



# Katedra geotechniky a podzemního stavitelství

Napětí pod základem – **cvičení**

doc. Dr. Ing. Hynek Lahuta



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

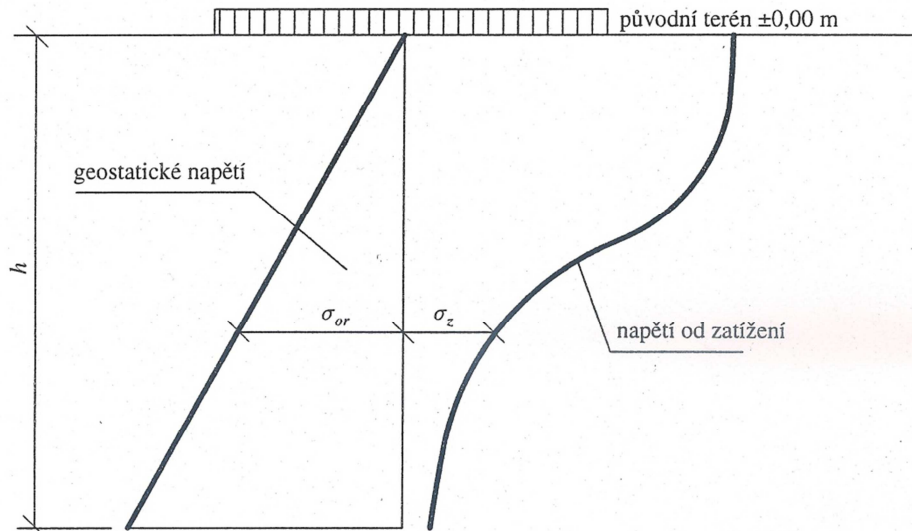
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Inovace studijního oboru Geotechnika CZ.1.07/2.2.00/28.0009.  
Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem ČR.

# Napětí v základové půdě

geostatické (původní) napětí -  $\sigma_{or}$

napětí od zatížení (od základu) -  $\sigma_z$



## Geostatické (původní) napětí

**Svislé napětí** působící na horizontální rovinu v hloubce  $h$

$$\sigma_{or,z} = \sum_1^n \gamma_i \cdot h_i \text{ [kPa]}$$

$$\sigma_{SAT} = \sigma_{ef} + u \quad (\gamma_{SAT} = \gamma_{ef} - \gamma_w)$$

**Vodorovné napětí** v hloubce  $h$

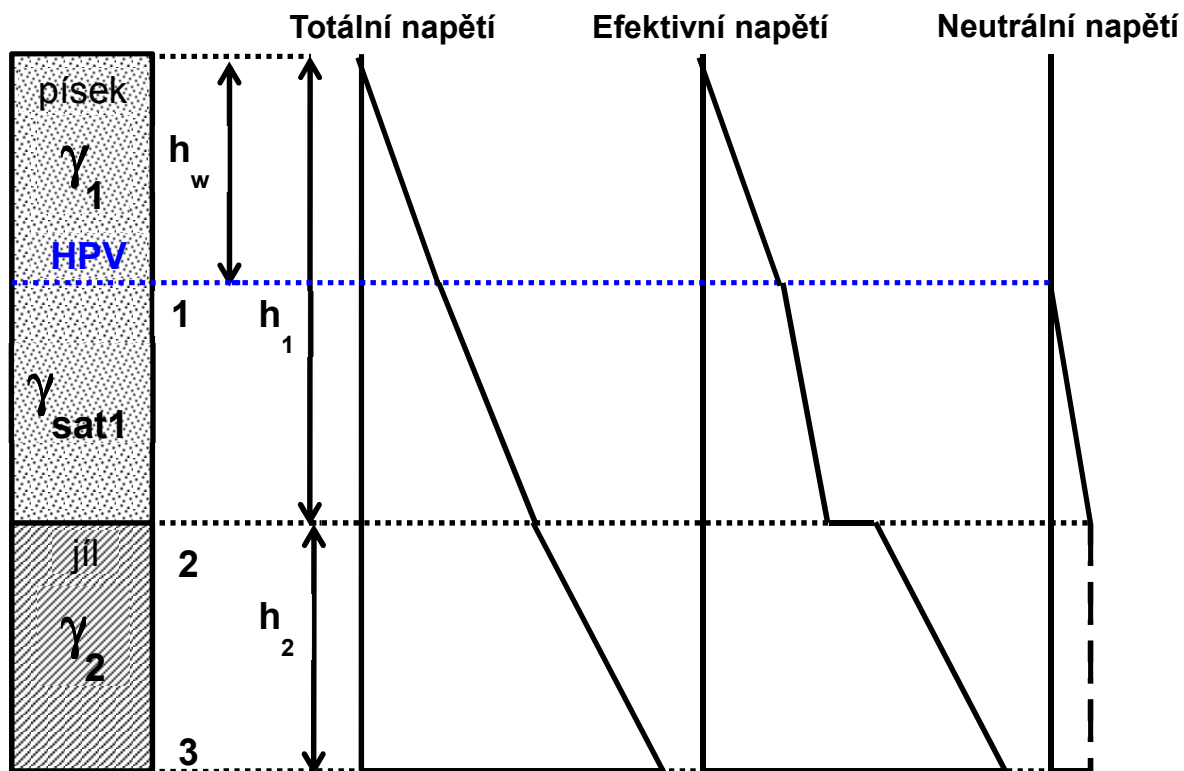
$$\sigma_{or,x} = \sigma_{or,z} \cdot K_r$$

$K_r$  – součinitel zemního tlaku v klidu

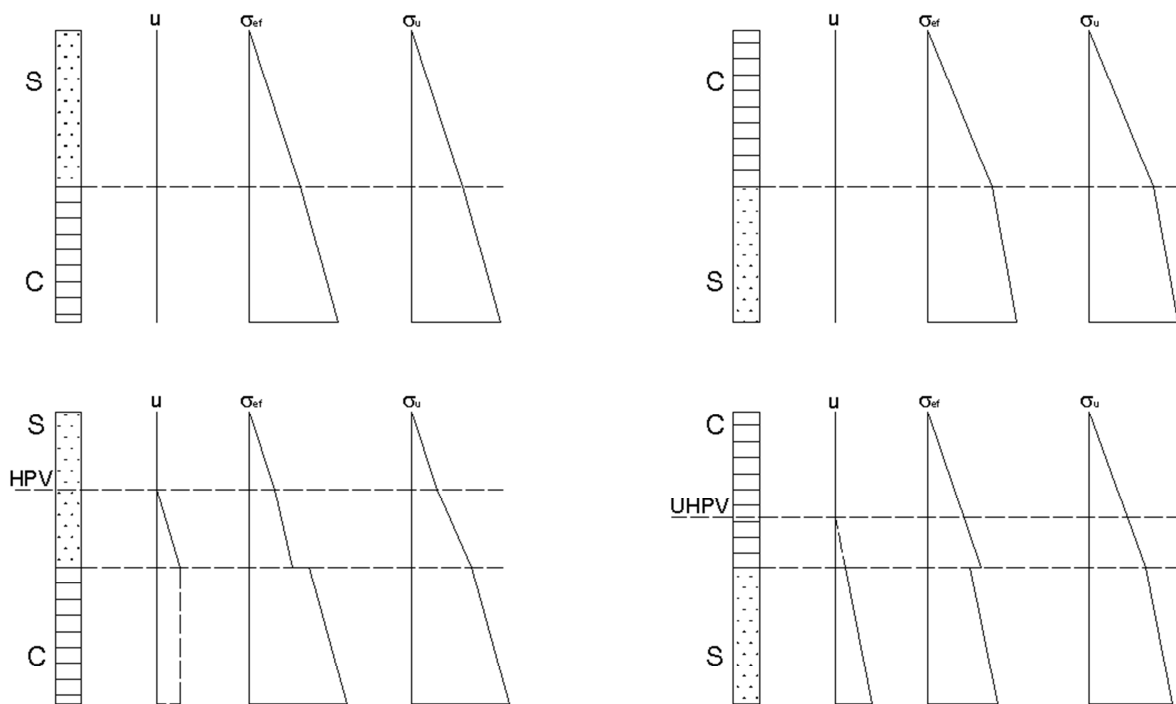
$$K_r = \frac{\mu}{1-\mu} \quad \text{soudržné zeminy}$$

$$K_r = 1 - \sin\varphi_{ef} \quad \text{nesoudržné zeminy}$$

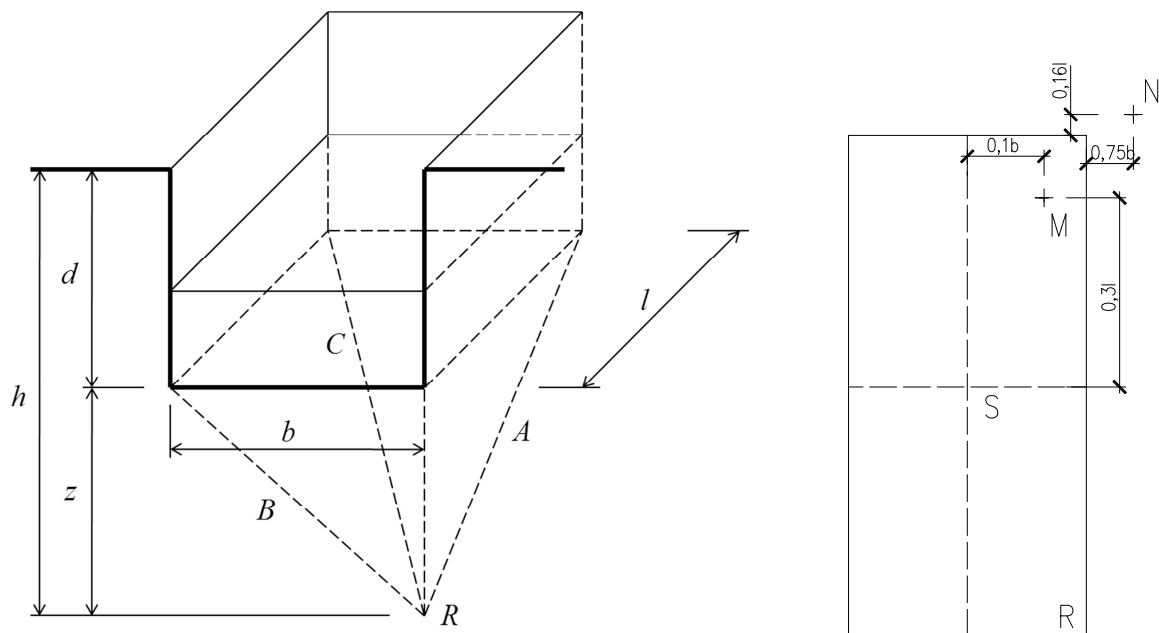
## Průběh geostatického napětí



## Průběhy efektivních napětí



## Napětí od zatížení (od základu)



Napětí ↔ Únosnost => 1MS ... Extrémní výpočtové zatížení (pro 1GK provozní)

↔ Použitelnost => 2MS ... Provozní výpočtové zatížení

Kontaktní napětí:

$$\sigma_k = \frac{V}{A_{ef}} = \frac{V_{de}}{b \cdot l}$$

Orig. napětí v zákl. spáře:

$$\sigma_{OR} = \sum \gamma \cdot d$$

Skutečné napětí na zákl. spáře:

$$\sigma_{OI} = \sigma_k - \sigma_{OR}$$

### 1/ Napětí pod rohem R

$$\sigma_{zR} = \sigma_{OI} \cdot I_R$$

$$I_R = \frac{1}{2\pi} \cdot \left[ \operatorname{arctg} \cdot \frac{b \cdot l}{z \cdot C} + \frac{b \cdot l \cdot z}{C} \cdot \left( \frac{1}{A^2} + \frac{1}{B^2} \right) \right]$$

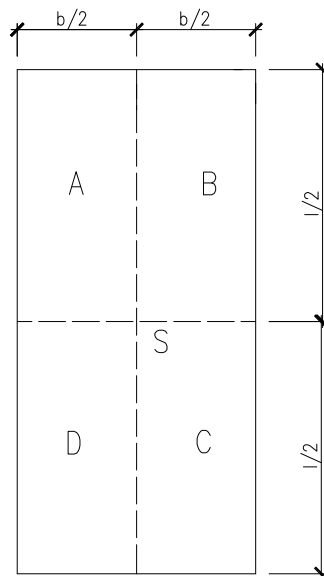
$$\text{kde: } A = \sqrt{z^2 + l^2} \quad B = \sqrt{z^2 + b^2} \quad C = \sqrt{z^2 + l^2 + b^2}$$

## 2/ Napětí pod středem S

$$\sigma_{zS} = \sigma_{OI} \cdot (I_{RA} + I_{RB} + I_{RC} + I_{RD}) = 4 \cdot \sigma_{OI} \cdot I_{RA}$$

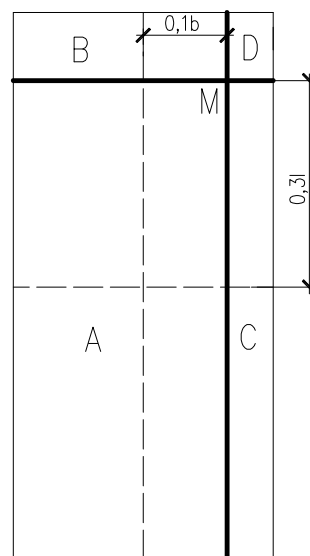
$$b = b/2$$

$$l = l/2$$



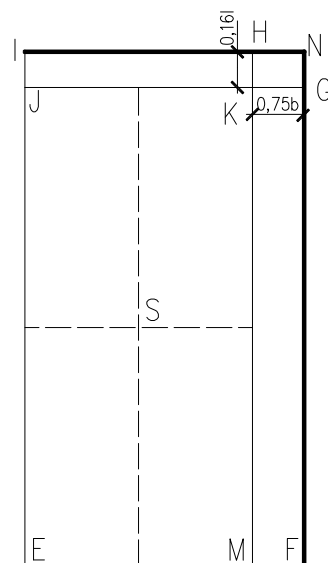
## 3/ Napětí pod obecným bodem základu M

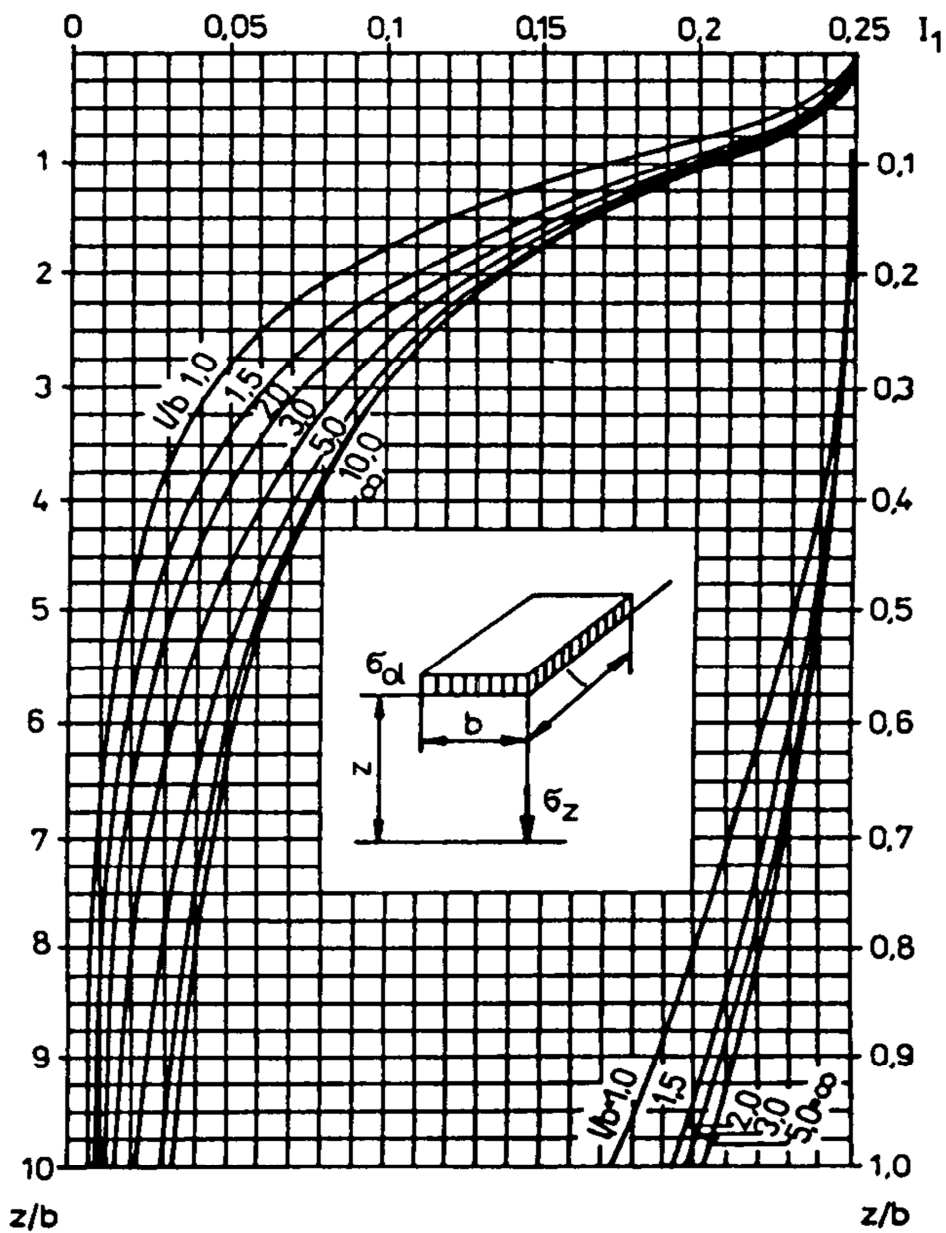
$$\sigma_{zM} = \sigma_{OI} \cdot (I_{RA} + I_{RB} + I_{RC} + I_{RD})$$



## 4/ Napětí pod obecným bodem základu N-mimo základ

$$\sigma_{zN} = \sigma_{OI} \cdot (I_{REFNI} - I_{RUJGN} - I_{RMFNH} + I_{RKGNH})$$





Obr 1. Součinitel  $I_r$  na výpočet napětí pod rohem obdélníkové plochy