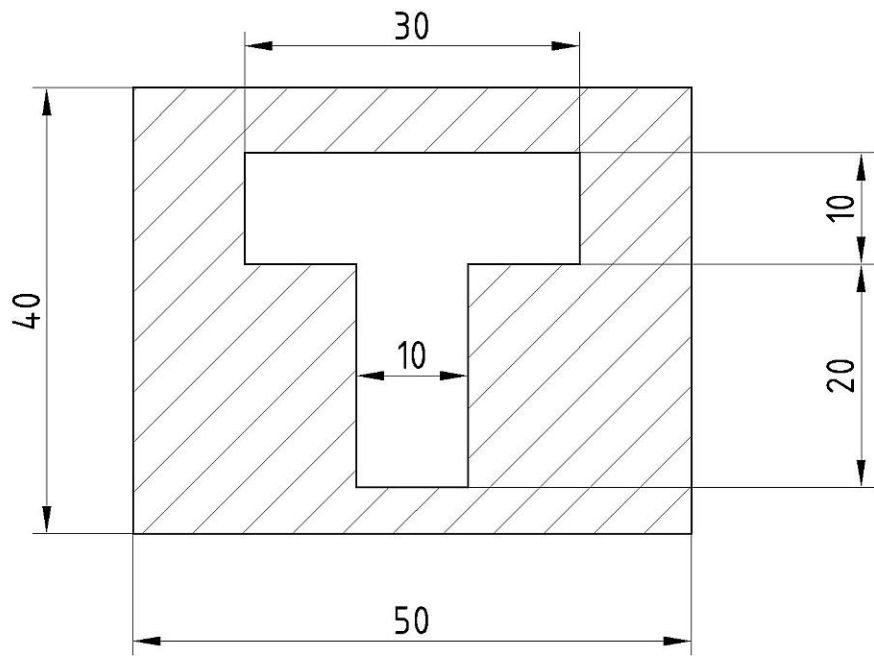
$$\tau_{meg} = \frac{T}{z \cdot A_{min}} \Rightarrow A_{min} = \frac{T}{z \cdot \tau_{meg}} = \frac{25 \cdot 10^3}{2 \cdot 60} = 208,33 \text{ mm}^2$$

Minimális átmérő meghatározása:

$$A_{min} = \frac{d^2 \cdot \pi}{4} \Rightarrow d_{min} = \sqrt{\frac{4 \cdot A_{min}}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 208,33}{\pi}} = 16,29 \text{ mm}$$

d= 20 mm

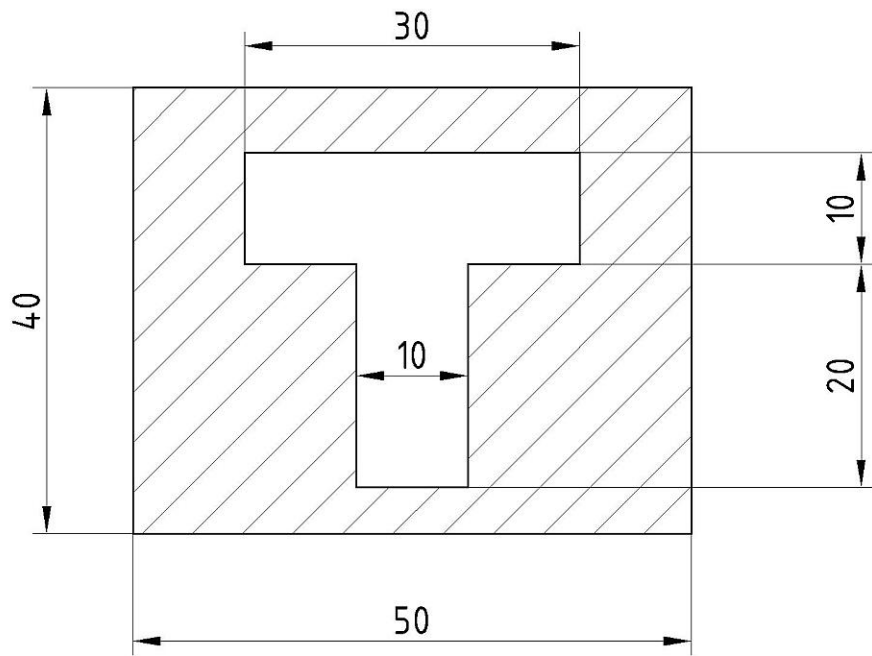
Lyukasztás erőszükségletének meghatározása



Lemezvastagság 3 mm,

Megengedett csúsztatófeszültség 35 MPa

Lyukasztás erőszükségletének meghatározása



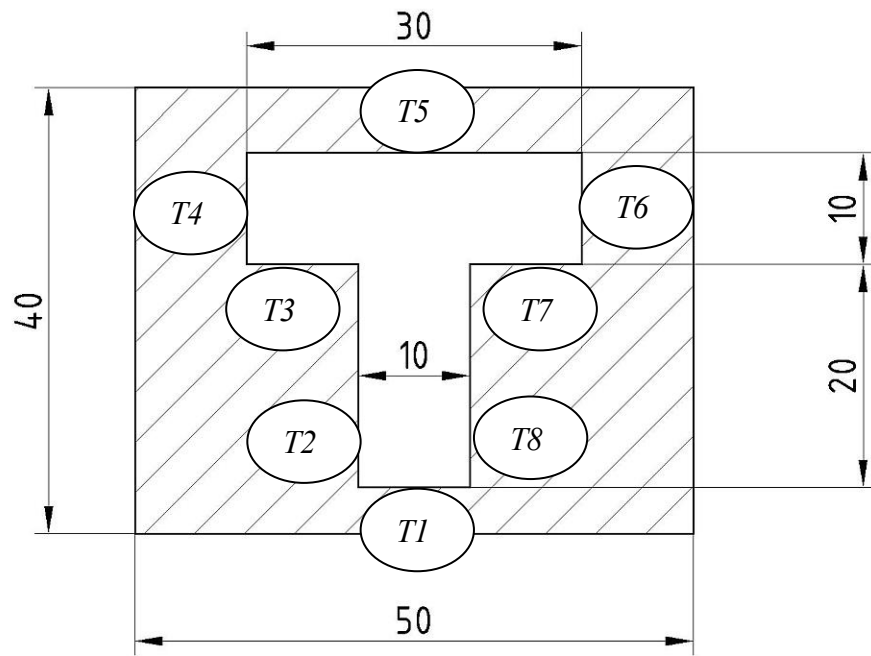
Lemezvastagság 3 mm,

Megengedett csúsztatófeszültség 35 MPa

A nyírt felület meghatározása:

Merőlegesen történik a lemezre a nyírás, ezért a T betű alakú hasáb palástja lesz a nyírt keresztmetszet és a négyzet alapú hasáb palástja körbe.

Lyukasztás erőszükségletének meghatározása



Lemezvastagság 3 mm,

Megengedett csúsztatófeszültség 35 MPa

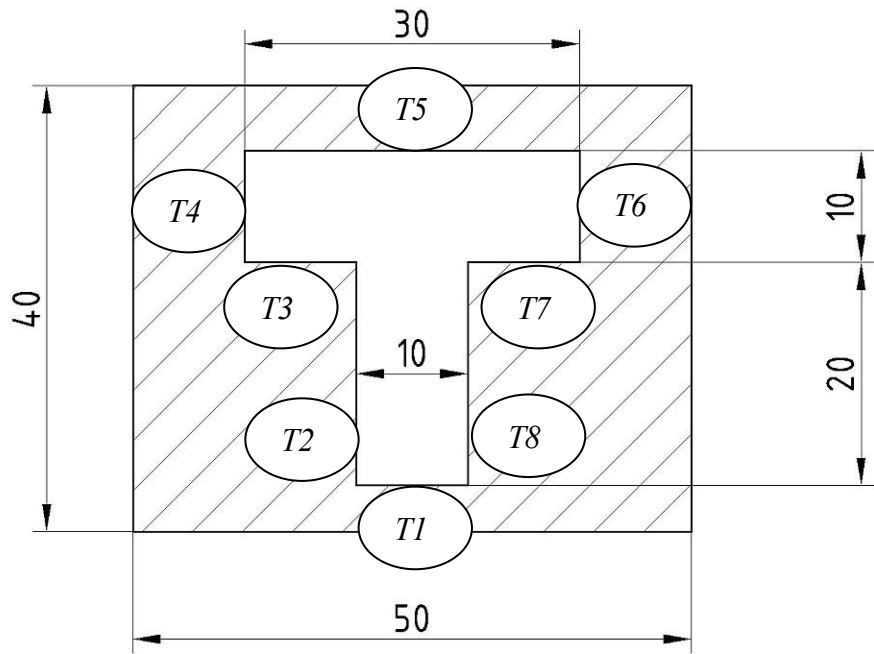
A nyírt felület meghatározása:

Merőlegesen történik a lemezre a nyírás, ezért a T betű alakú hasáb palástja lesz a nyírt keresztmetszet és a négyzet alapú hasáb palástja körbe.

$$A_T = T_1 + T_2 + T_3 + T_4 + T_5 + T_6 + T_7 + T_8 = (10 + 20 + 10 + 10 + 30 + 10 + 10 + 20) \cdot 3 = 360 \text{ mm}^2$$

$$A_N = (50 + 40 + 50 + 40) \cdot 3 = 540 \text{ mm}^2 ; A = A_T + A_N = 360 + 540 = 900 \text{ mm}^2$$

Lyukasztás erőszükségletének meghatározása



Lemezvastagság 3 mm,

Megengedett csúsztatófeszültség 35 MPa

A nyírt felület meghatározása:

Merőlegesen történik a lemezre a nyírás, ezért a T betű alakú hasáb palástja lesz a nyírt keresztmetszet és a négyzet alapú hasáb palástja körbe.

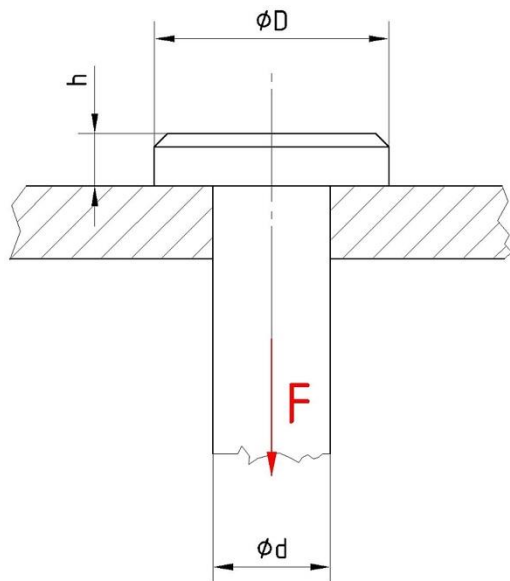
$$A_T = T_1 + T_2 + T_3 + T_4 + T_5 + T_6 + T_7 + T_8 = (10 + 20 + 10 + 10 + 30 + 10 + 10 + 20) \cdot 3 = 360 \text{ mm}^2$$

$$A_N = (50 + 40 + 50 + 40) \cdot 3 = 540 \text{ mm}^2 ; A = A_T + A_N = 360 + 540 = 900 \text{ mm}^2$$

A minimális erőszükséglet meghatározása

$$\tau_{meg} = \frac{F_{min}}{A} \Rightarrow F_{min} = \tau_{meg} \cdot A = 35 \cdot 900 = 31\,500 \text{ N} = 31,5 \text{ kN}$$

Ellenőrzés nyírásra



$$F = 20 \text{ kN}$$

$$\tau = 30 \text{ MPa}$$

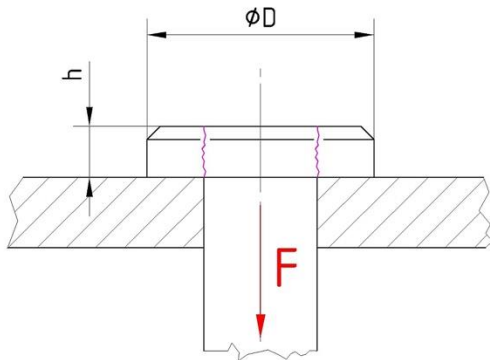
$$D = 22 \text{ mm}$$

$$d = 16 \text{ mm}$$

$$h = 10 \text{ mm}$$

A fejmagasságot kell ellenőrizni

Ellenőrzés nyírásra



$$F = 20 \text{ kN}$$

$$\tau = 30 \text{ MPa}$$

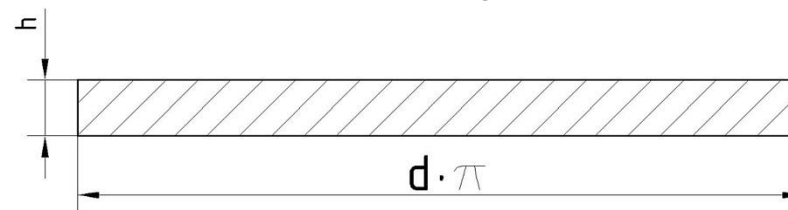
$$D = 22 \text{ mm}$$

$$d = 16 \text{ mm}$$

$$h = 10 \text{ mm}$$

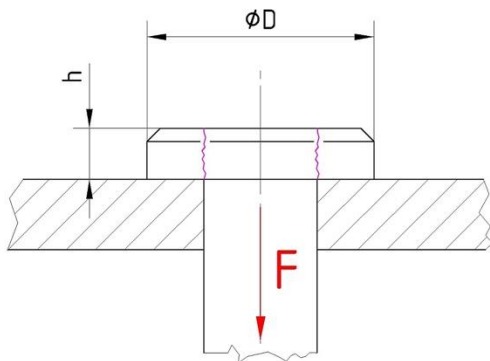
A fejmagasságot kell ellenőrizni

A fej nyírással terhelt részének a nyír felülete az alábbi hengerpalást:



$$A = (d \cdot \pi) \cdot h = (22 \cdot \pi \cdot 10 = 690,8 \text{ mm}^2)$$

Ellenőrzés nyírásra



$$F = 20 \text{ kN}$$

$$\tau = 30 \text{ MPa}$$

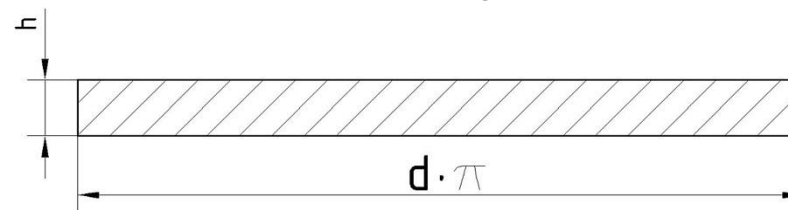
$$D = 22 \text{ mm}$$

$$d = 16 \text{ mm}$$

$$h = 10 \text{ mm}$$

A fejmagasságot kell ellenőrizni

A fej nyírással terhelt részének a nyír felülete az alábbi hengerpalást:

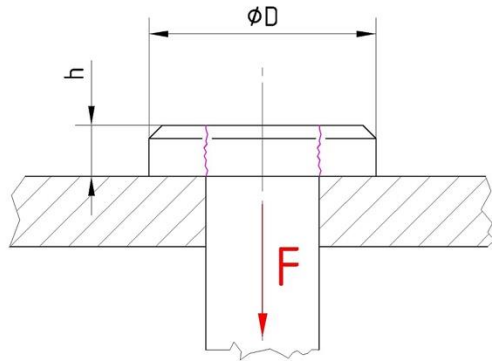


$$A = (d \cdot \pi) \cdot h = (22 \cdot \pi \cdot 10 = 690,8 \text{ mm}^2)$$

A redukálódott feszültség nagysága

$$\tau_{red} = \frac{T}{A} = \frac{20 \cdot 10^3}{690,8} = 28,95 \text{ MPa}$$

Ellenőrzés nyírásra



$$F = 20 \text{ kN}$$

A fejmagasságot kell ellenőrizni

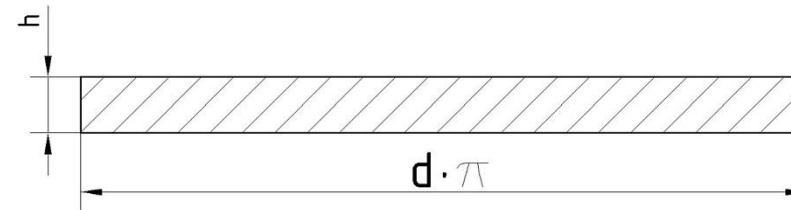
$$\tau_{\text{meg}} = 30 \text{ MPa}$$

$$D = 22 \text{ mm}$$

$$d = 16 \text{ mm}$$

$$h = 10 \text{ mm}$$

A fej nyírással terhelt részének a nyír felülete az alábbi hengerpalást:



$$A = (d \cdot \pi) \cdot h = (22 \cdot \pi \cdot 10 = 690,8 \text{ mm}^2)$$

A redukálódott feszültség nagysága

$$\tau_{\text{red}} = \frac{T}{A} = \frac{20 \cdot 10^3}{690,8} = 28,95 \text{ MPa}$$

Összehasonlítva a megengedett feszültséggel:

$$\tau_{\text{red}} < \tau_{\text{meg}} \Rightarrow \text{MEGFELELT}$$