

**30**

ZEMNÍ TLAKY

# ZEMNÍ TLAKY – DRUHY ZEMNÍCH TLAKŮ

**I. Tlak v klidu** : nedeformuje se stěna ani zemina, nedochází k posunům

**II. Tlak aktivní** : dochází k deformacím, dochází k vodorovným posunům stěny směrem **ven ze zeminy**

**III. Tlak pasivní** : dochází k deformacím, dochází k vodorovným posunům stěny směrem **do zeminy**

Výpočet zemních tlaků vychází ze stejného vzorce, pouze se mění součinitel zemního tlaku podle druhu tlaku.

**I. Tlak v klidu** : nedeformuje se stěna ani zemina,  
nedochází k posunům

Tlak v klidu  $p_r$

$$p_r = h * \gamma * K_r$$

$h$  hloubka vyšetřovaného místa

$\gamma$  objemová hmotnost zeminy

$K_r$  součinitel tlaku v klidu

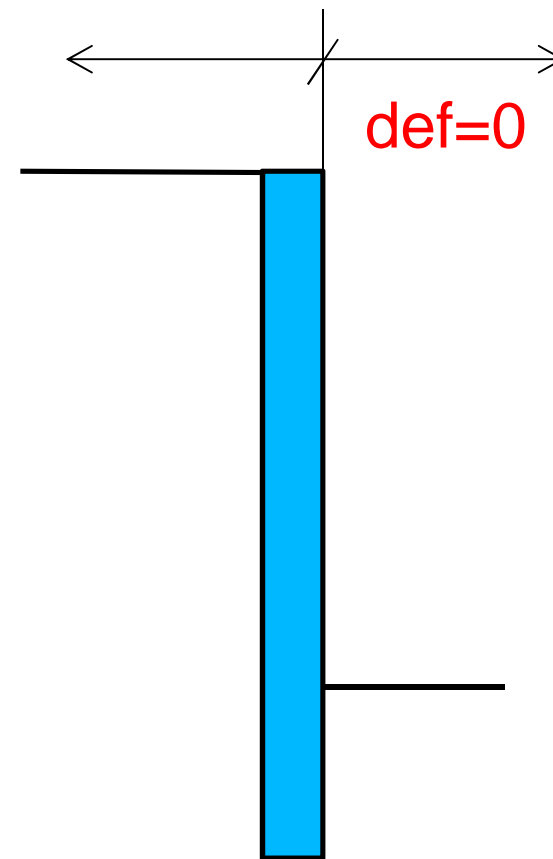
$$K_r = 1 - \sin \varphi$$

$\varphi$  úhel vnitřního tření zeminy

( úhel, ve kterém je zemina bez  
spory sama stabilní – stabilní svah)

Například pro úhel  $\varphi = 35^\circ$  je  $K_r = 0,427$ .

Pro hloubku  $h=1\text{m}$  a  $\gamma=2000\text{kg/m}^3$  tj.  $20\text{kN/m}^3$  je velikost  
zemního tlaku v klidu  $p_r = 1 * 20 * 0,427 = 8,54\text{kPa}$



**II. Tlak aktivní:** dochází k deformacím, dochází k vodorovným posunům stěny směrem **ven ze zeminy**.

Tlak v klidu  $p_a$

$$p_a = h * \gamma * K_a$$

$h$  hloubka vyšetřovaného místa

$\gamma$  objemová hmotnost zeminy

$K_a$  součinitel aktivního tlaku

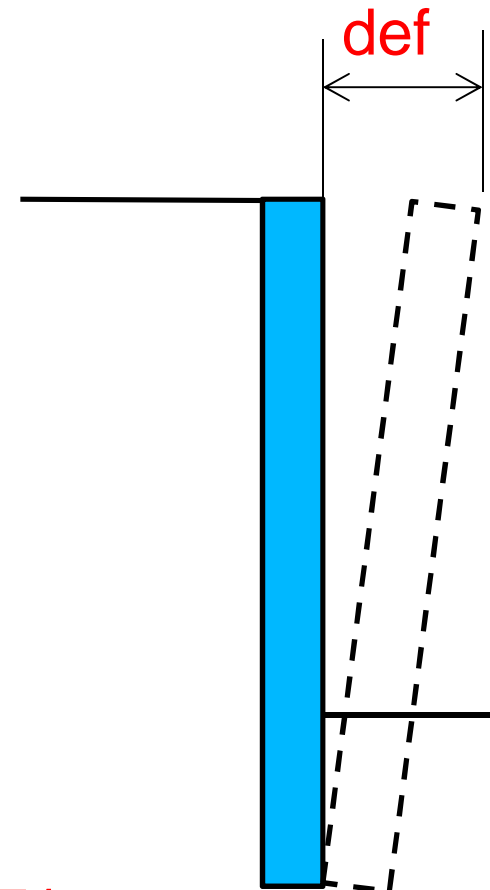
$$K_a = \text{tg}^2(45^\circ - \varphi/2)$$

$\varphi$  úhel vnitřního tření zeminy

(úhel, ve kterém je zemina bez spory sama stabilní – stabilní svah)

Například pro úhel  $\varphi = 35^\circ$  je  $K_a = 0,271$ .

Pro hloubku  $h=1\text{m}$  a  $\gamma=2000\text{kg/m}^3$  tj.  $20\text{kN/m}^3$  je velikost zemního tlaku v klidu  $p_a = 1 * 20 * 0,271 = 5,42\text{kPa}$



**III. Tlak pasivní:** dochází k deformacím, dochází k vodorovným posunům stěny směrem **do zeminy**.

Tlak v klidu  $p_p$

$$p_p = h * \gamma * K_p$$

$h$  hloubka vyšetřovaného místa

$\gamma$  objemová hmotnost zeminy

$K_p$  součinitel pasivního tlaku

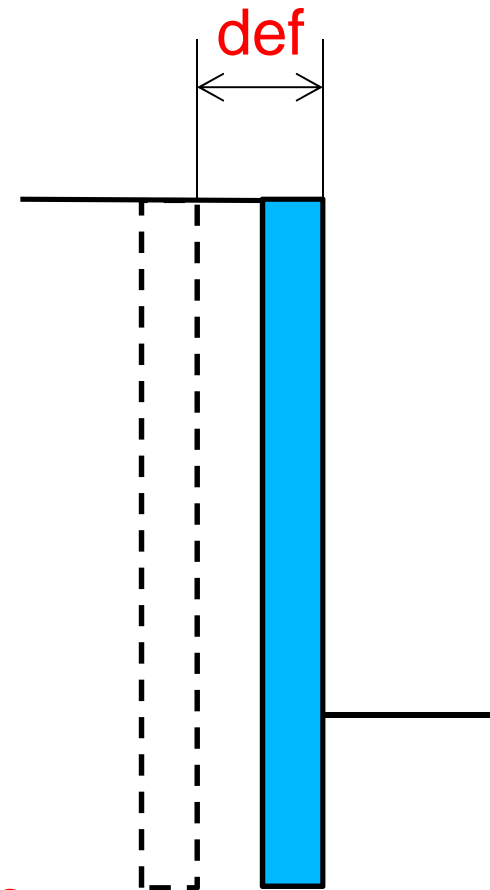
$$K_p = \operatorname{tg}^2(45^\circ + \varphi/2)$$

$\varphi$  úhel vnitřního tření zeminy

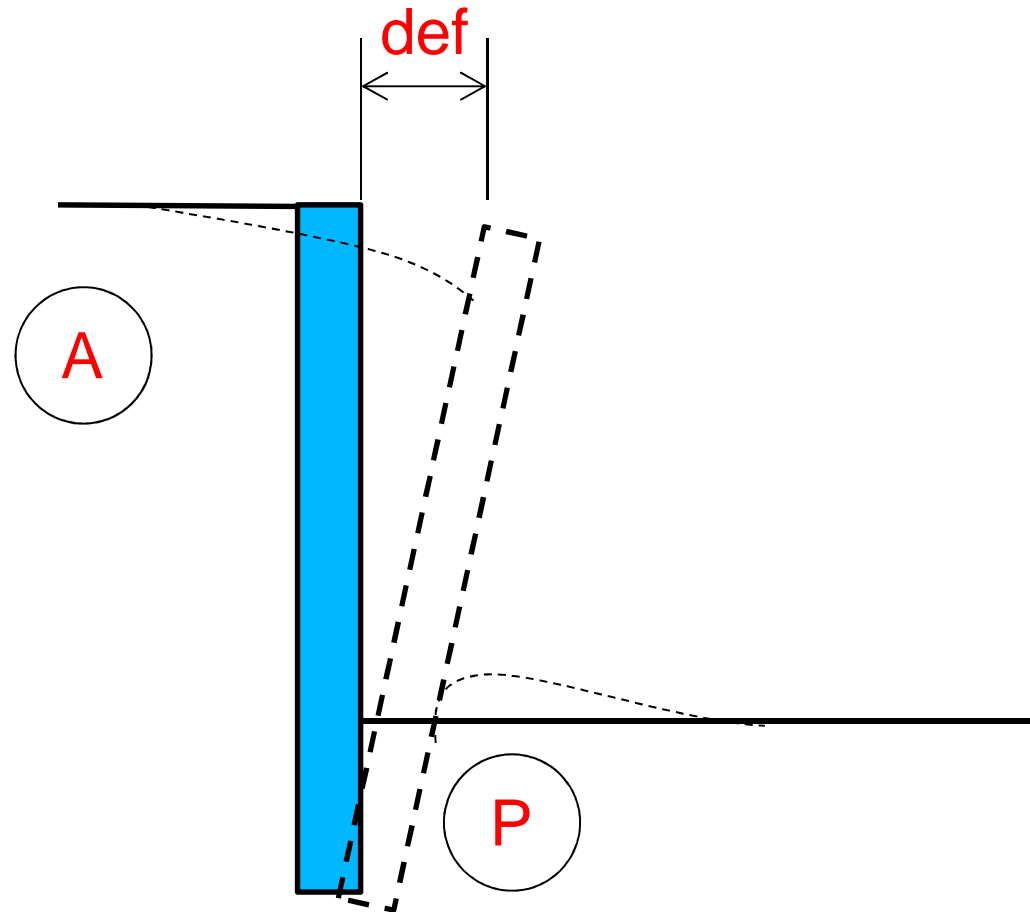
(úhel, ve kterém je zemina bez spory sama stabilní – stabilní svah)

Například pro úhel  $\varphi = 35^\circ$  je  $K_a = 3,69$ .

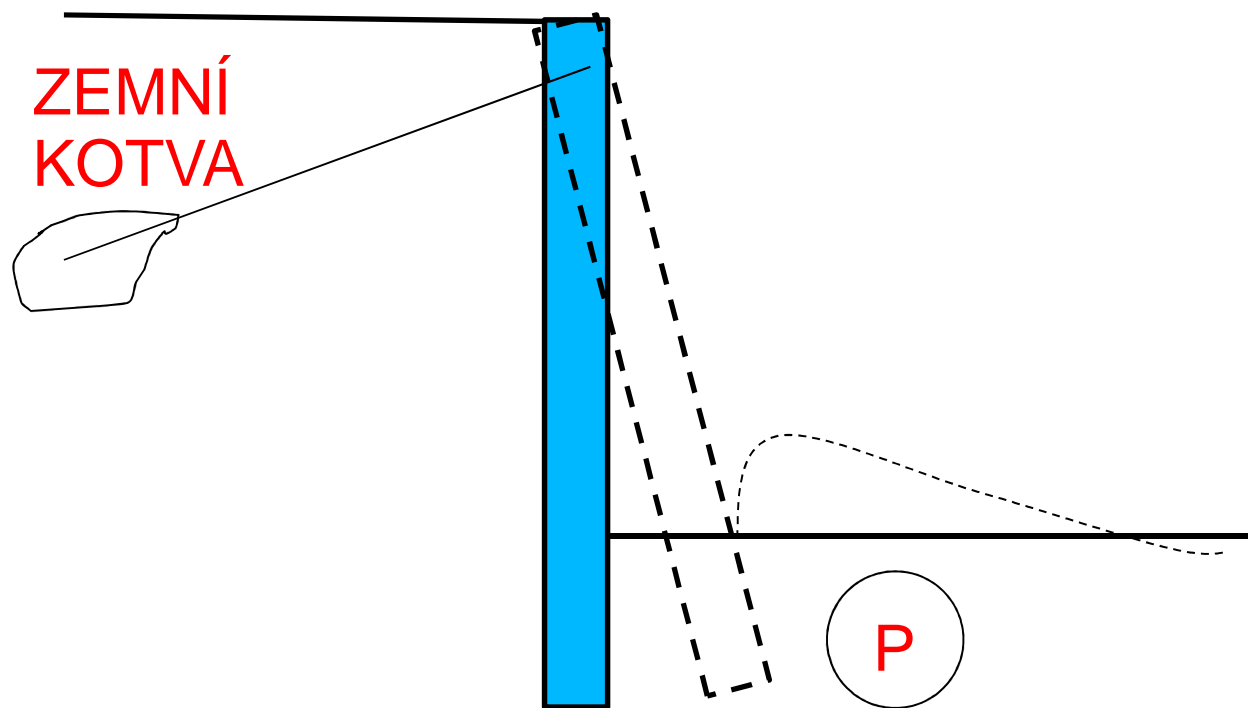
Pro hloubku  $h=1\text{m}$  a  $\gamma=2000\text{kg/m}^3$  tj.  $20\text{kN/m}^3$  je velikost zemního tlaku v klidu  $p_a = 1 * 20 * 3,690 = 73,80\text{kPa}$



# Opěrná stěna nekotvená:

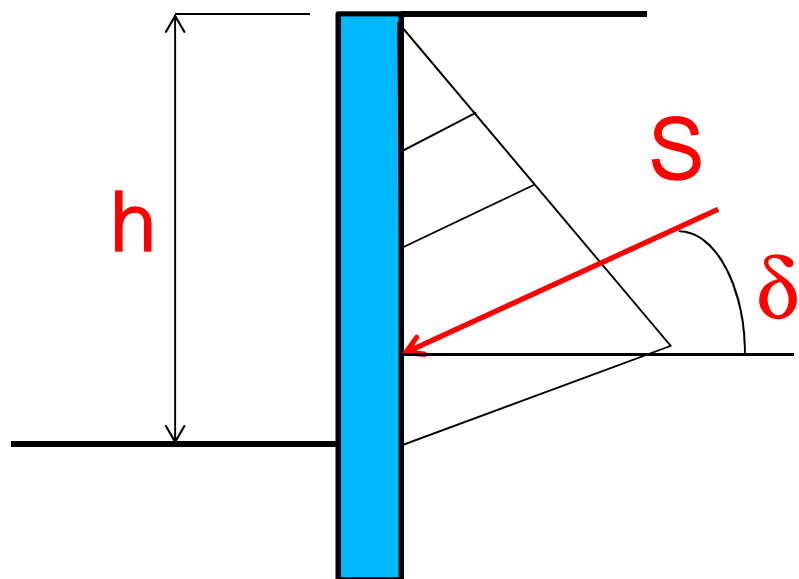


# Opěrná stěna kotvená:



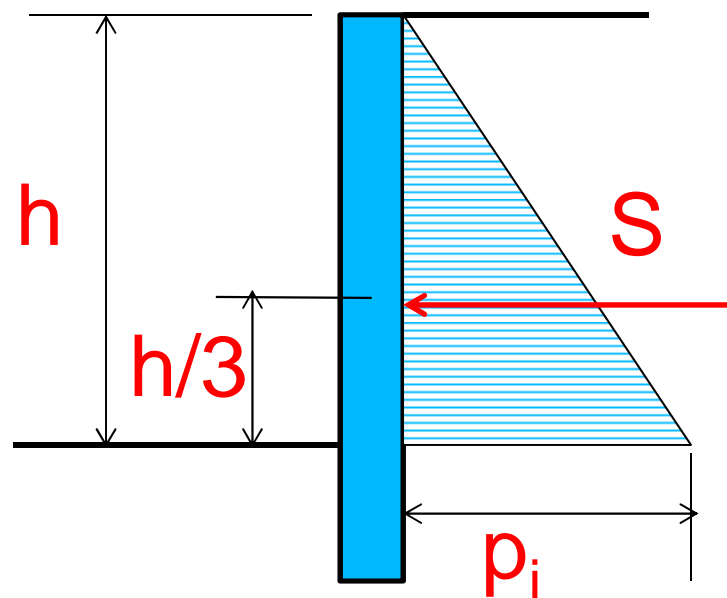
# Určení zemního tlaku

## Skutečnost



Úhel  $\delta$  závisí na tření na rubu stěny. Například beton X štěrk je úhel  $\delta=22^\circ$ . Pro výpočet můžeme uvažovat úhel  $\delta=0^\circ$ , což je na straně bezpečnosti.

## Pro výpočet



Výslednice  $S = p_i \cdot h / 2$

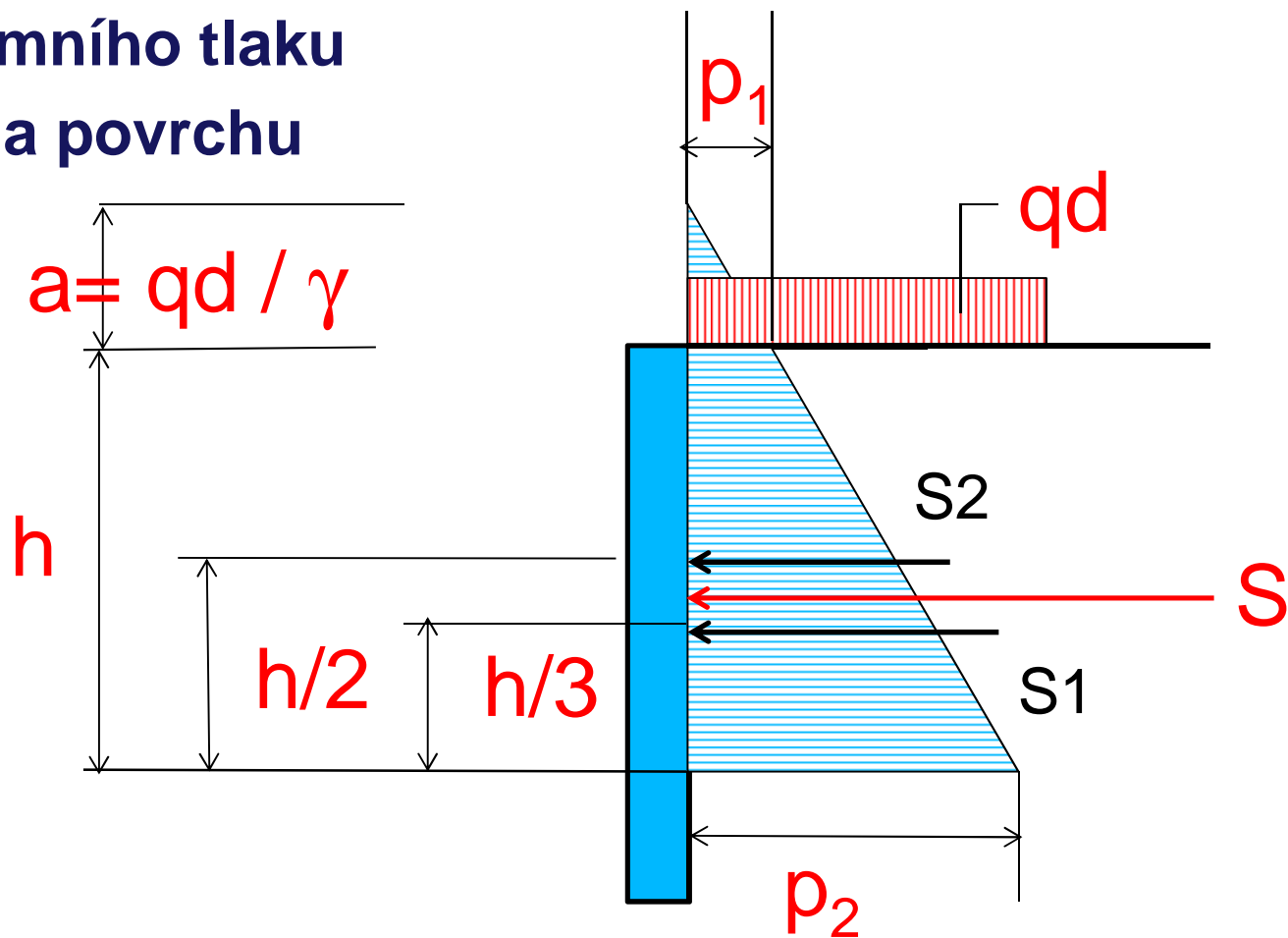
Zemní tlak  $p_i = h \cdot \gamma \cdot K_i$

Výslednice zemního tlaku:

$$S = \frac{1}{2} h^2 \cdot \gamma \cdot K_i$$



## Určení zemního tlaku Zatížení na povrchu



Zemní tlak  $p_1 = a * \gamma * K_i$ ;  $p_2 = ( a + h ) * \gamma * K_i$ ;

Pokud na povrchu terénu působí zatížení  $q_d$ , zvětšíme zemní tlak o náhradní výšku  $a = q_d / \gamma$ .

Výslednice  $S$  je pak výslednicí plochy zemního tlaku  $S = S_1 + S_2$ .