

7. Naprezanja u stijenskim masama

- Stanje naprezanja
 - Primarno stanje naprezanja
 - Sekundarno stanje naprezanja
- Teorijsko rješenje za primarno stanje naprezanja
- Stvarno (mjereno) stanje naprezanja
- Metode mjerenja



Teorijsko rješenje za primarno stanje naprezanja

- Puno stanje naprezanja definirano je tenzorom naprezanja koji sadrži devet komponenti naprezanja
- Za horizontalno uslojene naslage i ravan teren vertikalno naprezanje može se izračunati na temelju sume težina nadsloja
- Rješenja teorija elastičnosti za vrijednosti relativnih deformacija
- Pretpostavka horizontalnih deformacija
- Uvođenje koncepta spriječenog bočnog širenja

$$\sigma_{ij} = \begin{bmatrix} \sigma_x & \tau_{xy} & \tau_{xz} \\ \tau_{yx} & \sigma_y & \tau_{yz} \\ \tau_{zx} & \tau_{zy} & \sigma_z \end{bmatrix}$$

$$\sigma_v = \sum_{i=1}^n \rho_i \cdot g \cdot z_i$$

$$\epsilon_x = \frac{1}{E} [\sigma_x - \nu(\sigma_y + \sigma_z)]$$

$$\epsilon_h = \frac{1}{E} [\sigma_h - \nu(\sigma_h + \sigma_v)]$$

$$0 = \frac{1}{E} [\sigma_h - \nu(\sigma_h + \sigma_v)]$$

Teorijsko rješenje za primarno stanje naprezanja

- Odnos horizontalnih i vertikalnih naprezanja
- Definicija koeficijenta odnosa horizontalnog i vertikalnog naprezanja
- Teorijsko rješenje za koeficijent odnosa horizontalnog i vertikalnog naprezanja
- Rješenje za koeficijent odnosa na temelju mjerenja horizontalnih i vertikalnih naprezanja

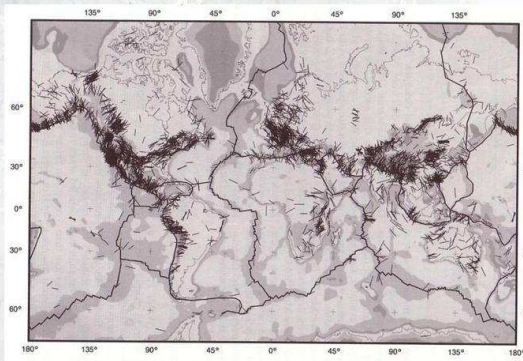
$$\sigma_h = \frac{\nu}{(1-\nu)} \cdot \sigma_v$$

$$\sigma_h = k \cdot \sigma_v$$

$$k = \frac{\nu}{(1-\nu)}$$

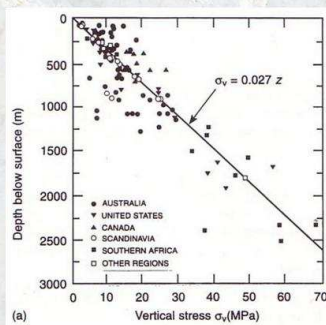
$$k = \frac{\sigma_h}{\sigma_v}$$

Stvarno (mjereno) stanje naprezanja u stijenskim masama



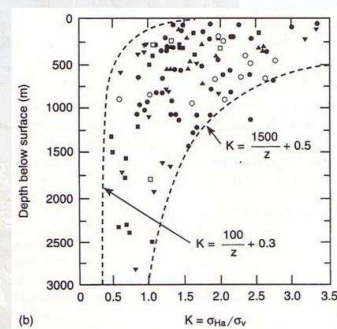
(Zoback, 1992)

Stvarno (mjereno) stanje naprezanja u stijenskim masama



(Hoek & Brown, 1978)

(Hoek & Brown, 1978)



Metode mjerenja naprezanja u stijenskim masama

- Metode hidrauličkog frakturiranja
- Metode rasterećenja stijenske mase
 - Površinske
 - Bušotinske
- Metode tlačnih jastuka
- Ostale metode