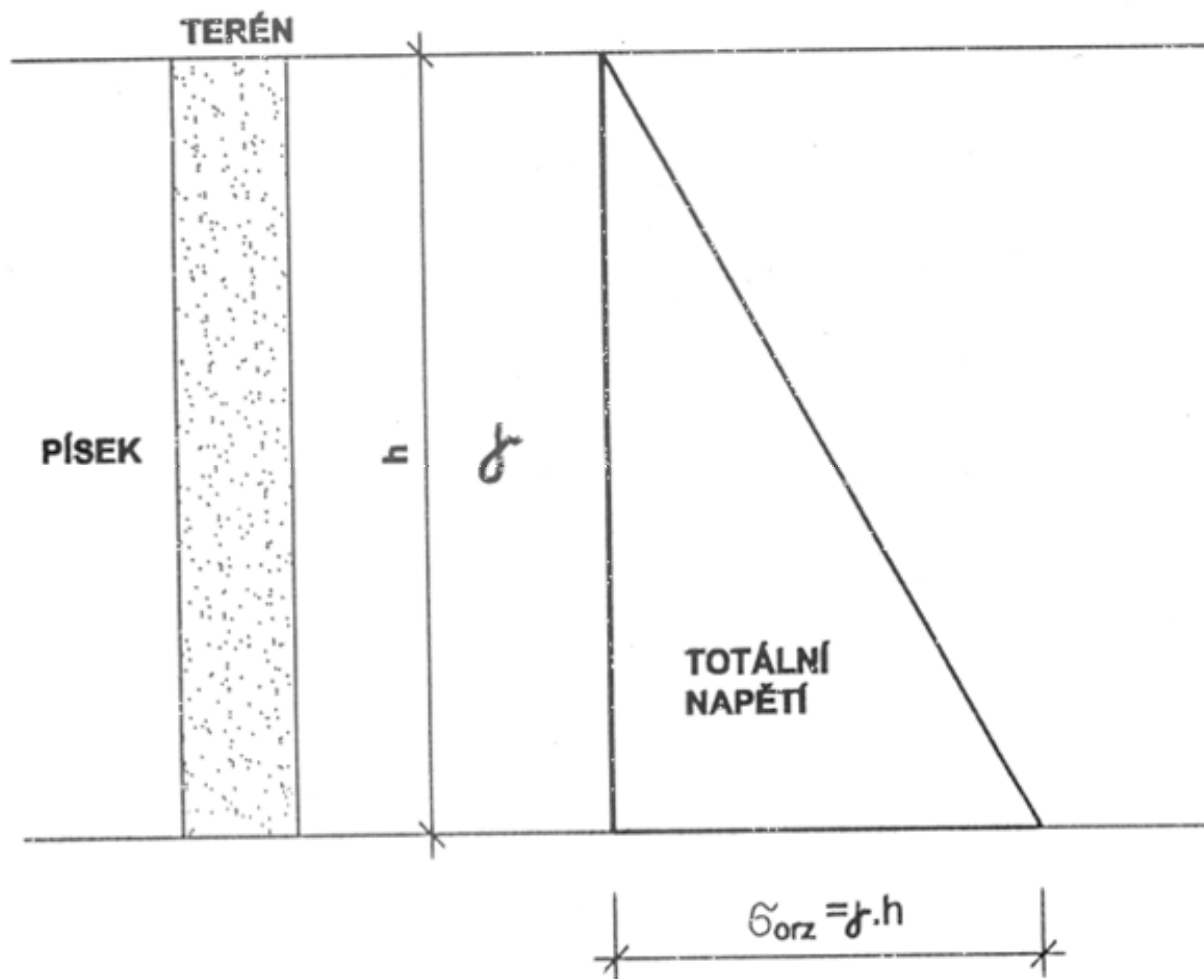


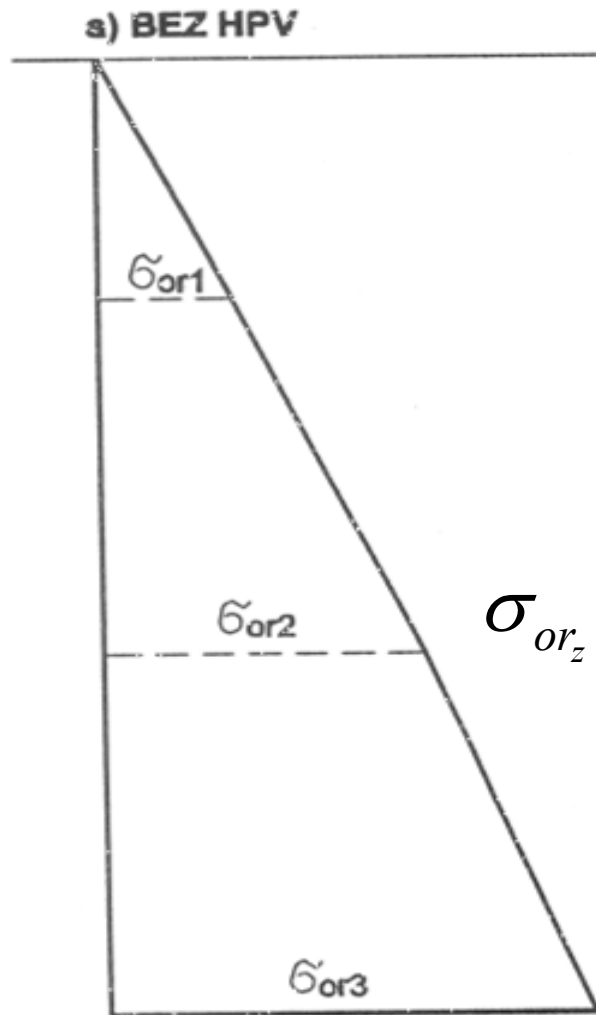
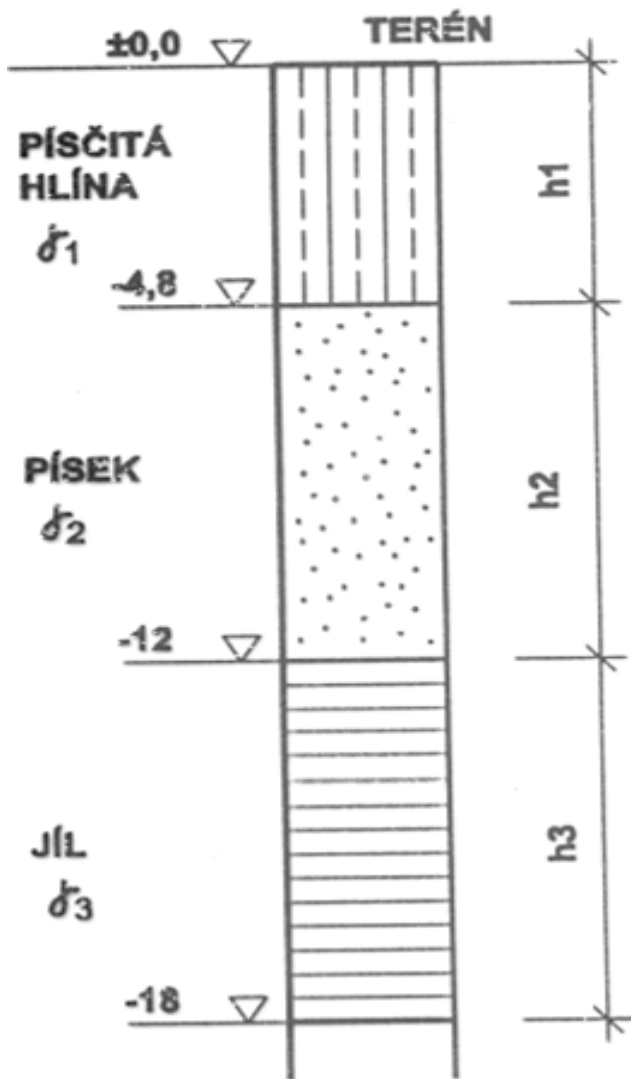
NAPĚTÍ GEOSTATICKÉ

původní napětí - napětí od vlastní tíhy zeminy

Svislé napětí σ_{orz}



$$\sigma_{orz} = \gamma \cdot h$$

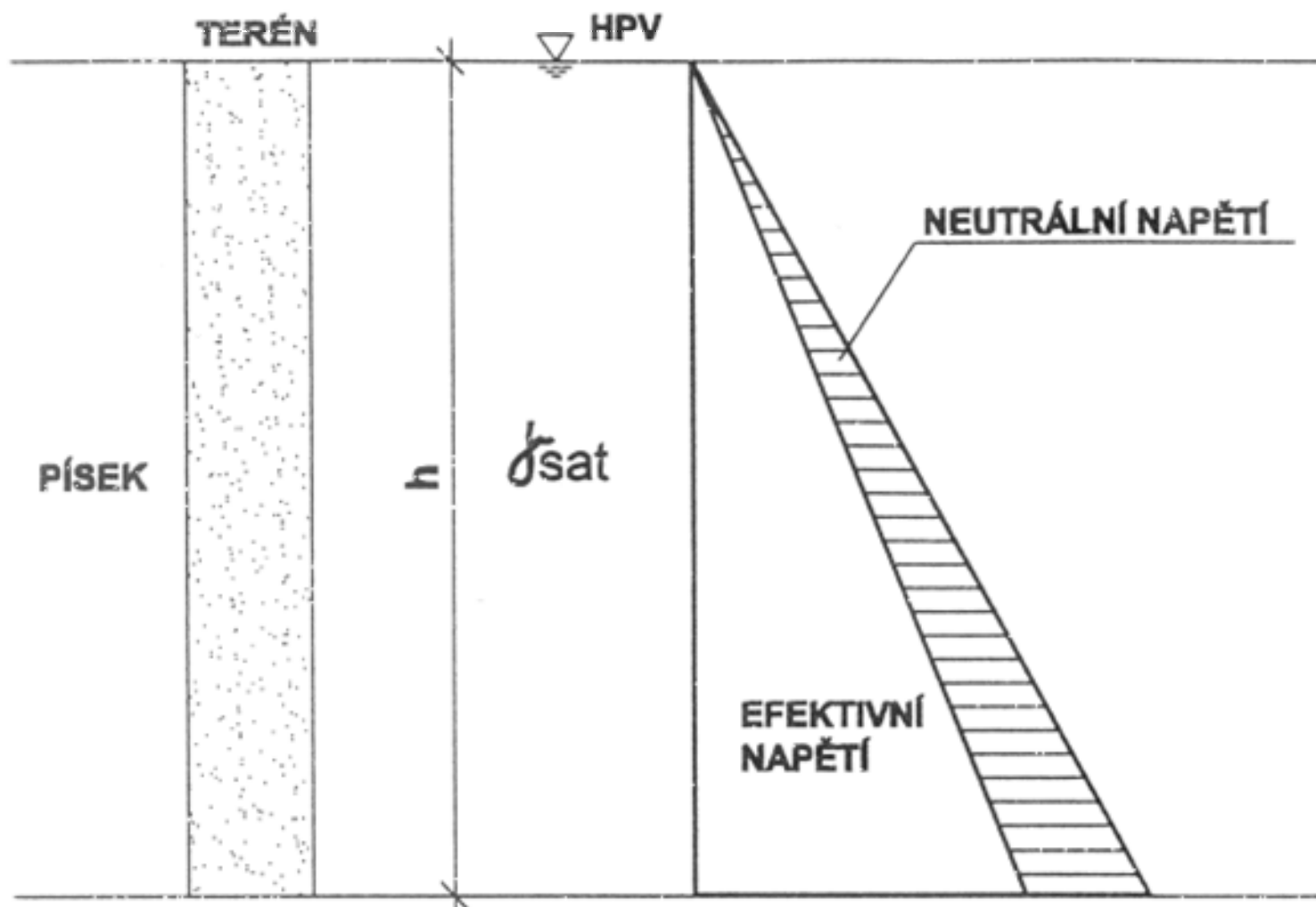


$$\sigma_{or_z} = \gamma_1 h_1 + \gamma_2 h_2 + \gamma_3 h_3$$

$$\sigma_{or_z} = \sum_{i=1}^n \gamma_i h_i$$

Geostatické napětí pod HPV

u propustných zemin, které obsahují v pórech gravitační vodu (písky, písčité hlíny apod.) musíme tíhu zrn zmenšit o vztlak, který nadlehčuje zrna o tíhu vytlačené vody. V jednotce objemu vody je nadlehčení rovno γ_{vody}



$$\sigma_{ef} = \delta_{ef} \cdot h \quad | \quad u = \delta_w \cdot h$$

$$\sigma_{orz} = \delta_{sat} \cdot h$$

celkové totální napětí

$$\sigma_{or_z} = \gamma_{sat} h$$

$$\gamma_{sat} = \gamma_{ef} + \gamma_w$$

neutrální napětí u - napětí přenášené vodou

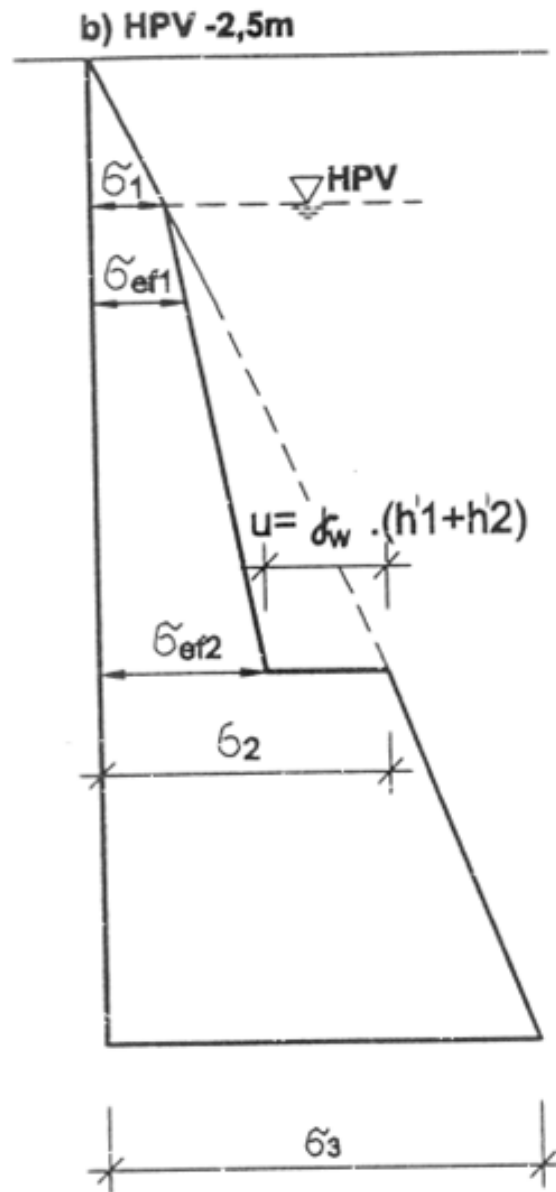
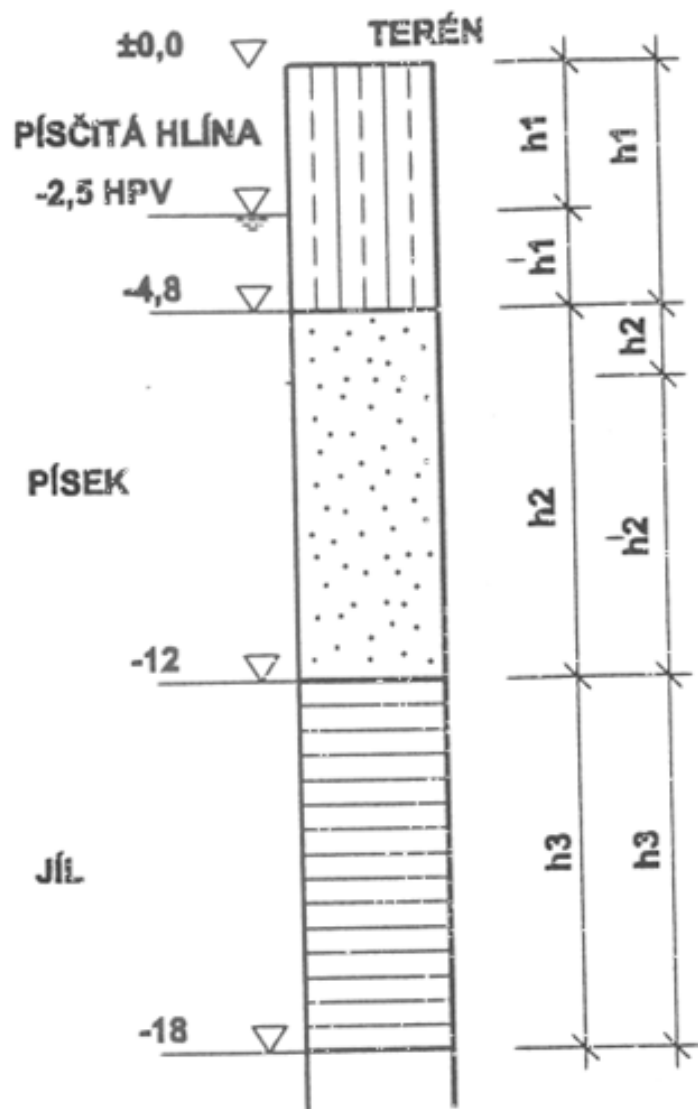
$$u = \gamma_w h \quad \gamma_w \cong 10 \text{ kNm}^{-3}$$

efektivní napětí σ_{ef}

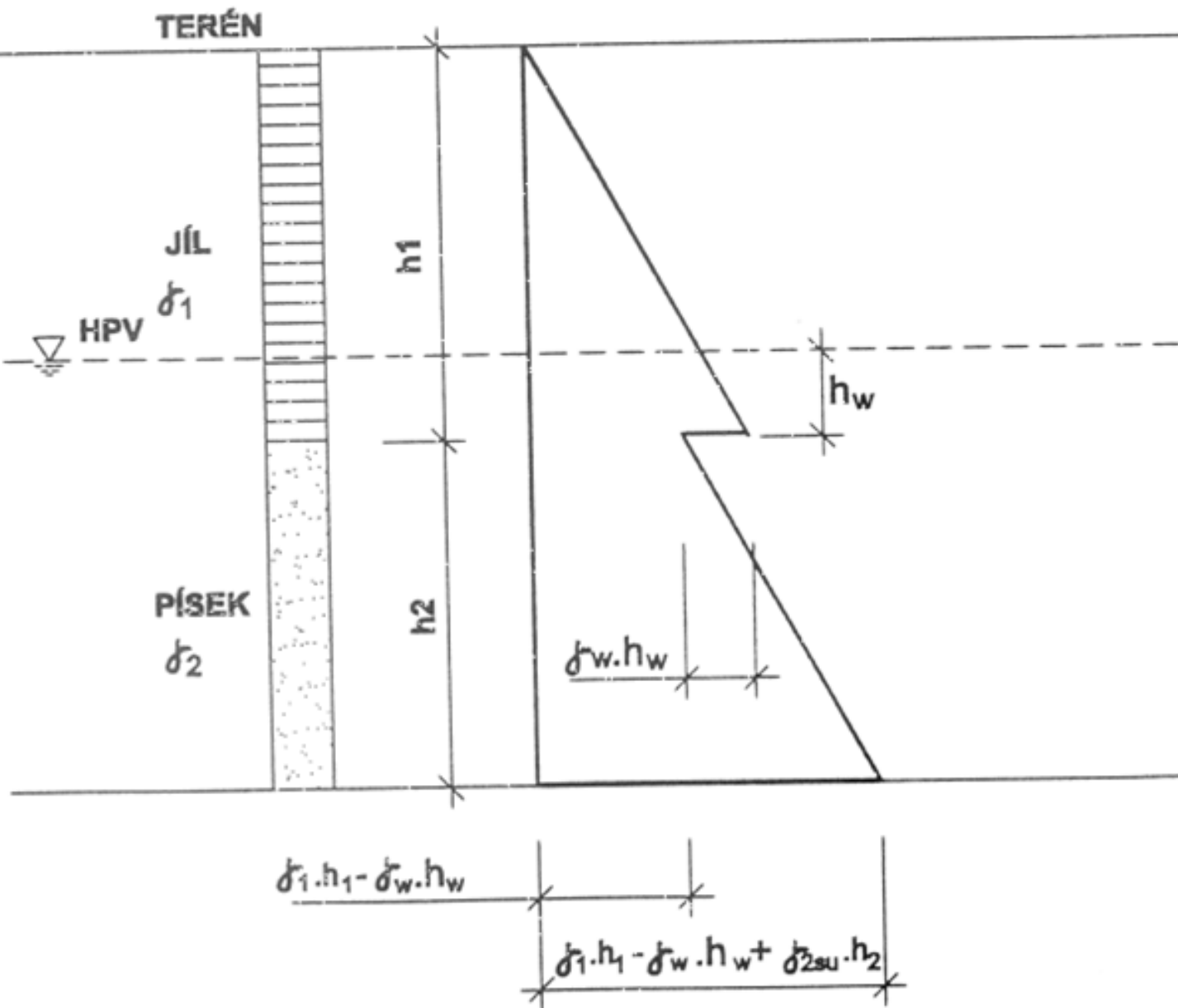
$$\sigma_{ef} = \gamma_{sat} h - \gamma_w h = (\gamma_{sat} - \gamma_w) h = \gamma_{su} h$$

Pod hladinou podzemní vody je u propustných zemin objemová tíha saturované zeminy **zmenšená o tíhu vody**

$$\gamma_{su} = \gamma_{sat} - \gamma_w$$



na nepropustnou vrstvu působí tíha nadložní vody



když pod nepropustnou vrstvou je v propustné vrstvě tlaková voda, napětí v této vrstvě se sníží o vztlak ($\gamma_w h_w$)

VODOROVNÉ NAPĚTÍ

homogenní podloží

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

položíme $\varepsilon_x = 0$

nedochází k deformaci

a za předpokladu $\sigma_y = \sigma_x$ dostaneme

$$0 = \frac{1}{E} [\sigma_x - \nu\sigma_z - \nu\sigma_y]$$

$$\sigma_x = \sigma_z \cdot \frac{\nu}{1 - \nu}$$

$$\frac{\nu}{1-\nu} = K_r \quad \text{součinitel zemního tlaku v klidu}$$

ν *Poissonovo číslo*

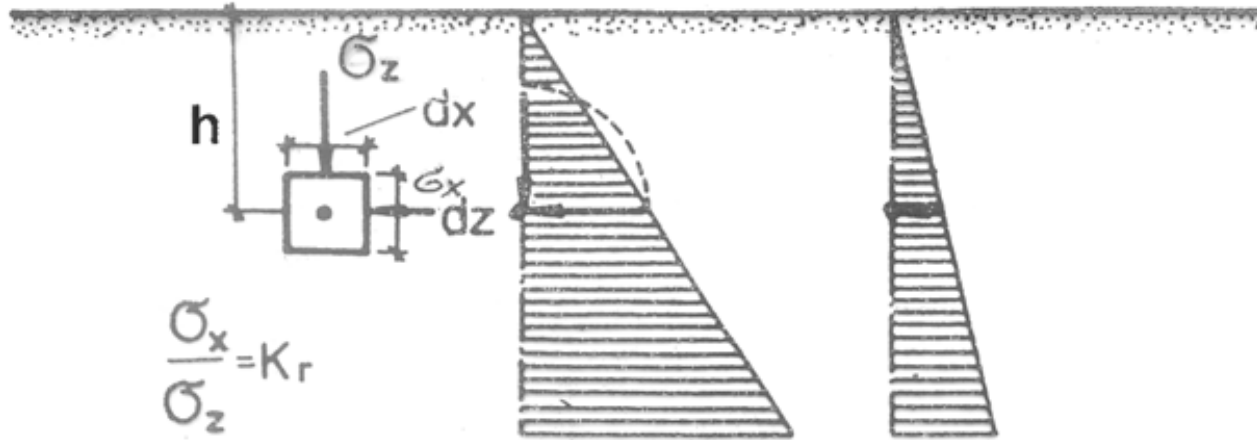
Součinitel K_r závisí na vlastnostech prostředí. V kaplinách je $K_r = 1$ (hydrostatický tlak $\sigma_x = \sigma_z$). V zeminách, které mají určitou smykovou pevnost a jsou normálně konsolidované je $K_r < 1$.

Pouze u **překonsolidovaných zemin** může být $K_r > 1$.

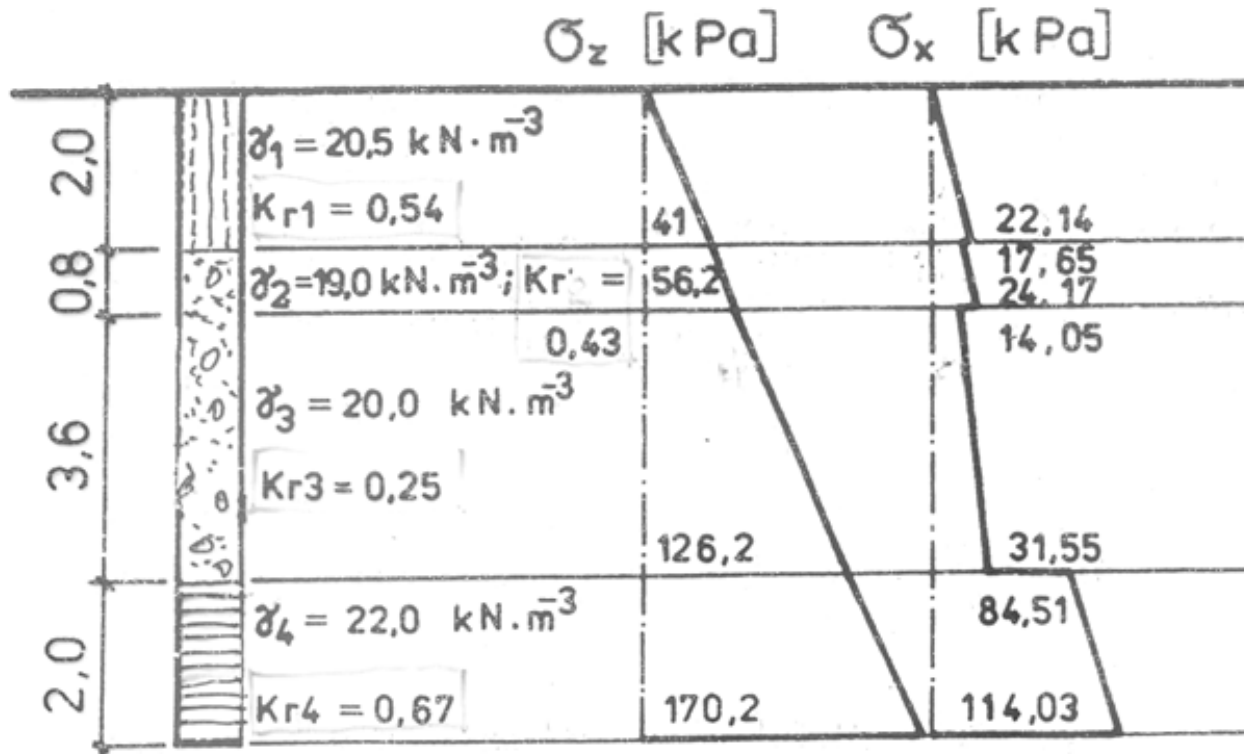
	ν	m	K_r
zeminy štěrkovité	0,2 – 0,25	4 - 5	0,25 – 0,33
zeminy písčité	0,3	3,0	0,43
zeminy soudržné	0,35 – 0,4	2,8 – 2,5	0,54 – 0,67

$$\sigma_z = \gamma \cdot h$$

$$\sigma_x = K_r \cdot \sigma_z$$



$$\frac{\sigma_x}{\sigma_z} = K_r$$



NAPĚTÍ V PŮDĚ OD ZATÍŽENÍ

V pružném stavu se nevytváří smykové plochy, čáry pevnosti se nedotýkají Mohrových kružnic napjatosti pro jednotlivé body. Proto pro řešení napětí v půdě od zatížení nemůžeme používat metod řešení jako pro stavy na mezi pevnosti (Mohrova kružnice se dotýká čáry pevnosti).

Přibližně lineární vztah mezi napětím a deformací v této oblasti umožňuje použít pro výpočet napětí v zemině pod zatížením výsledky **matematické teorie pružnosti (reálnou zeminu nahrazujeme matematickým modelem, který může mít různé mechanické vlastnosti).**

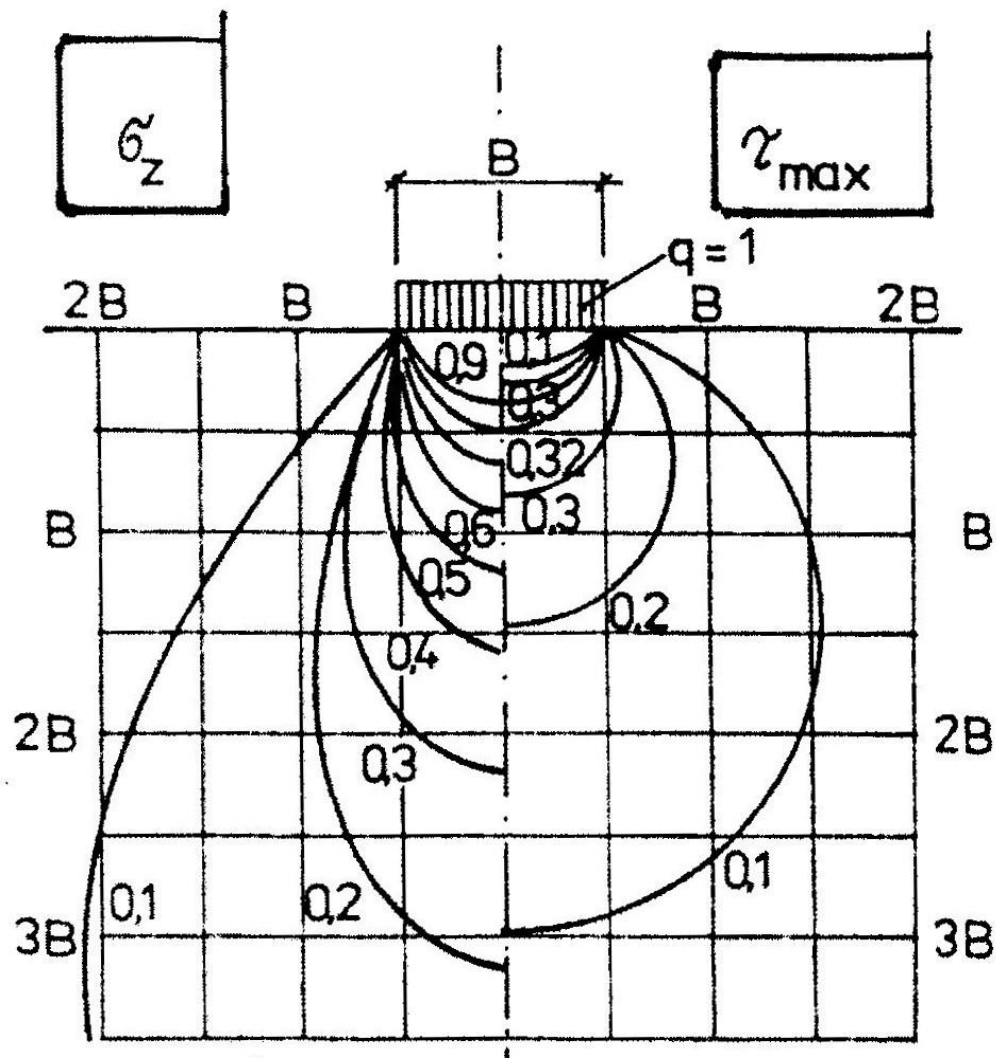
Pro řešení napjatosti nahrazujeme reálné podloží idealizovaným a zjednodušeným modelem tzv. pružným poloprostorem, který je shora omezen vodorovnou rovinou a vyplněn látkou s idealizovanými vlastnostmi.

Nejjednodušší a pro zkoumané napětí v podloží vyhovující je **lineárně pružný, homogenní, izotropní poloprostor**, který zavedl francouzský vědec Boussinesq (1885).

Teorie vychází z těchto předpokladů:

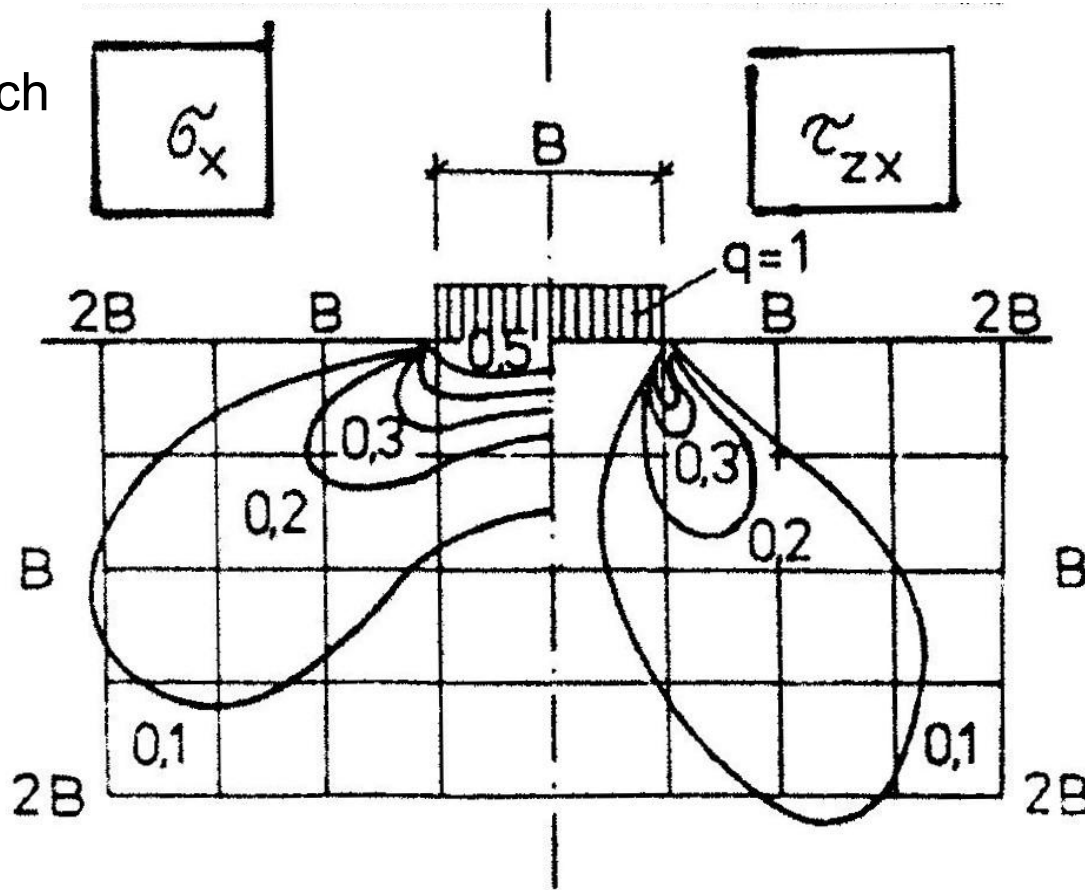
- a) **látka vyplňující souvisle poloprostor je ideálně pružná, homogenní a izotropní** (v libovolném bodě a v každém směru vlastnosti stejné)
- b) **Závislost** mezi napětím a deformací je lineární (platí Hookův zákon)
- c) **Výsledné deformace** jsou malé a nenaruší spojitost poloprostoru
- d) **Platí zákon superpozice**, tzn. že za současného působení různých namáhání je možné účinky vyšetřovat odděleně a výsledky sčítat, násobit apod.

izobary



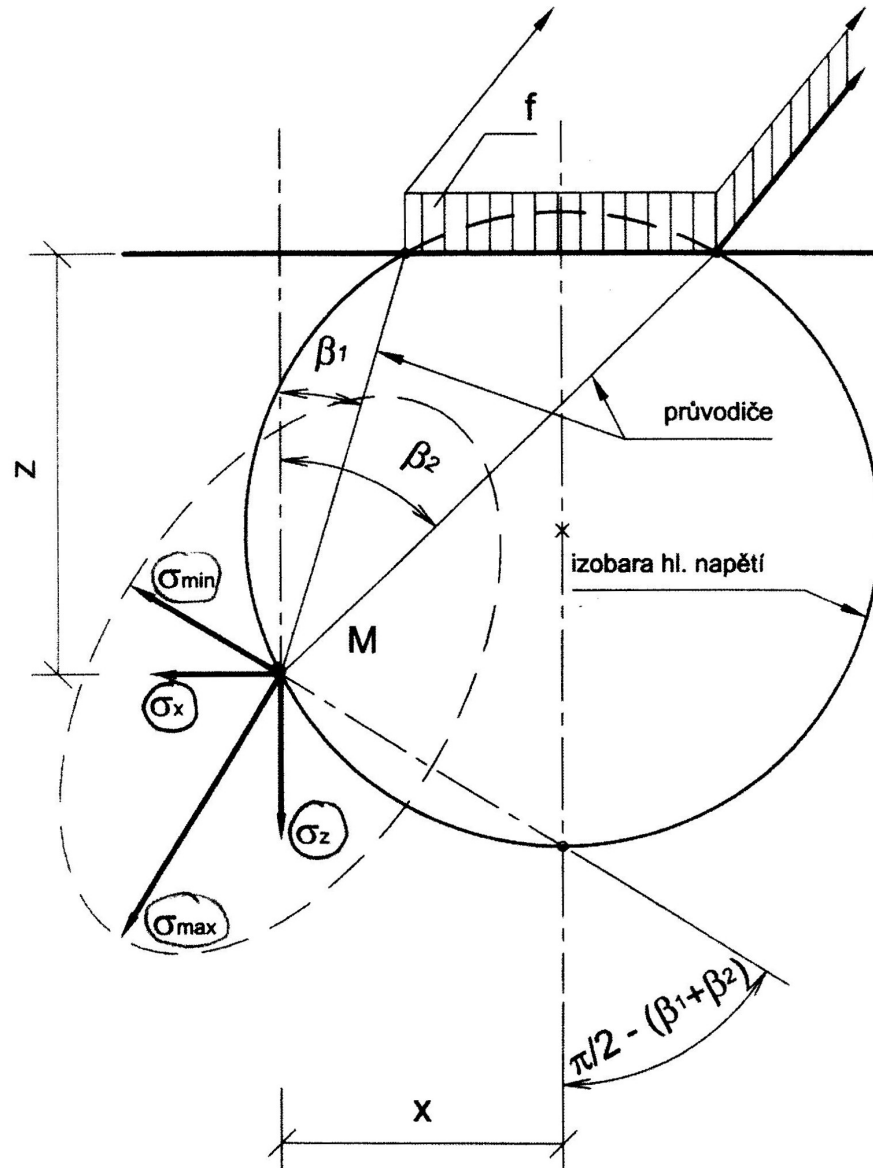
izočáry max.
tangenciálního
napětí

izočáry stejných
vodorovných
napětí

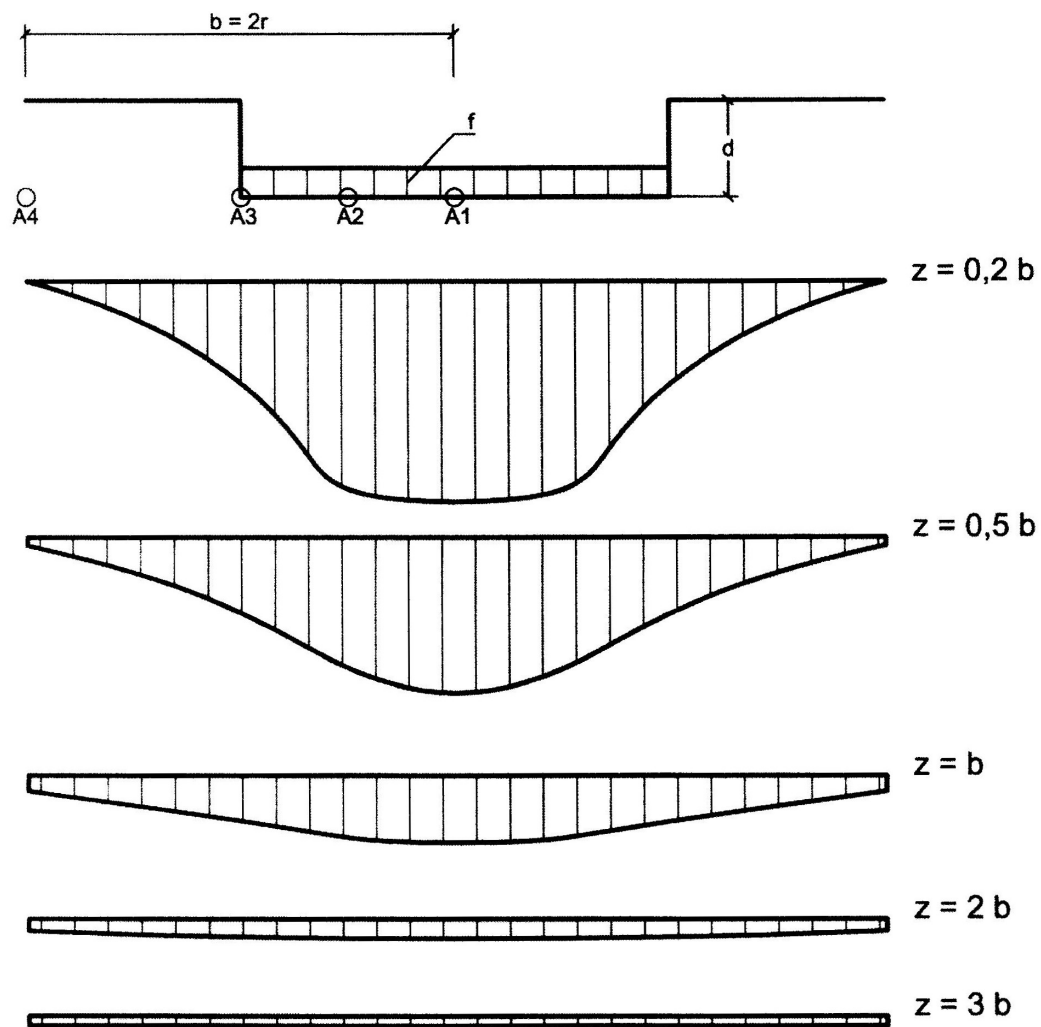


izočáry
stejných
smykových
napětí

ROVNOMĚRNÉ SVISLÉ ZATÍŽENÍ NA PÁSE



PRŮBĚH NAPĚTÍ σ_z VE VODOROVNÝCH ROVINÁCH



PRŮBĚH NAPĚTÍ σ_z VE SVISLÝCH ROVINÁCH

