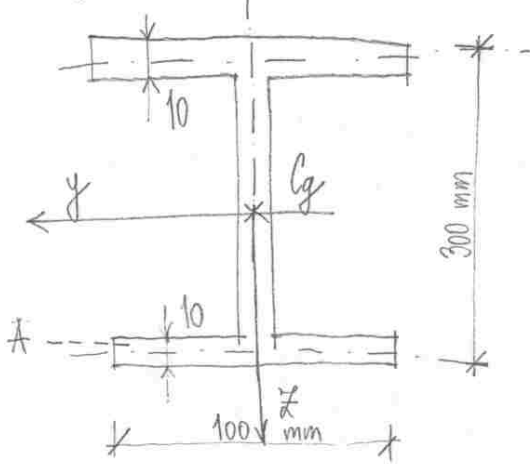


Pr.: 3 (Členění průřezu) Určete průběh smykových napětí  $\tau_{xz}$  a  $\tau_{xy}$  na daném průřezu. Hodnota posouvající síly  $Q_z = 25 \text{ kN}$ .

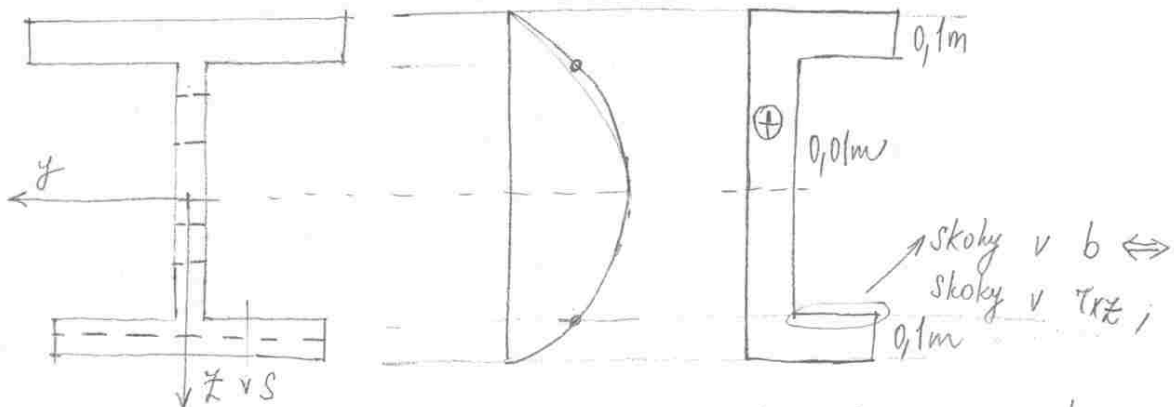


$$I_y = 67,5 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$$

$$\tau_{xs} = \frac{Q_z}{I_y} \cdot \frac{\bar{S}_y}{b} = \frac{25 \cdot 10^3}{67,5 \cdot 10^{-6}} = 3,704 \cdot 10^8 \frac{\bar{S}_y}{b}$$

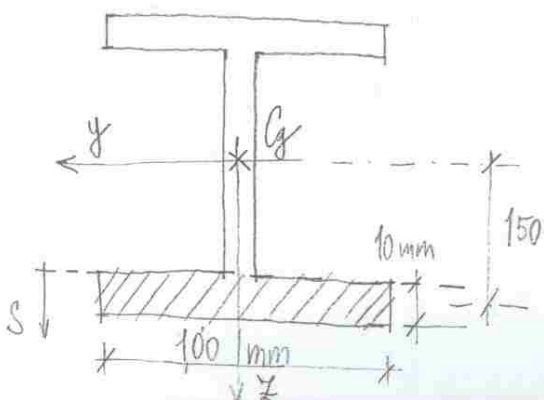
• Výpočet  $\tau_{xz}$

$\bar{S}_y \approx$  obdélník  $\oplus I_m I$



• Hodnoty  $\tau_{xz}$  počítáme v těžišti a v bodech, kde se mění b

$$\bar{S}_y = 100 \cdot 10 \cdot 150 = 1,5 \cdot 10^5 \text{ mm}^3$$



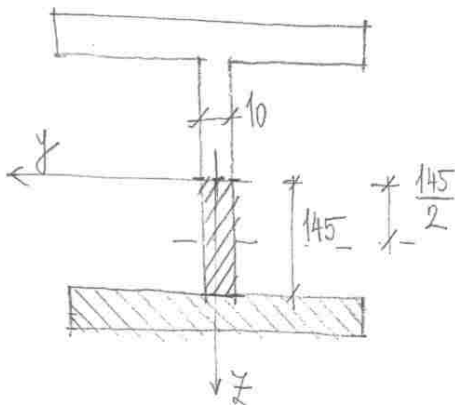
Kousek pod řezem :  $b = 100 \text{ mm}$

$$\tau_{xz}^A = 3,704 \cdot 10^8 \cdot \frac{1,5 \cdot 10^{-4}}{0,1} \doteq 0,56 \text{ MPa}$$

Kousek na řezem :  $b = 10 \text{ mm}$

$$\tau_{xz}^B = 3,704 \cdot 10^8 \cdot \frac{1,5 \cdot 10^{-4}}{0,01} \doteq 5,56 \text{ MPa} = 10 \tau_{xz}^A$$

• Výpočet v těžišti

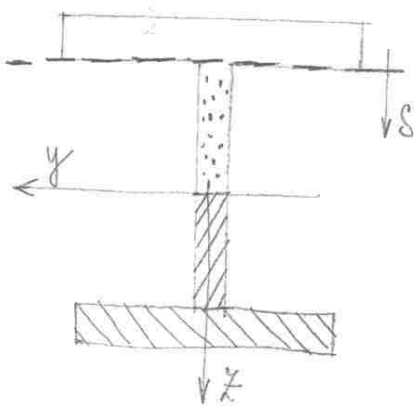


$$\bar{J}_y = \bar{J}_y^{\text{flange}} + \bar{J}_y^{\text{web}} = 1,5 \cdot 10^5 + 10 \cdot 145 \cdot \frac{145}{2} \doteq 2,551 \cdot 10^5 \text{ mm}^3$$

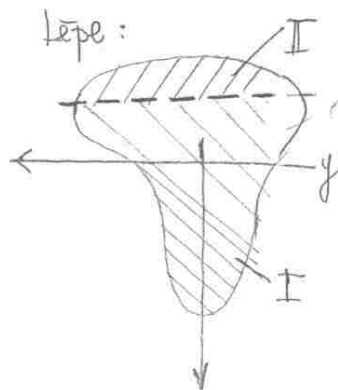
$b = 10 \text{ mm}$

$$\tau_{xz} = 3,704 \cdot 10^8 \cdot \frac{2,551 \cdot 10^{-4}}{0,01} \doteq 9,45 \text{ MPa}$$

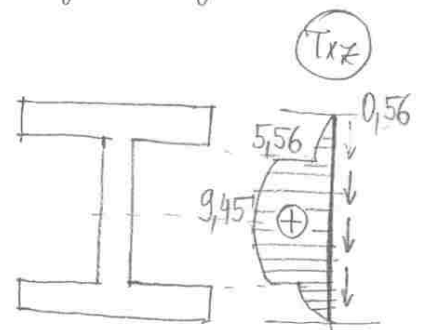
• Horní pásnice



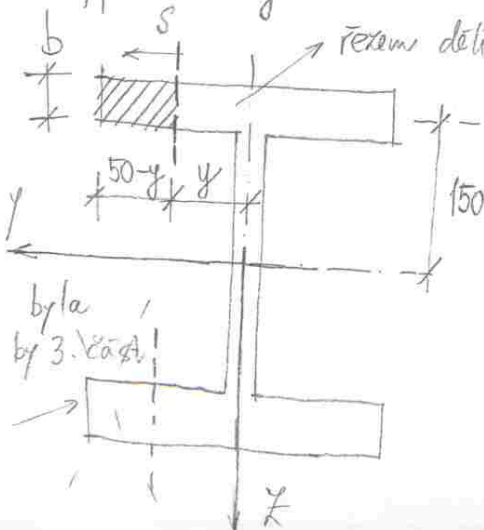
$$\bar{J}_y = \bar{J}_y^{\text{flange}} + \bar{J}_y^{\text{web}} + \bar{J}_y^{\text{flange}} = \bar{J}_y^{\text{flange}}$$



$$\bar{J}_y^I + \bar{J}_y^{II} = 0 \Rightarrow \bar{J}_y^{II} = -\bar{J}_y^I$$



Výpočet  $\tau_{xy}$  :



řezem dělím na 2 části

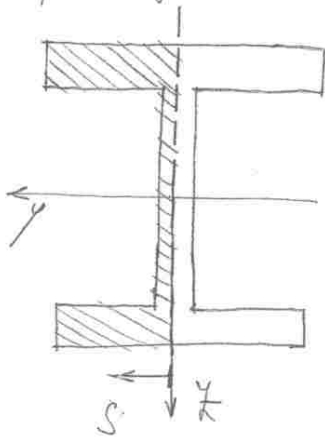
$$\bar{J}_y = -10 \cdot (50 - y) \cdot 150 \text{ mm}^3 \leftarrow \text{lineární průběh}$$

$$\bar{J}_y, \text{max} = \bar{J}_y (y = 5 \text{ mm}) = -10 \cdot (50 - 5) \cdot 150 = -6,75 \cdot 10^4 \text{ mm}^3$$

$$\tau_{xy} = 3,704 \cdot 10^8 \cdot \frac{-6,75 \cdot 10^{-5}}{0,01} = 2,5 \text{ MPa}$$

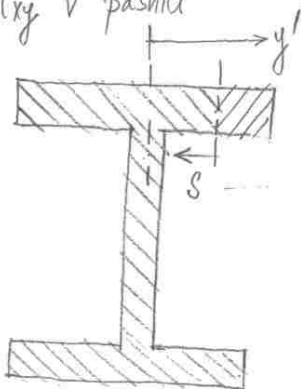
byla by 3. část!

•  $\tau_{xy}$  ve stojině



$$\bar{S}_y = 0 \text{ m}^3 \Rightarrow \tau_{xy} = 0$$

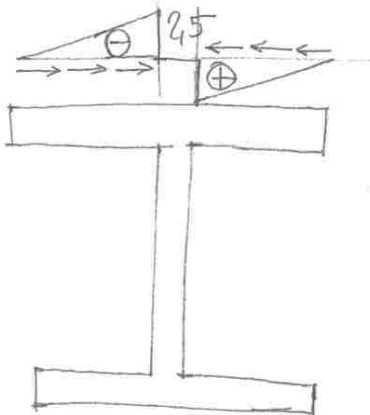
•  $\tau_{xy}$  v pásnici



$$\bar{S}_y^{\square} = + S_y^{\square} = + 10 \cdot (50 - y') \cdot 150 \text{ mm}^3$$

(opačný než na druhej pásnici)

$\tau_{xy}$   
[MPa]



Orientáčnı kontrola:

$$Q_y = \int \tau_{xy} dA = 0 \checkmark$$

$$Q_x = \int \tau_{xz} dA > 0 \checkmark$$

$\tau_{xz}$

