

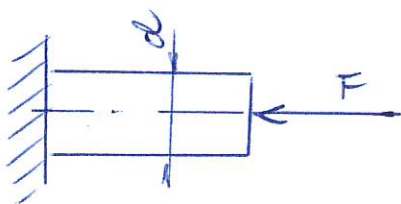
PREDMET : CVIČENIA Z TECHNICKEJ MECHANIKY

TRIEDA : 3. MSZ

TEMA : PRÍKLADY KAMÁHANIA NA TLAK A OTLAČENIE

- (Pr.) STĽP ZO SIVEJ LIATINY $\sigma_{Pd} = 400 \text{ MPa}$, KRUHOVÉHO PRIEREZU $d = 30 \text{ mm}$ JE STÁČANÝ SÍLOU $F = 63 \text{ kN}$. SKONTROLUJTE DIMENZOVANIE, AK MIERA BEZPEČNOSTI $n = 4$.

Podmienka podmieňuje:



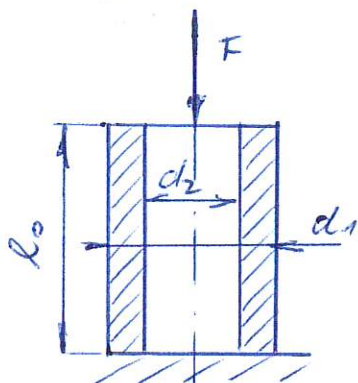
$$\sigma_d \leq \sigma_{Pd}$$
$$\frac{F}{S} \leq \frac{\sigma_{Pd}}{n}$$
$$\frac{F}{\frac{\pi \cdot d^2}{4}} \leq \frac{\sigma_{Pd}}{n}$$

$$\frac{63000}{\frac{\pi \cdot 30^2}{4}} \leq \frac{400}{4}$$

$$\underline{\underline{89,17 \text{ MPa} \leq 100 \text{ MPa}}}$$

Dimenzovanie stĺpa vyhovuje.

- (Pr.) DUTÁ VALCOVÁ SÚČIASTKA $d_1 = 26 \text{ mm}$, $d_2 = 18 \text{ mm}$, Z OCELE 11340 JE STÁČANÁ SÍLOU $F = 35 \text{ kN}$. JEJ PŮVODNÁ DĺŽKA $l_0 = 16 \text{ cm}$, SKONTROLUJTE DIMENZOVANIE ($k = 1,5$) A VYPOČÍTajte O KOĽKO mm SA STÁČEŤ.



POCHA PRIEREZU SÚČIASTKY:

$$S = S_1 - S_2 = \frac{\pi d_1^2}{4} - \frac{\pi d_2^2}{4} = \frac{\pi \cdot 26^2}{4} - \frac{\pi \cdot 18^2}{4} = \underline{\underline{276,3 \text{ mm}^2}}$$

SKUTOČNÉ TLAKOVÉ NAPÄTIE:

$$\sigma_d = \frac{F}{S} = \frac{35000}{276,3} = \underline{\underline{126,6 \text{ MPa}}}$$

DOVOLENÉ NAPÄTIE V TLAKU :

$$\sigma_{Dd} = \frac{\sigma_{Kd}}{k} = \frac{0,6 \cdot \sigma_{Pt}}{k} = \frac{0,6 \cdot 340}{1,5} = \underline{\underline{136 \text{ MPa}}}$$

$$11340 \rightarrow \sigma_{Pt} = 340 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{Kd} = \sigma_{Kt}$$

PEVNOSTNÁ PODMIENKA PRE TLAK :

$$\sigma_{d} \leq \sigma_{Dd}$$

$$\underline{\underline{126,6 \text{ MPa} \leq 136 \text{ MPa}}}$$

DIMENZOVANIE VYHODNIE, JE SPLNENÁ PEVNOSTNÁ PODMIENKA.

VÝPOČET STLAČENIA SÚČASTKY : (HOOKEV ZÁKON)

$$\Delta l = \frac{F \cdot l_0}{E \cdot S} = \frac{35000 \cdot 160}{215 \cdot 10^5 \cdot 276,3} = \underline{\underline{0,094 \text{ mm}}}$$

⑦. VYPOČÍTANIE AKÁ VEĽKÁ SILA F SPÔSOBILA SKRÁTENIE STÚPA O Δl ,

$$AK : a = 50 \text{ mm}$$

$$E_{ocet} = 215 \cdot 10^5 \text{ MPa}$$

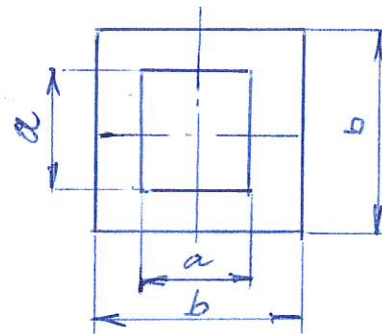
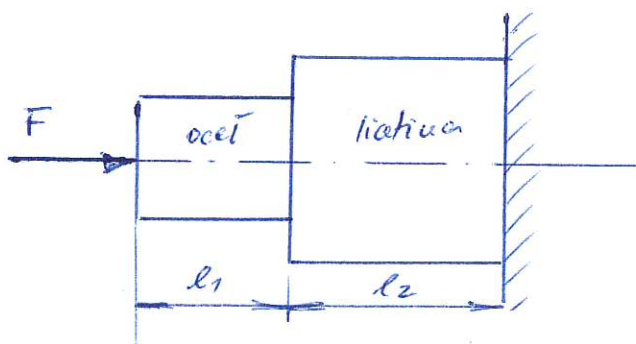
$$b = 75 \text{ mm}$$

$$E_{liatina} = 112 \cdot 10^5 \text{ MPa}$$

$$l_1 = 250 \text{ mm}$$

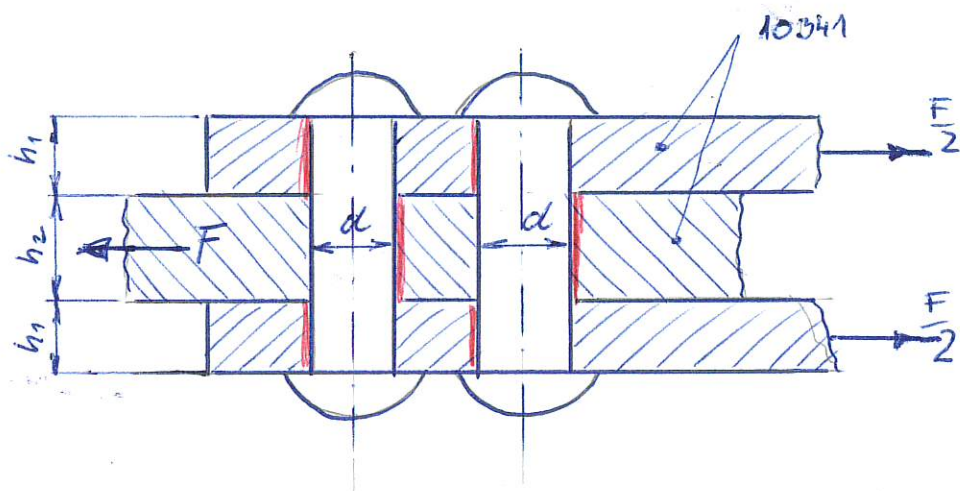
$$l_2 = 300 \text{ mm}$$

$$\Delta l = 0,2 \text{ mm}$$



PRÍKLADY NA OTLAČENIE :

- (PA) DVA DVOJSTRANNÉ HITY $d = 12 \text{ mm}$ SPÁJAJÚ 3 PÁSY OCELE 10341 A PRENÁŠAJÚ SILU $F_{\pi} = 100 \text{ kN}$. SKONTROLUJTE, ČI HITY VO VONKAJŠÍCH PÁSOCH A VO VHĽOTORNOM PÁSE NIE SÚ NAMÁHANÉ HAD DOVOLEHÚ MIERU OTLAČENÍM.



DANE :

$$F_{\pi} = 100 \text{ kN (MIZNÚCA)}$$

$$d = 12 \text{ mm}$$

$$h_1 = 10 \text{ mm}$$

$$h_2 = 18 \text{ mm}$$

MATERIÁL PÁSOV 10341

KONTROLA OTLAČENIA VO VONKAJŠÍCH PÁSOCH :

$$p \leq p_{\text{DOV}}$$

$$\frac{\frac{F}{2}}{2 \cdot d \cdot h_1} \leq 2 \cdot \sigma_{\text{Dt}}$$

$$\frac{\frac{F}{2}}{2 \cdot d \cdot h_1} \leq 2 \cdot \frac{\sigma_{\text{kt}}}{k}$$

$$\frac{\frac{100000}{2}}{2 \cdot 12 \cdot 10} \leq 2 \cdot \frac{0,6 \cdot 340}{2,2}$$

$$\underline{\underline{208,3 \text{ MPa} \leq 185,4 \text{ MPa}}}$$

p - skutočný tlak medzi vnitri a vonk. pásmi [MPa]

p_{DOV} - dovolený tlak [MPa]

σ_{kt} - medza klzu [MPa]

$k = 2,2$ - koeficient bezpečnosti pri výpočte zataženia

MEDZI HITMI A VONK. PÁSMI VZNIKÁ TLAK VÄČŠÍ NEŽ DOVOLENÝ TLAK, SPOJ NA OTLAČENIE NEVYHOVUJE, TREBA ZVÄČŠIŤ POČET HITOV, ALEBO VÄČŠI PRIEMER HITOV.

KONTROLA OTLAČENIA VO VHĽOTORNOM PÁSE :

$$p \leq p_{\text{DOV}}$$

$$\frac{F}{2 \cdot d \cdot h_2} \leq p_{\text{DOV}}$$

$$\frac{100000}{2 \cdot 12 \cdot 18} \leq 185,4$$

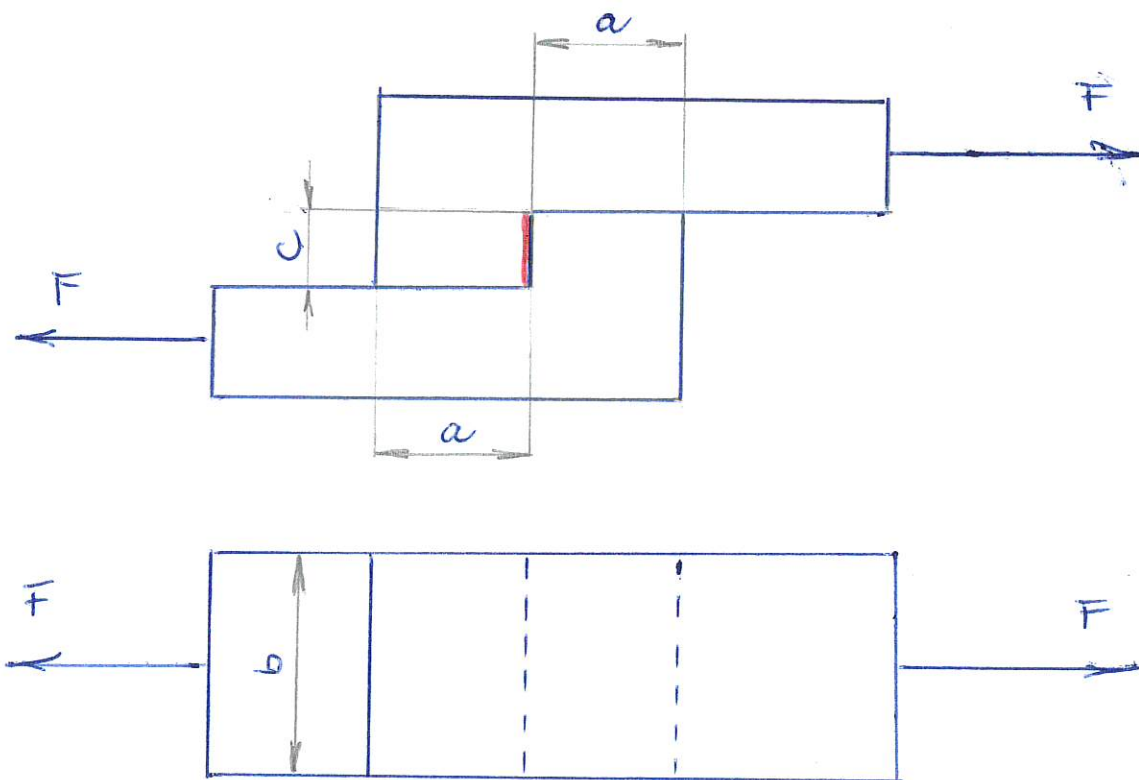
$$\underline{\underline{231,4 \text{ MPa} \leq 185,4 \text{ MPa}}}$$

MEZDI HITMI A VNÚTORNÝM PÁSMO VZNIKÁ TLAK VÄČŠÍ NEŽ DOVOLENÝ TLAK, SPOJ NA OTLÁČENIE NEVYHOVUJE, TREBA ZVÄČŠIŤ POČET HITOV, ALEBO VÄČŠI PRIEMER HITOV:

(Pr.) ZISTITE TLAK V STYKOVÝCH PLOCHÁCH PLOCHÉHO SPOJA, AK:

$$F = 5 \cdot 10^3 \text{ N}$$

$$a = 30 \text{ mm}, b = 30 \text{ mm}, c = 20 \text{ mm}$$

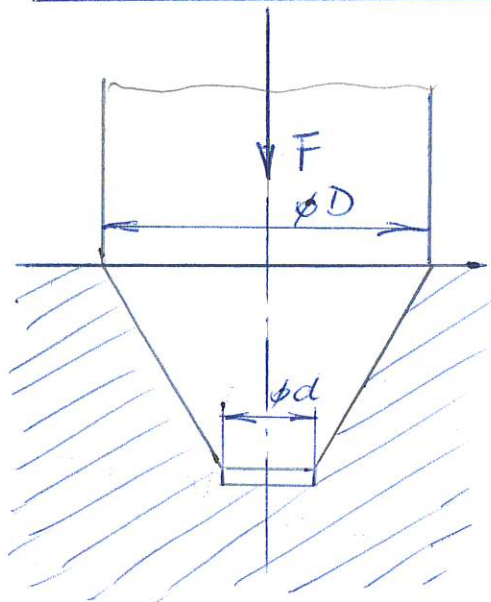


SKUTOČNÉ OTLÁČANÁ PLOCHA JE ZHODNÁ S MODELOVOU PLOCHOU:

$$S \equiv S_M = c \cdot b = 20 \cdot 30 = 600 \text{ mm}^2$$

TLAK V STYKOVEJ PLOCHE:
$$p = \frac{F}{S_M} = \frac{5000}{600} = \underline{\underline{8,33 \text{ MPa}}}$$

- Pr. VYPOČÍTAJTE TLAK V STYKOVÝCH PLOCHÁCH PÁŤEHO KUŽELOVÉHO ČAPU, AK : $F = 10^4 \text{ N}$, $D = 100 \text{ mm}$, $d = 10 \text{ mm}$.



MODELOVÁ PLOCHA (mezikružie):

$$S_M = \frac{\pi \cdot D^2}{4} - \frac{\pi \cdot d^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 100^2}{4} - \frac{3,14 \cdot 10^2}{4} = 7771,5 \text{ mm}^2$$

TLAK V STYKOVÝCH PLOCHÁCH:

$$p = \frac{F}{S_M} = \frac{10000}{7771,5} = 1,28 \text{ MPa}$$

- Pr. ZISTITE TLAK V STYKOVÝCH PLOCHÁCH SPOJA, AK :
 $F = 10^4 \text{ N}$, $D = 20 \text{ mm}$, $d = 10 \text{ mm}$, $a = 5 \text{ mm}$.

