

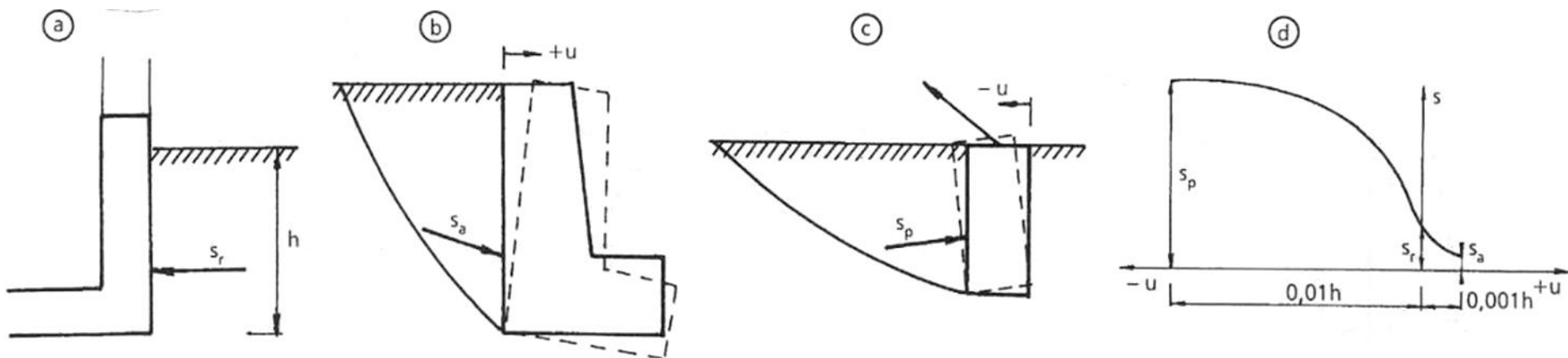
Zemní tlaky

Cvičení 6

Zemní tlaky

- Aktivní zemní tlak
- Pasivní zemní odpor
- Zemní tlak v klidu

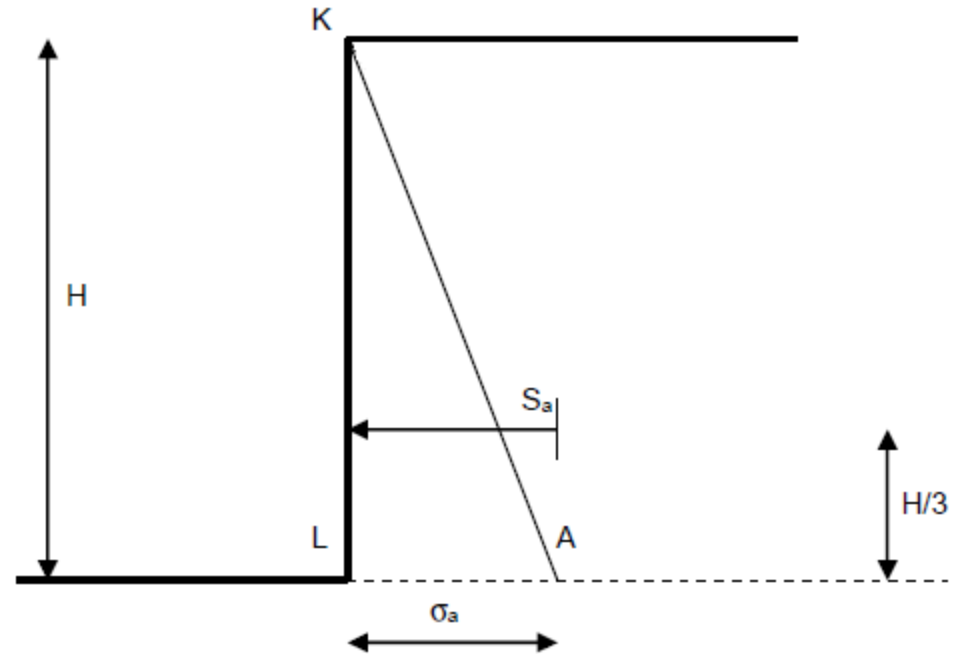
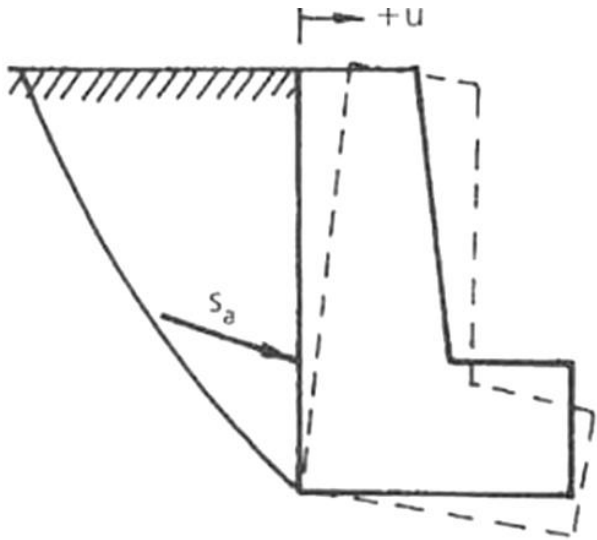
Zemní tlaky



Obr. 7.1. Druhy zemných tlakov

a – tlak zeminy v pokoji, b – aktívny zemný tlak, c – pasívny zemný odpor, d – závislosť veľkosti zemného tlaku od deformácie steny

Aktivní zemní tlak



Součinitel aktivního tlaku k_a :

$$k_a = \operatorname{tg}^2 \left(45 - \frac{\varphi}{2} \right)$$

Aktivní tlak (napětí) σ_a :

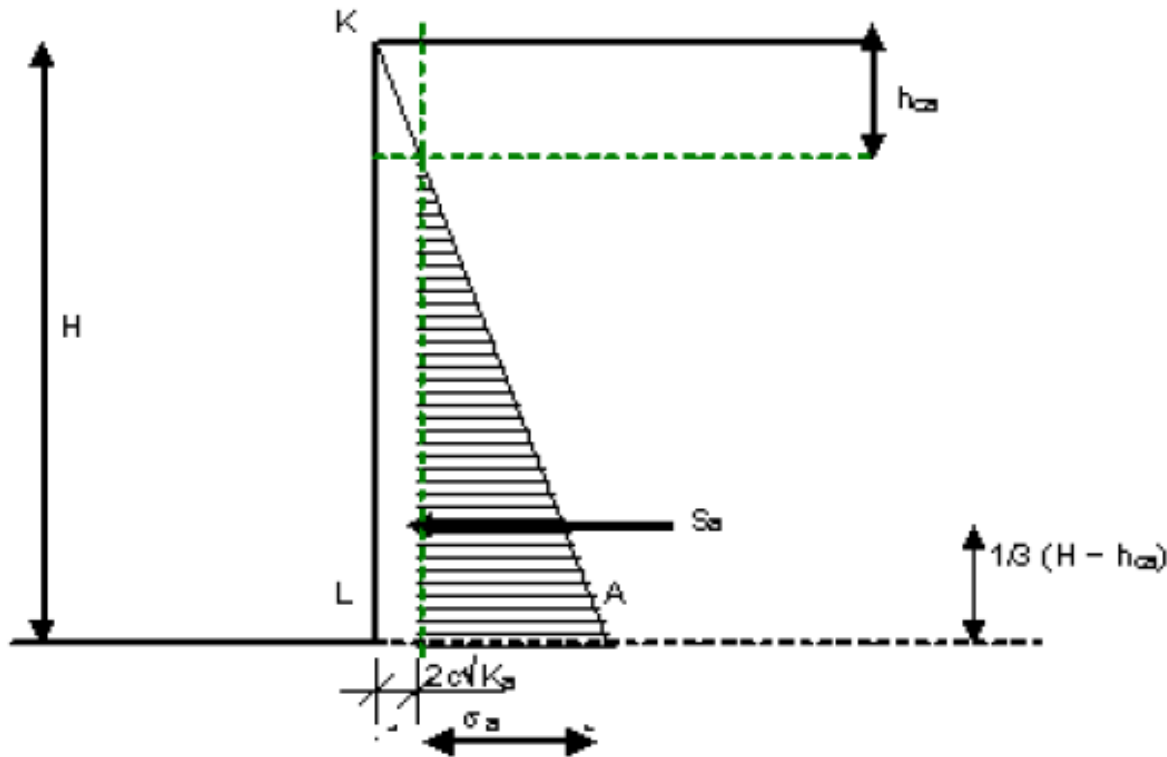
$$\sigma_a = \gamma \cdot H \cdot k_a$$

Výslednice od aktivní tlaku S_a :

$$S_a = \frac{1}{2} \cdot H \cdot \sigma_a$$

Aktivní zemní tlak

Soudržné zeminy



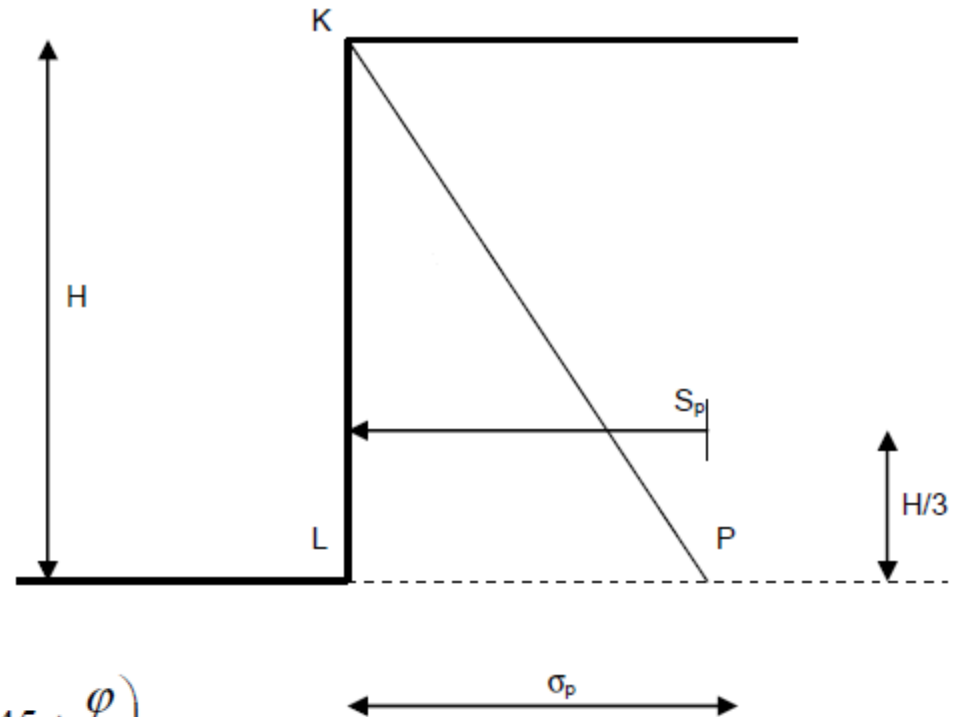
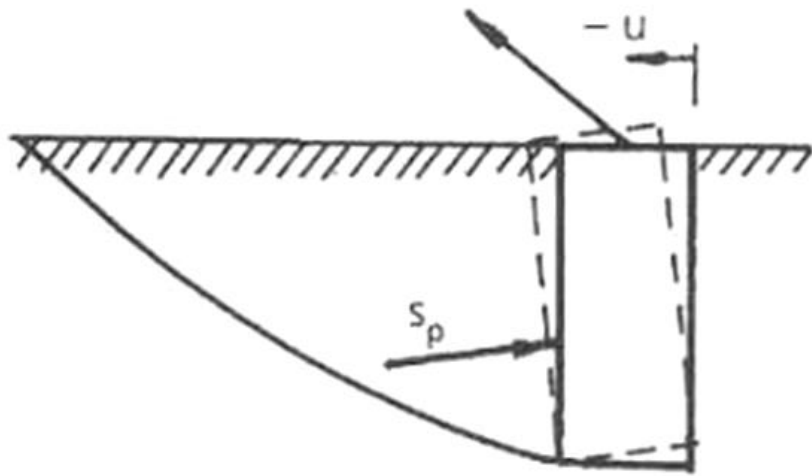
$$S_a = \frac{1}{2} \cdot \sigma_a \cdot (H - h_{ca})$$

$$\sigma_a = \gamma \cdot H \cdot k_a - 2c\sqrt{k_a}$$

$$k_a = \operatorname{tg}^2\left(45 - \frac{\varphi}{2}\right)$$

$$h_{ca} = \frac{2 \cdot c}{\gamma \cdot \sqrt{k_a}} \dots \text{udr\u017covac\u00ed v\u00fd\u0161ka aktivn\u00edho tlaku, odvozen\u00e1 z podm\u00ednky } \sigma_a = 0$$

Pasivní zemní odpor



Součinitel pasivního odporu k_p :

$$k_p = \operatorname{tg}^2\left(45 + \frac{\varphi}{2}\right)$$

Pasivní odpor (napětí) σ_p :

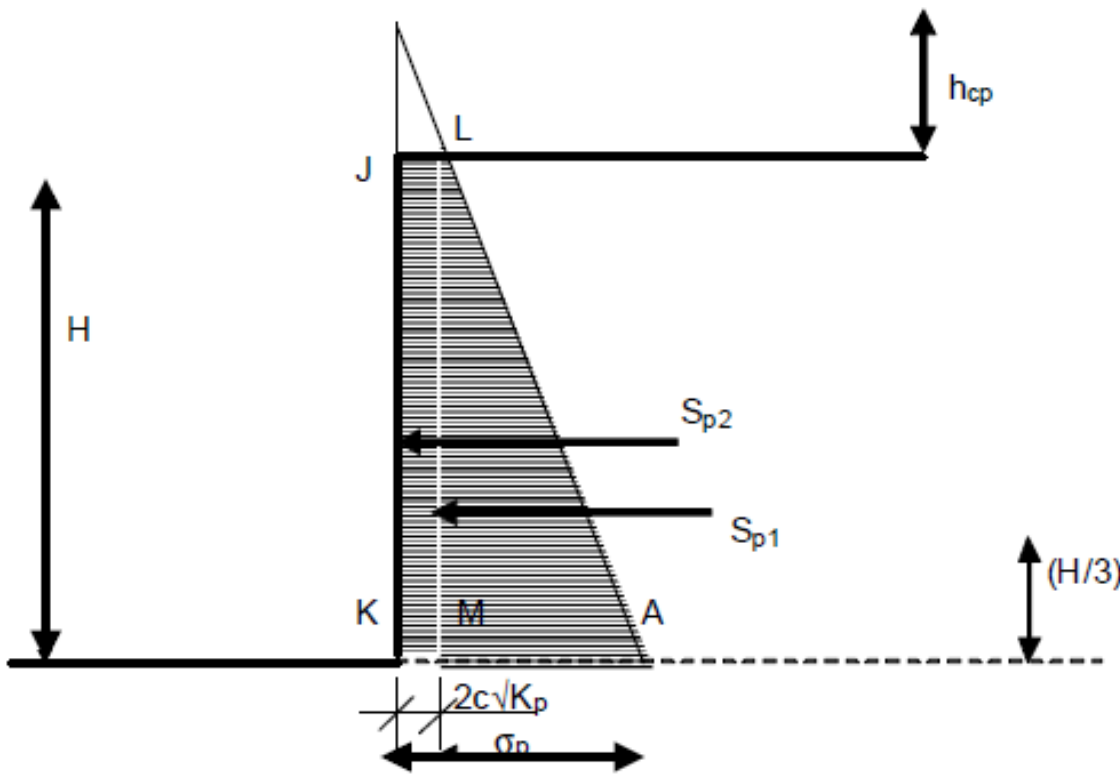
$$\sigma_p = \gamma \cdot H \cdot k_p$$

Výslednice od pasivní odporu S_p :

$$S_p = \frac{1}{2} \cdot H \cdot \sigma_p$$

Pasivní zemní odpor

Soudržné zeminy



$$S_{p1} = \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot k_p \cdot H^2$$

$$S_{p2} = 2c \cdot \sqrt{k_p} \cdot H$$

$$S_p = S_{p1} + S_{p2}$$

$$\sigma_p = \gamma \cdot H \cdot k_p + 2c \cdot \sqrt{k_p}$$

$$k_p = \operatorname{tg}^2 \left(45 + \frac{\varphi}{2} \right)$$

Zemní tlak v klidu

Součinitel zemního tlaku v klidu k_r

Pro horniny

$$k_r = \frac{\nu}{1-\nu}$$

Pro zeminy

$$k_r = 1 - \sin\varphi$$

Pokračování výpočtu je stejné jako u při výpočtu aktivního zemního tlaku, případně pasivního zemního odporu. Nejdříve určíme napětí σ_r

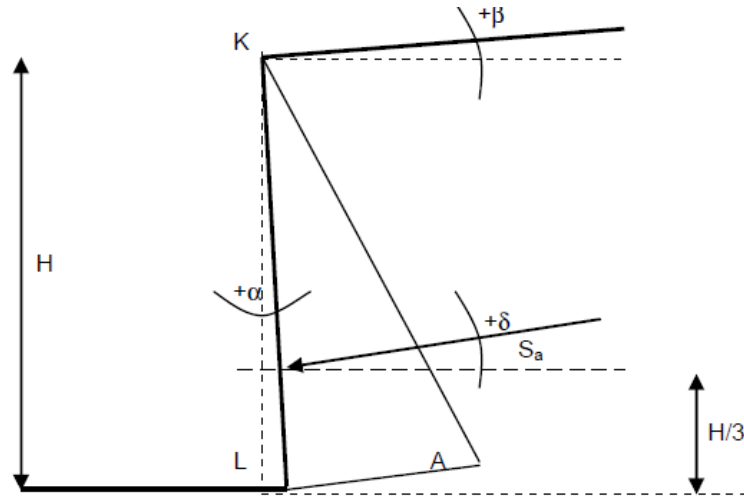
$$\sigma_r = \gamma \cdot H \cdot k_r$$

Poté určíme výslednice S_r

$$S_r = \frac{1}{2} \cdot H \cdot \sigma_r = \frac{1}{2} \cdot H \cdot \gamma \cdot H \cdot k_r = \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot H^2 \cdot k_r$$

Vliv soudržnosti se u zemního tlaku v klidu zanedbává.

Odchýlení od svislice



Pro výpočet součinitele aktivního zemního tlaku je nutné počítat se vzorcem:

$$k_a = \frac{\cos^2(\varphi - \alpha)}{\cos^2 \alpha \cdot \cos(\alpha + \delta) \left[1 + \sqrt{\frac{\sin(\varphi + \delta) \sin(\varphi - \beta)}{\cos(\alpha + \delta) \cos(\alpha - \beta)}} \right]^2}$$

A pro výpočet součinitele pasivního zemního odporu používáme vzorec:

$$k_p = \frac{\cos^2(\varphi + \alpha)}{\cos^2 \alpha \cdot \cos(\alpha + \delta) \left[1 - \sqrt{\frac{\sin(\varphi - \delta) \sin(\varphi + \beta)}{\cos(\alpha + \delta) \cos(\alpha - \beta)}} \right]^2}$$

Příklad

Stanovte velikost aktivního zemního tlaku, pasivního odporu písku s parametry $\varphi=30^\circ$ $\gamma=18 \text{ kNm}^{-3}$ na opěrnou stěnu vysokou $h=6 \text{ m}$ doplňte o grafické znázornění.

Spočtete pro příklad když je rub stěny odchýlen od svislice o $\alpha=+5^\circ$ úhel $\beta=10^\circ$ a výslednice je zemních tlaků je odchýlena o $\delta=12^\circ$.

Celý postup opakujte pro případ jílovité zeminy s parametry $\varphi=26^\circ$, $c=8,5 \text{ kPa}$, $\gamma=20,5 \text{ kNm}^{-3}$