
STANOVENÍ PARAMETRŮ
PRO NUMERICKÉ MODEL
POMOCÍ KONVENČNÍCH LABORATORNÍCH ZKOUŠEK

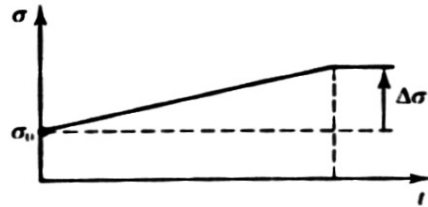
Vybrané kapitoly z geotechniky (VKG)

NASYCENÉ ZEMINY

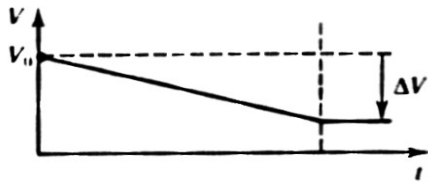
1 ZÁKLADNÍ VSTUPNÍ DATA

ODVODNĚNÉ ZATÍŽENÍ

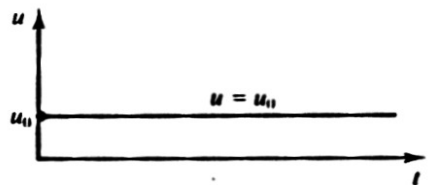
ϕ', c', E', v', ψ'



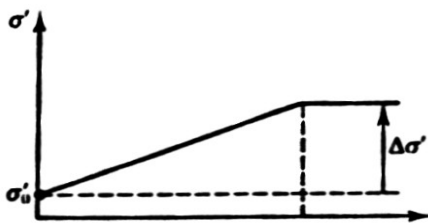
(a)



(b)

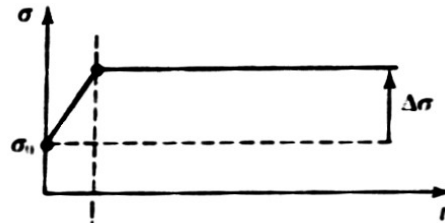


(c)

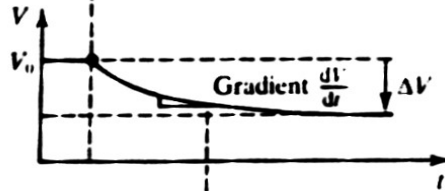


NEODVODNĚNÉ ZATÍŽENÍ

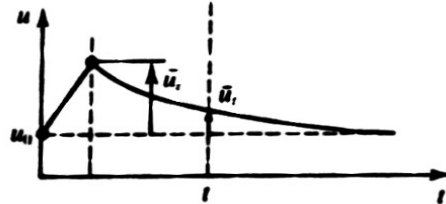
$s_u (\equiv c_u), (\pm \phi_u?), E_u, v_u$



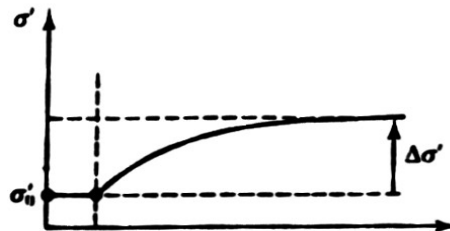
(a)



(b)



(c)



Pro rozlišení:

propustnost
konsolidace, tj. c_v

(Atkinson, 1993)

OBJEMOVÁ HMOTNOST

$$\gamma = W / V_t$$

laboratoř

pole

$$\gamma_{sat} ; \gamma_{unsat} ; \gamma_d$$

KOEFICIENTY PÓROVÉHO TLAKU (SKEMPTON)

$$\Delta u = B(\Delta\sigma_3 + A(\Delta\sigma_1 - \Delta\sigma_3))$$

Určení A, B z trojosé zkoušky

1 ZÁKLADNÍ VSTUPNÍ DATA

“PROPUSTNOST” resp. hydraulická vodivost

$$k = K\gamma/\mu \quad (K = \text{propustnost}, \mu = \text{dyn. viskozita})$$

$v = ki$ Darcy

hrubozrnné zeminy a silt

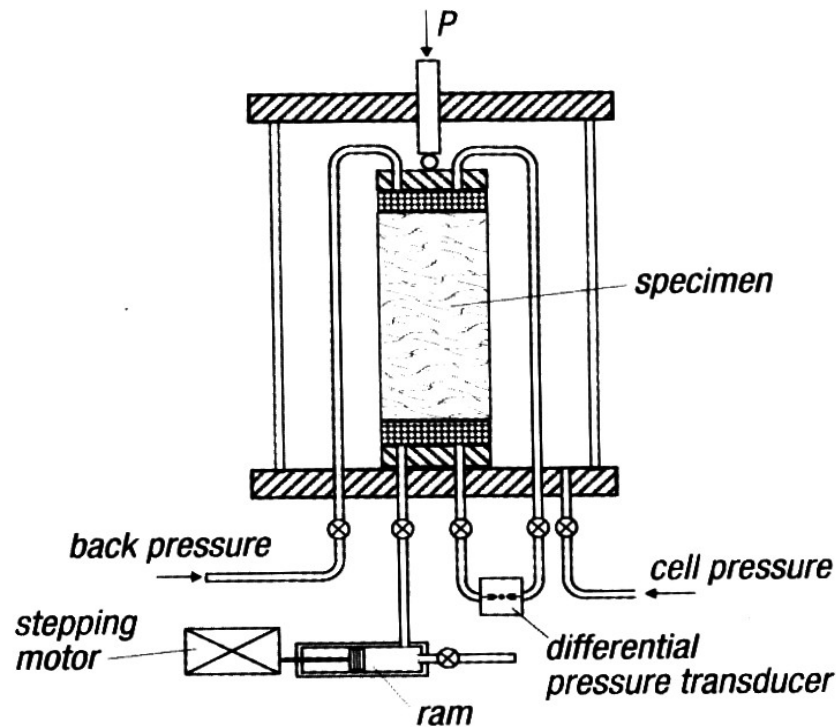
- konstantní gradient

jemnozrnné zeminy (jíl), $k < n \times 10^{-5} \text{ ms}^{-1}$

- propustoměr s pružnou stěnou / 3ax

- konstantní gradient

- (\pm proměnný gradient)



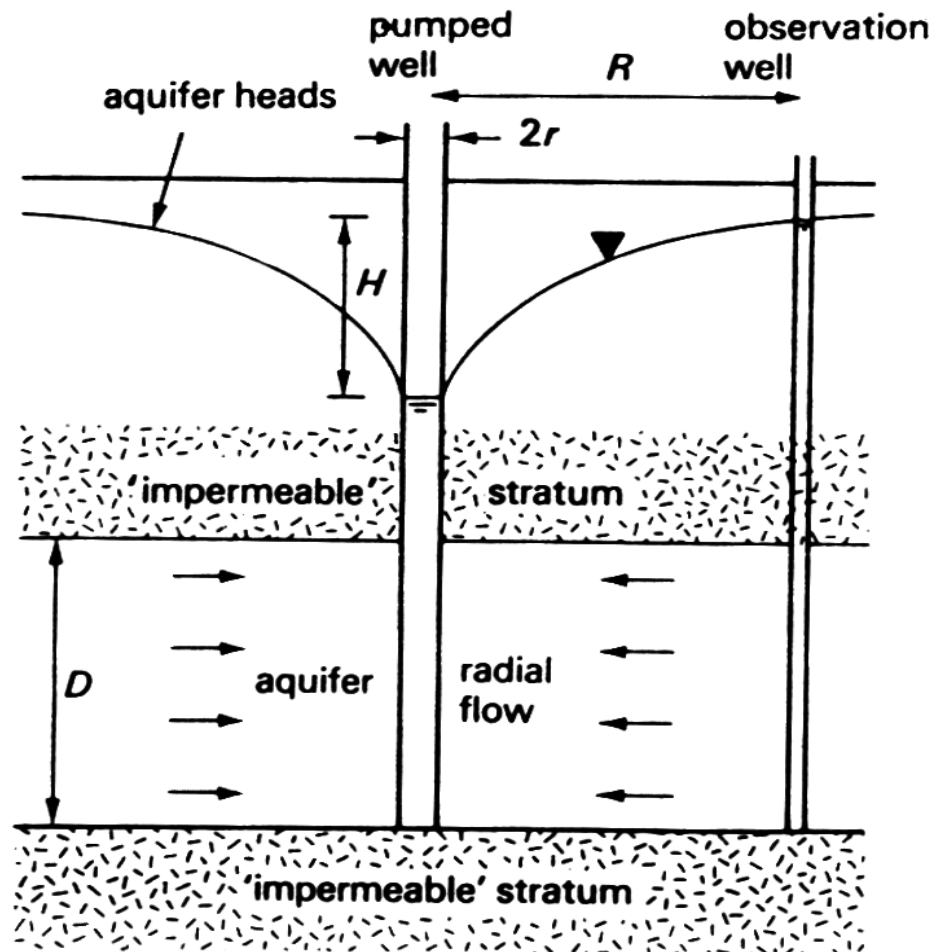
1 ZÁKLADNÍ VSTUPNÍ DATA

...PROPUSTNOST

anisotropie propustnosti (2D částice $\rightarrow k_x, k_y$)

vrstevnaté prostředí: $k_x = (\sum k_i d_i) / \sum d_i$

\rightarrow polní zkoušky propustnosti



1 ZÁKLADNÍ VSTUPNÍ DATA

POČÁTEČNÍ PODMÍNKY

Počáteční vertikální efektivní napětí $\sigma_{v,0}' = \Sigma \gamma h - u$ ($u = p_w$)

Počáteční horizontální efektivní napětí – součinitel tlaku v klidu: $\sigma_{h,0}' = K_o \sigma_{v,0}'$

Pružnost ($\varepsilon_h = 0$): $K_o = v'/(1-v')$

Normálně konsolidovaná zemina – Jáky : $K_o = 1 - \sin \phi'$ ($0,95 - \sin \phi'$)

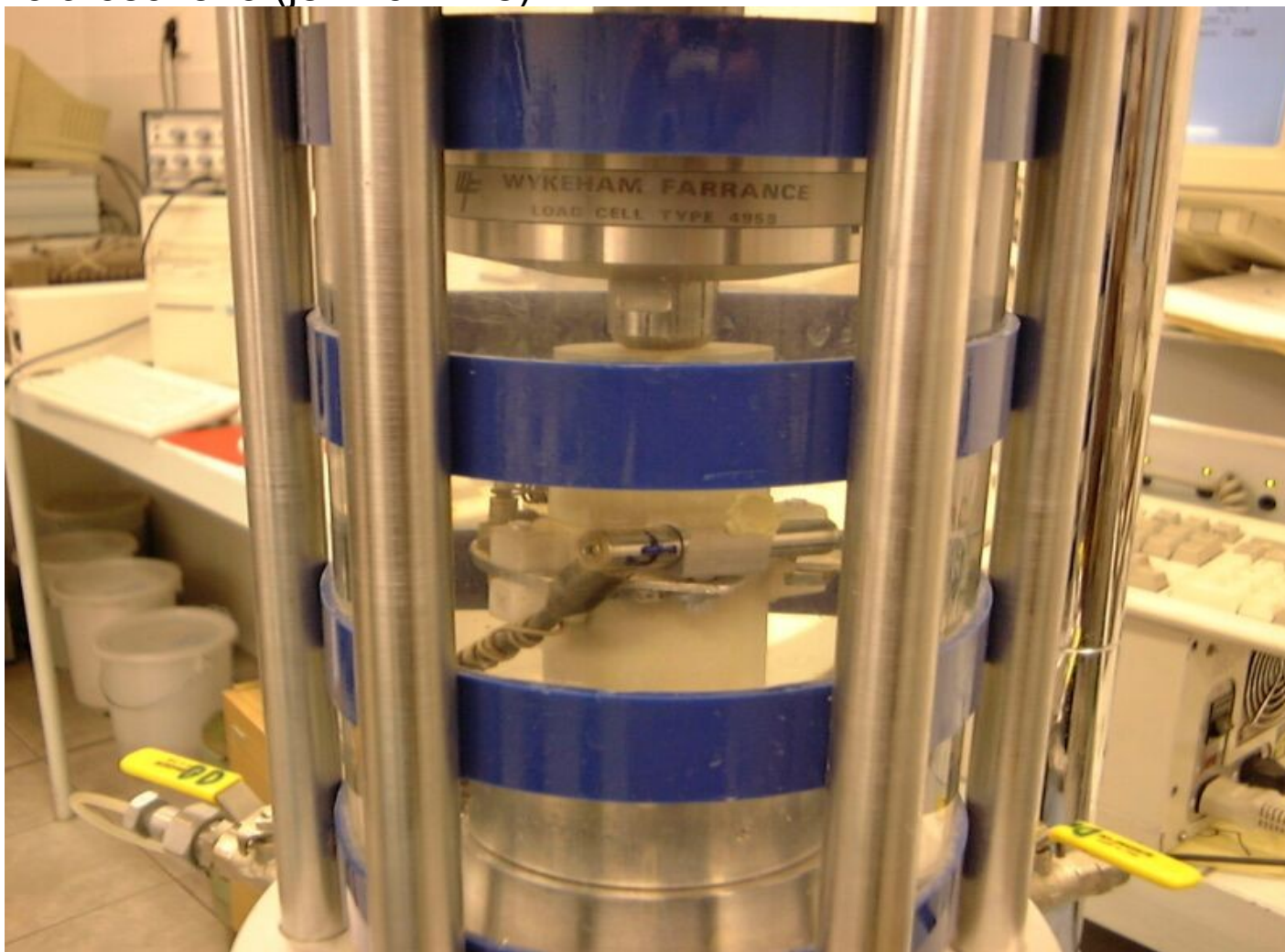
NC zemina (prvotní K_o -stlačení): $K_o = \text{konst.}$ (0,5 - 0,7)

Jednorozměrné odlehčení (OC zemina): K_o proměnné, $K_o > 1$

Experimentální stanovení K_o : in-situ (presiometr, dilatometr, snímače tlaku...), laboratoř

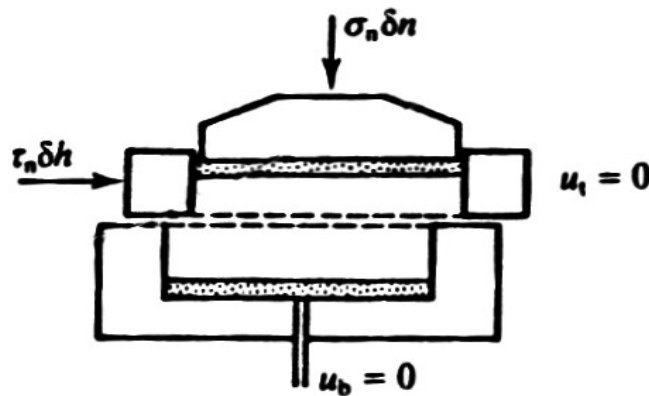
1 ZÁKLADNÍ VSTUPNÍ DATA

Trojosý přístroj – prstenec pro radiální přetvoření (hrubozrnné z.) nebo výpočet přetvoření z objemového a osového (jemnozrnné)

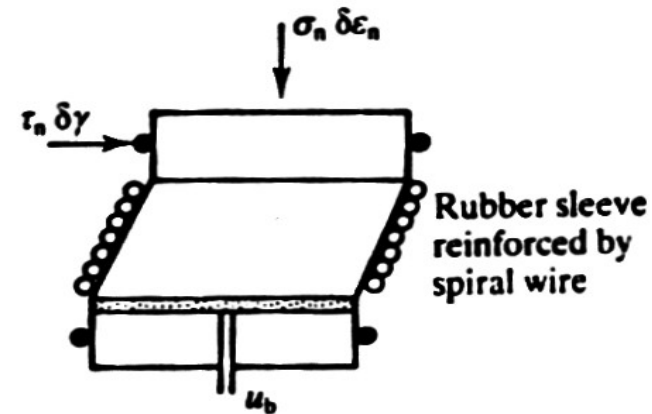


2 STANDARDNÍ ZKOUŠKY

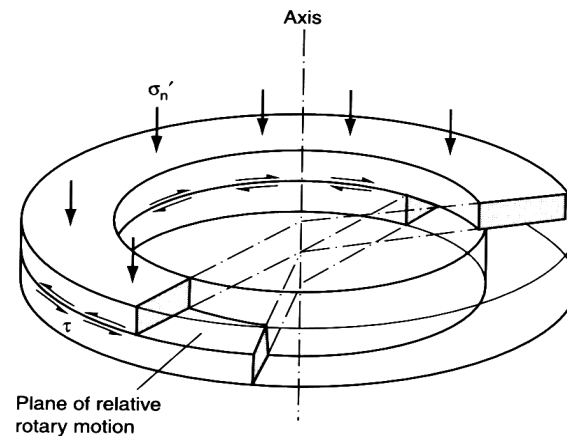
PEVNOST – SMYKOVÁ KRABICE “direct shear”



(Translační) smyková krabice



Prostý smyk “Simple shear (box)”

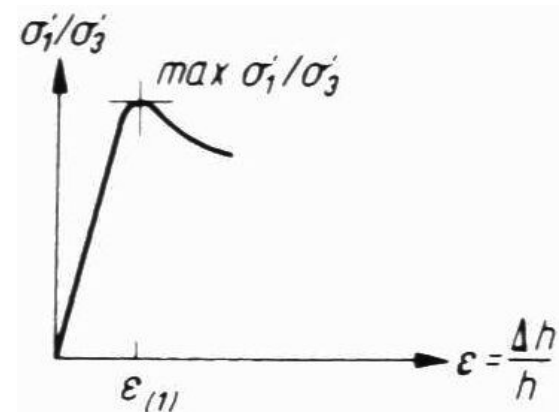
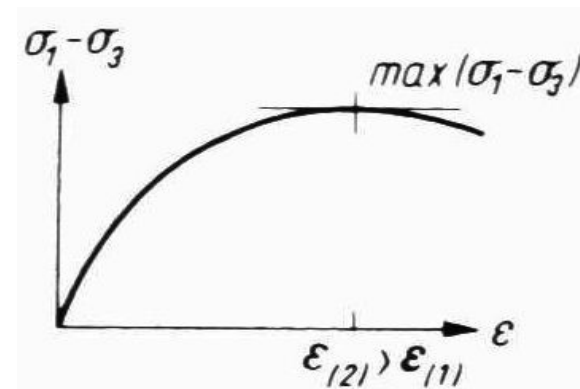
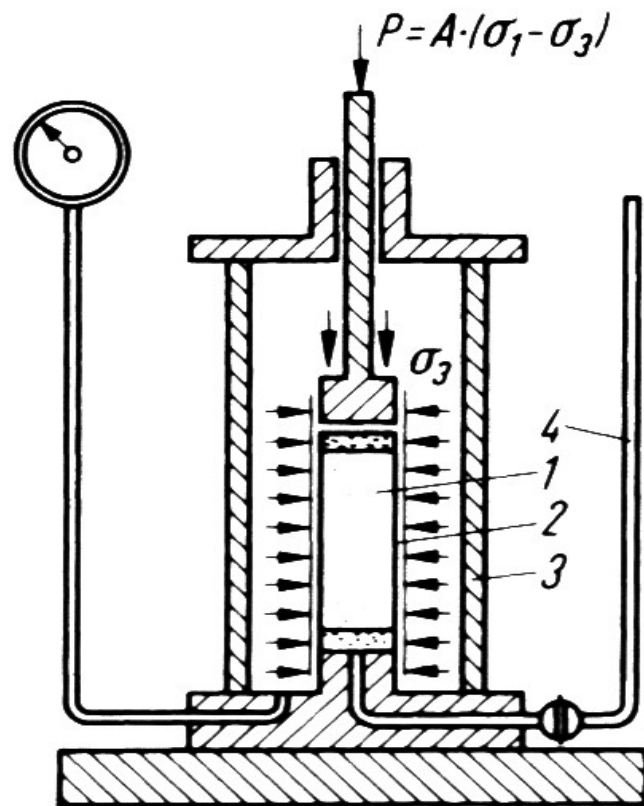


Rotační krabicový přístroj
“Ring shear (box)”
(residuální pevnost)

2 STANDARDNÍ ZKOUŠKY

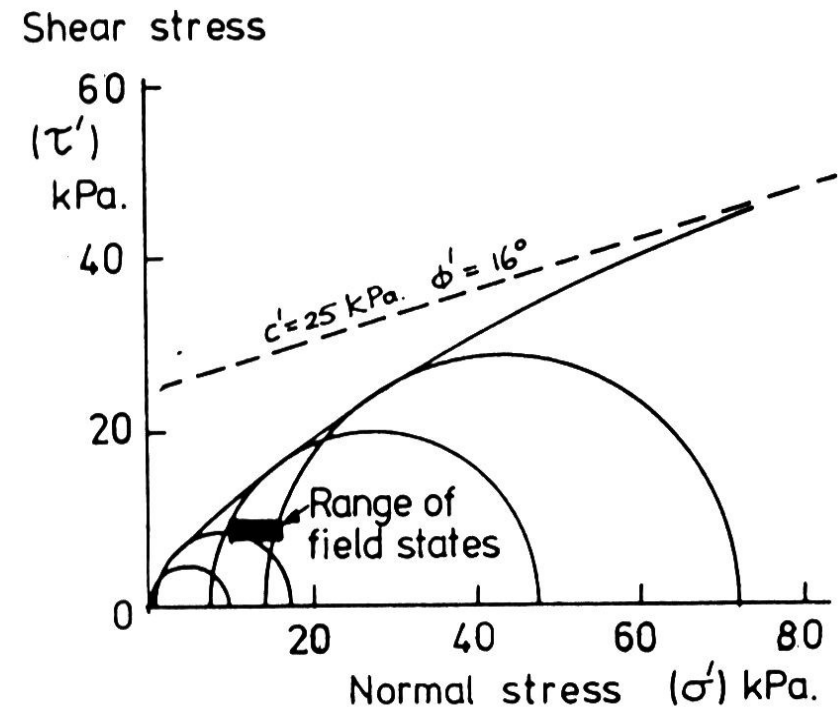
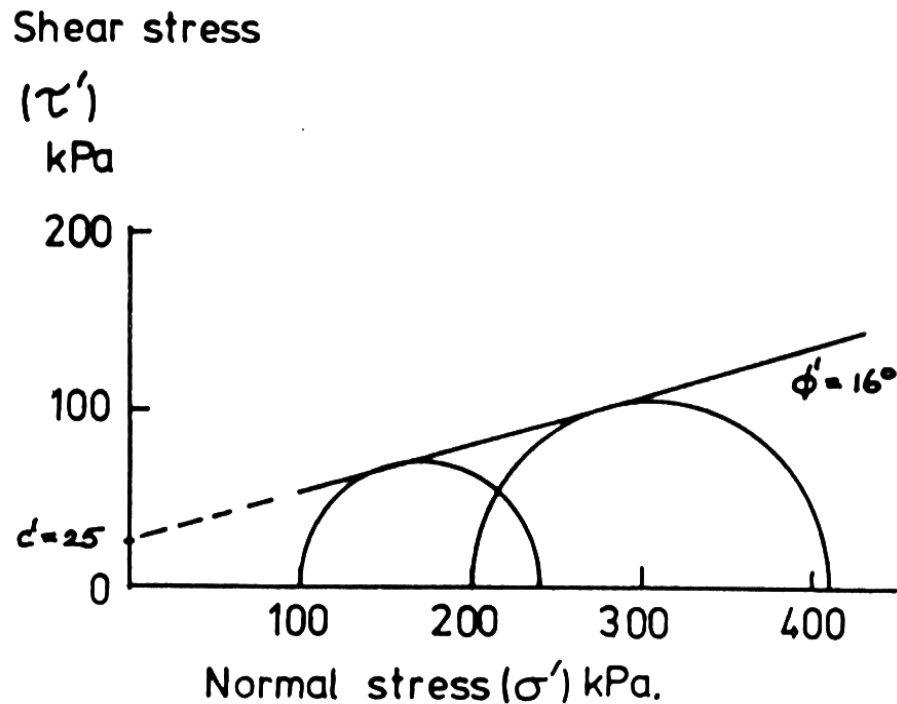
PEVNOST - "TLAKOVÉ" zkoušky - triaxiál

pravý triaxiál, biaxiál



2 STANDARDNÍ ZKOUŠKY

PEVNOST - nelinearita



(Atkinson, J.H. and Farrar, D.M. (1985) Stress path tests to measure soil strength parameters for shallow landslips. 11th ICSMFE, Vol. 2, 983-986)

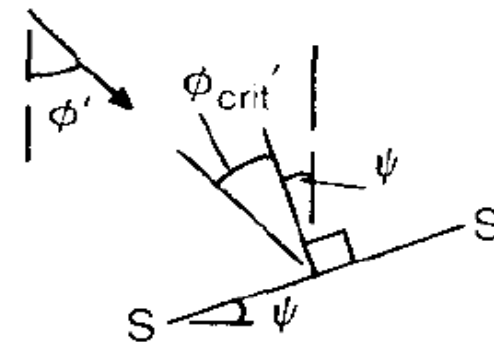
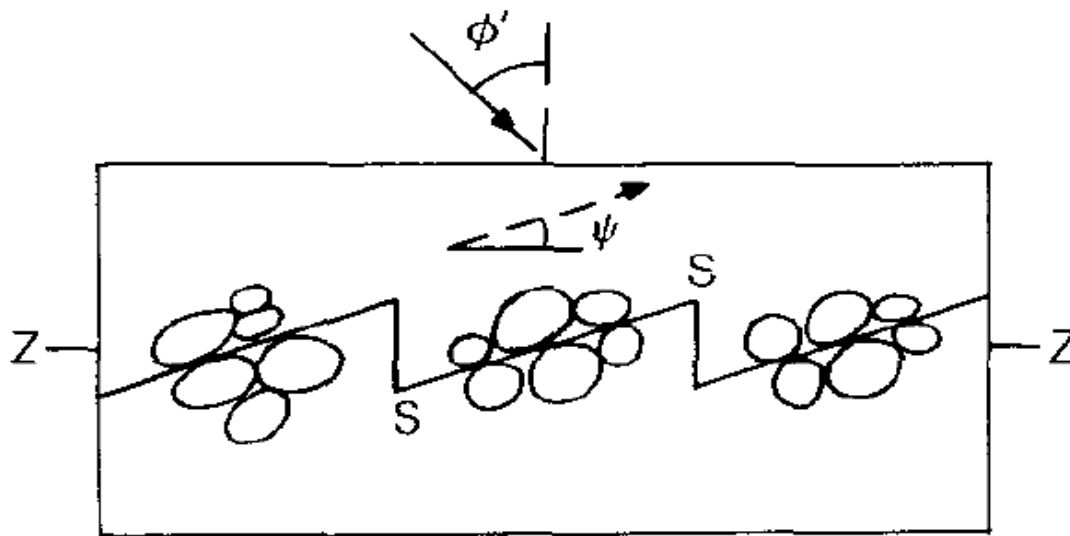
2 STANDARDNÍ ZKOUŠKY

DILATANCE

≈ “přídavná složka pevnosti vlivem překonsolidace / ulehlosti”:

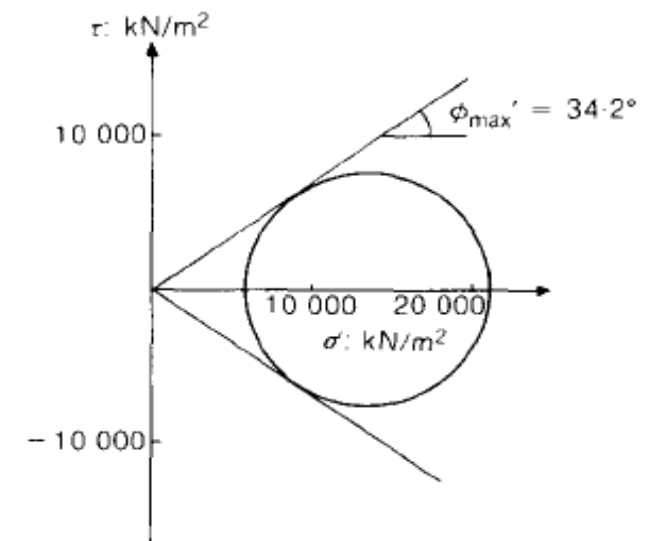
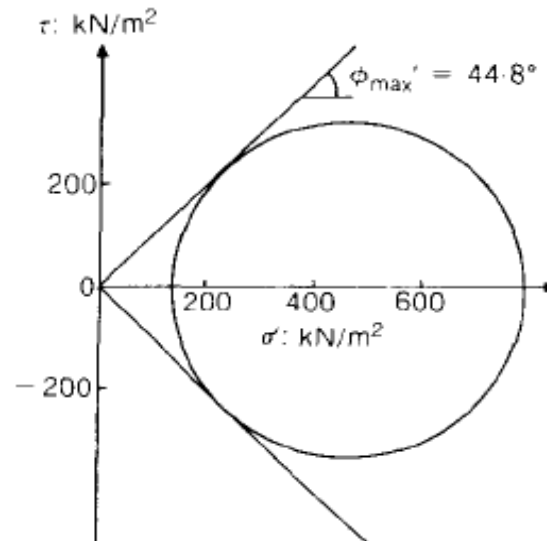
$$\phi_{\max}' - \phi_{\text{cr}}' \text{ (“sečná pevnost”, tj. } c=0\text{)}$$

(Bolton, 1986)

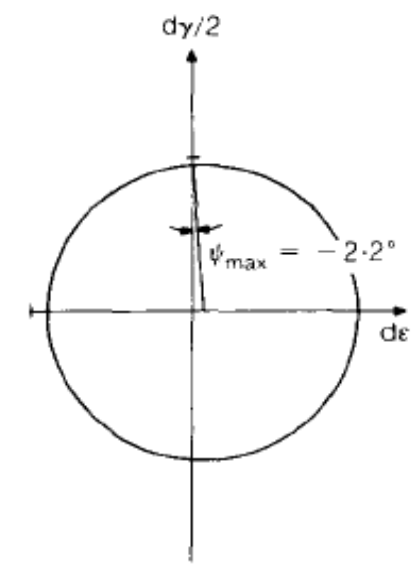
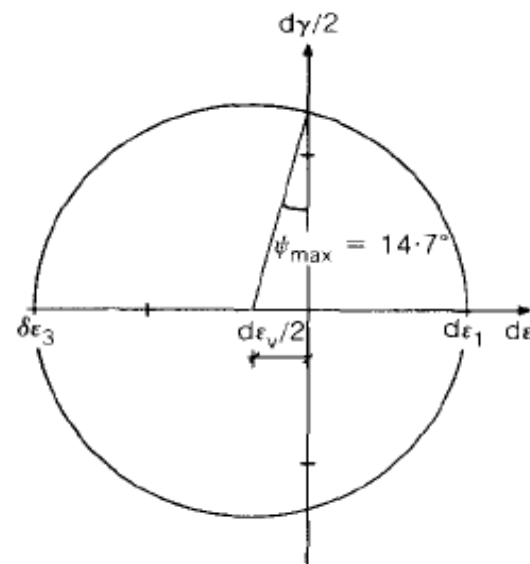


2 STANDARDNÍ ZKOUŠKY

DILATANCE



$$\sin \psi' = -(\delta\varepsilon_1 + \delta\varepsilon_3) / (\delta\varepsilon_1 - \delta\varepsilon_3)$$



$$\text{tg } \psi' = -\delta\varepsilon_v / \delta\gamma$$

2 STANDARDNÍ ZKOUŠKY

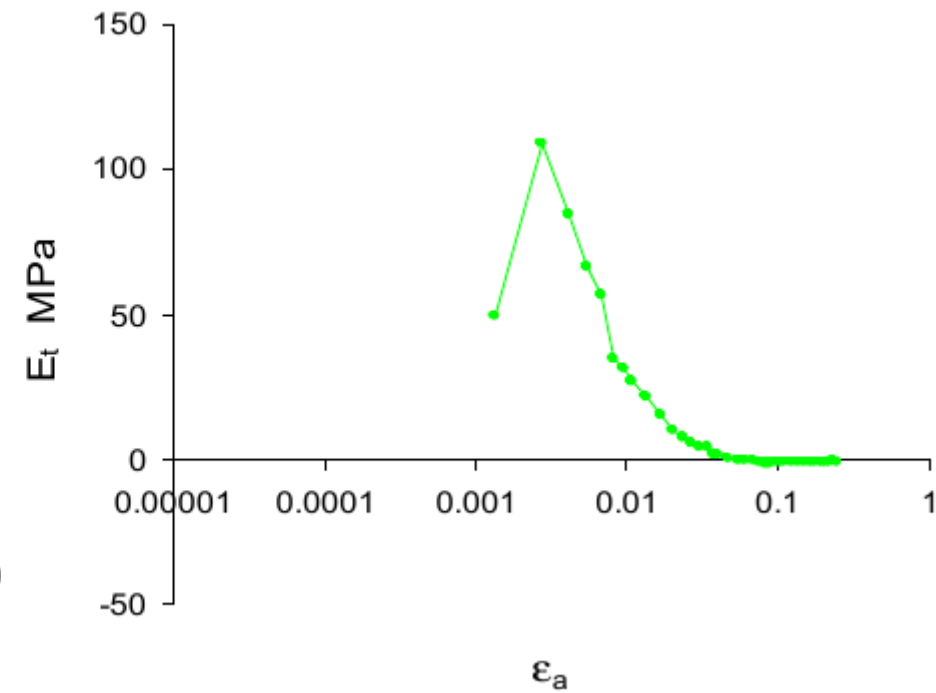
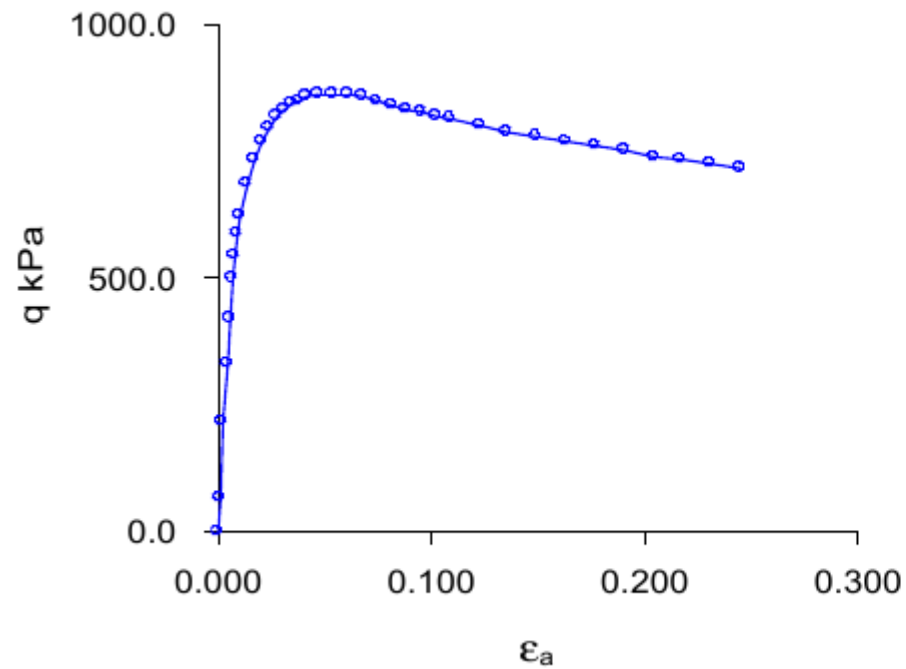
TUHOST - MODULY

Oedometr

Triaxiál

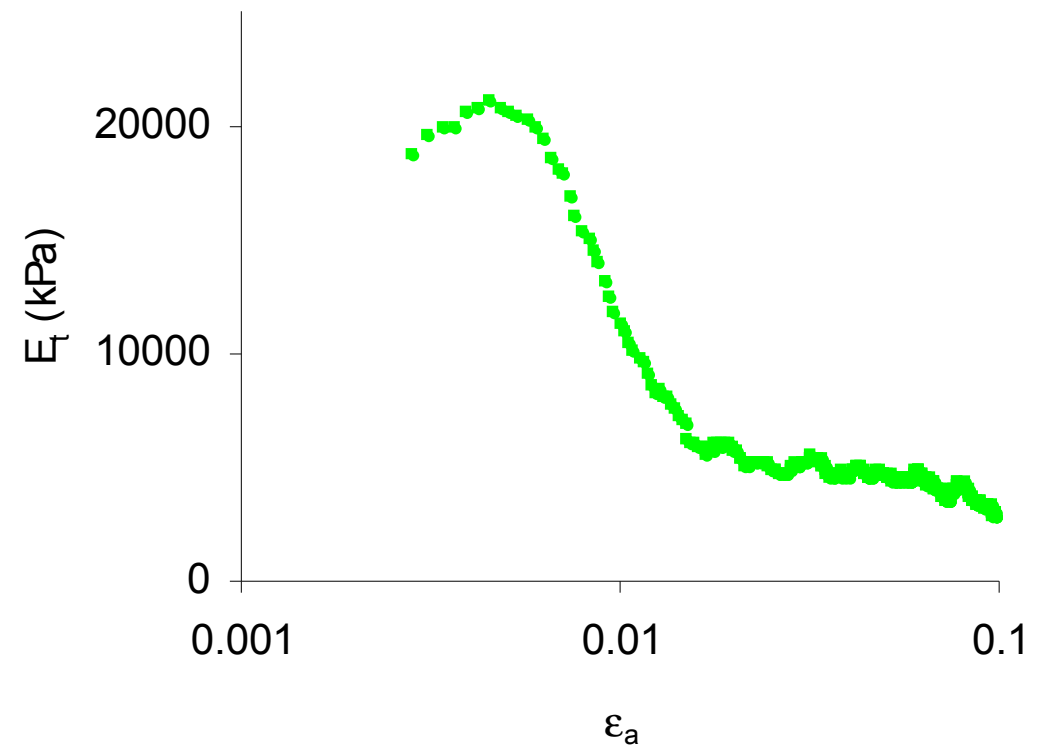
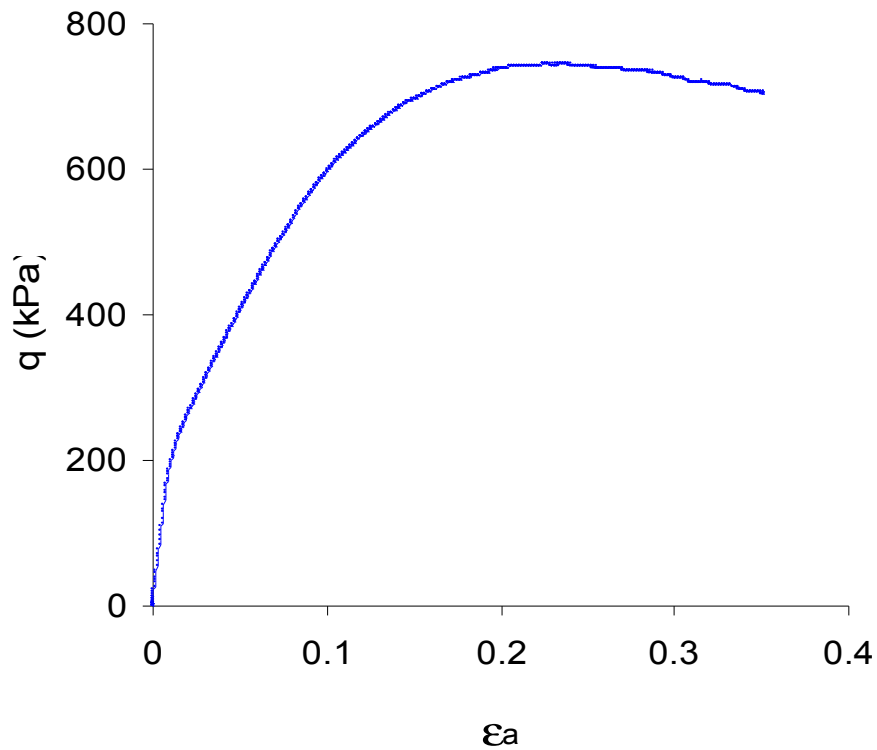
2 STANDARDNÍ ZKOUŠKY

Tečný Youngův modul při standardní trojosé zkoušce



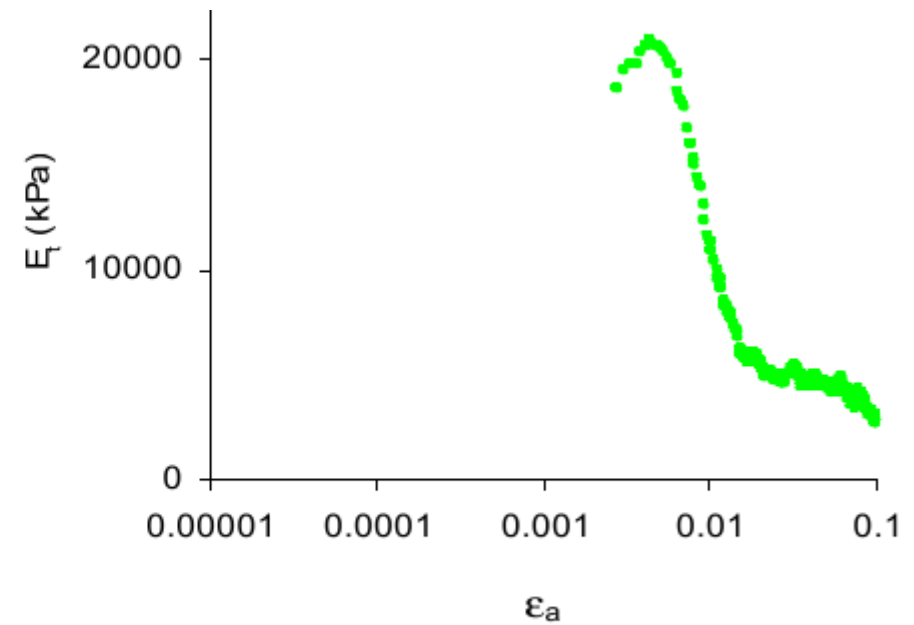
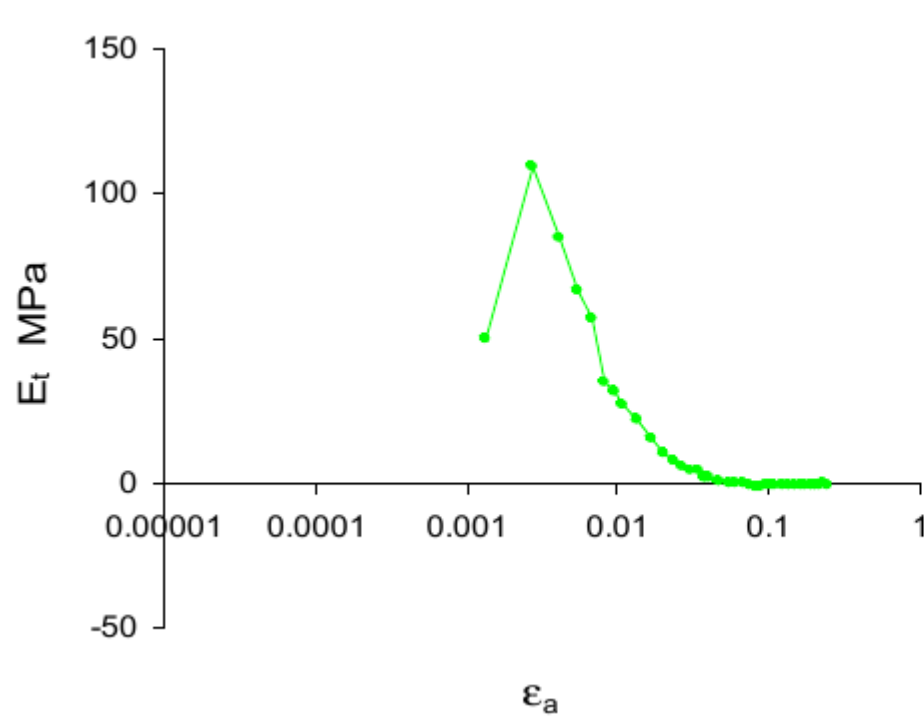
2 STANDARDNÍ ZKOUŠKY

....dtto při záznamu dat pomocí PC



Nejmenší měřitelné přetvoření ve standardním trojosém přístroji 0,1% až 1%

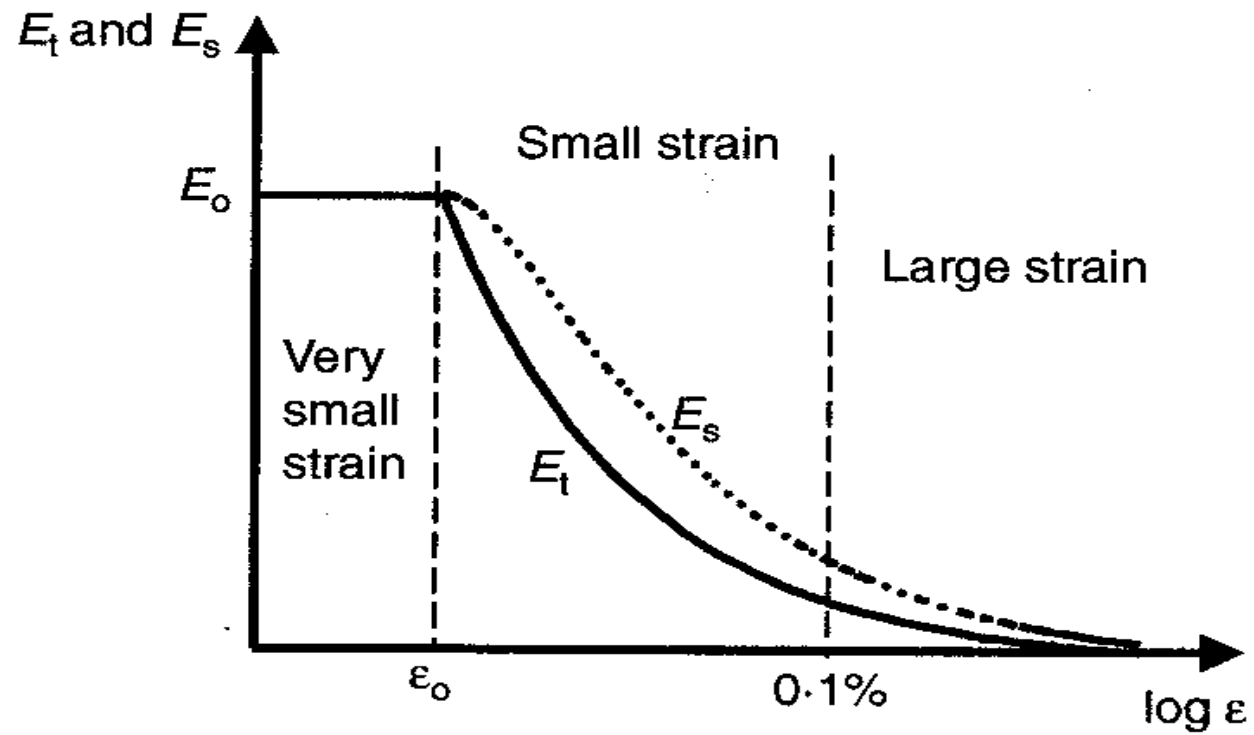
2 STANDARDNÍ ZKOUŠKY



Nejmenší měřitelné přetvoření ve standardním trojosém přístroji 0,1% až 1%

2 STANDARDNÍ ZKOUŠKY

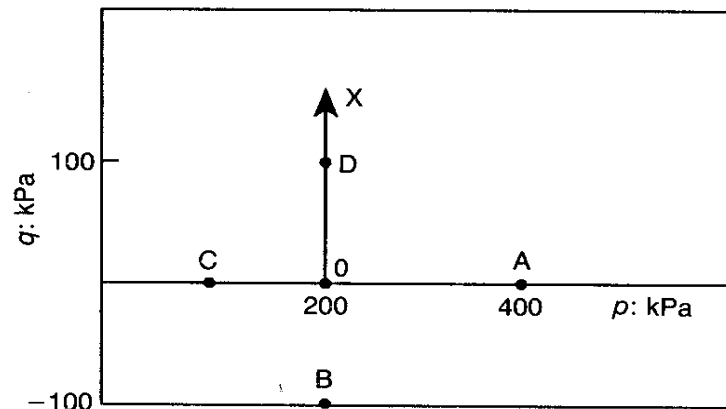
Závislost tuhosti na úrovni přetvoření



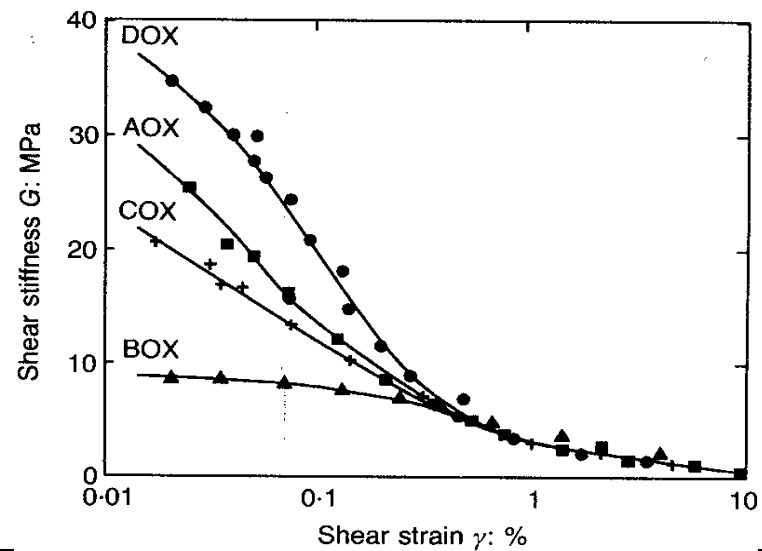
(Atkinson, 2000)

2 STANDARDNÍ ZKOUŠKY

Závislost tuhosti na historii napětí



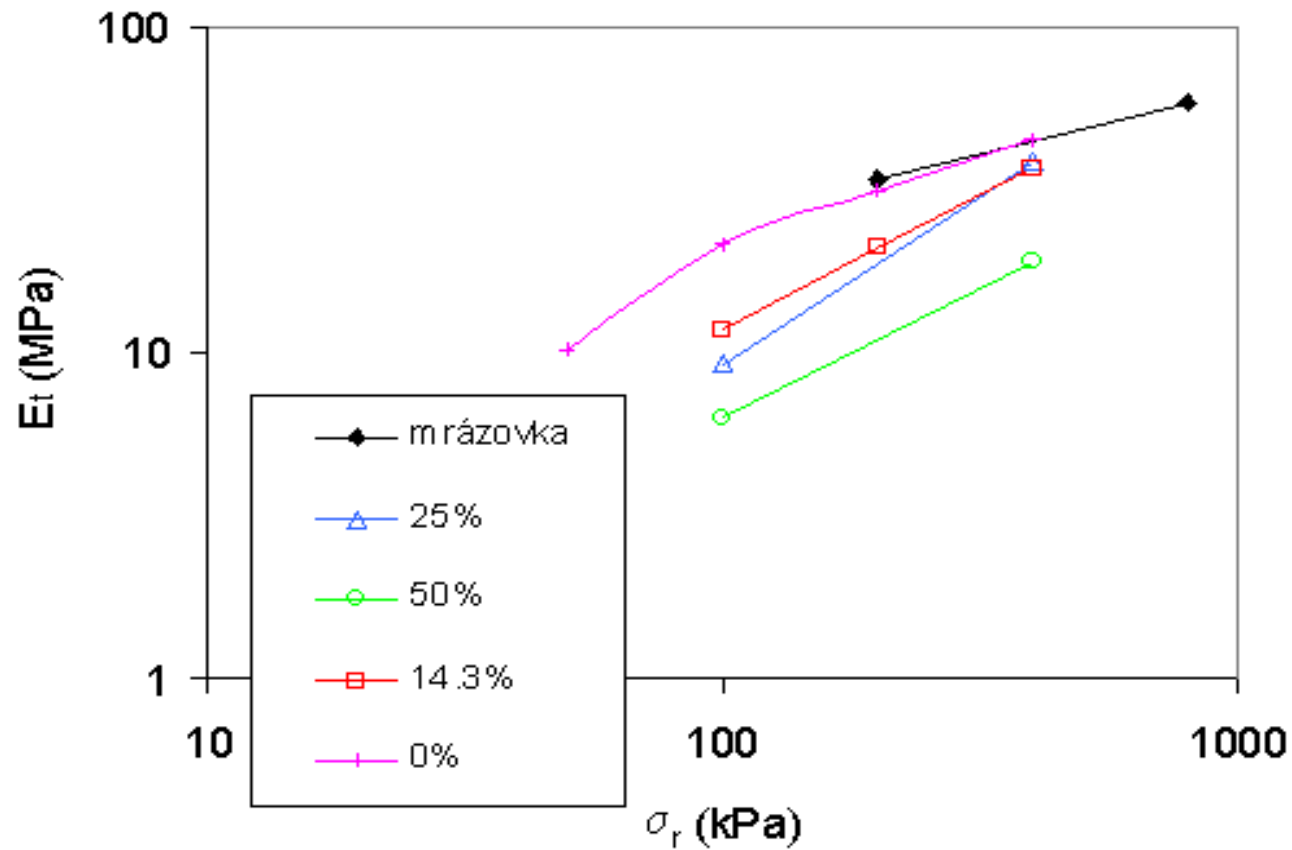
(a)



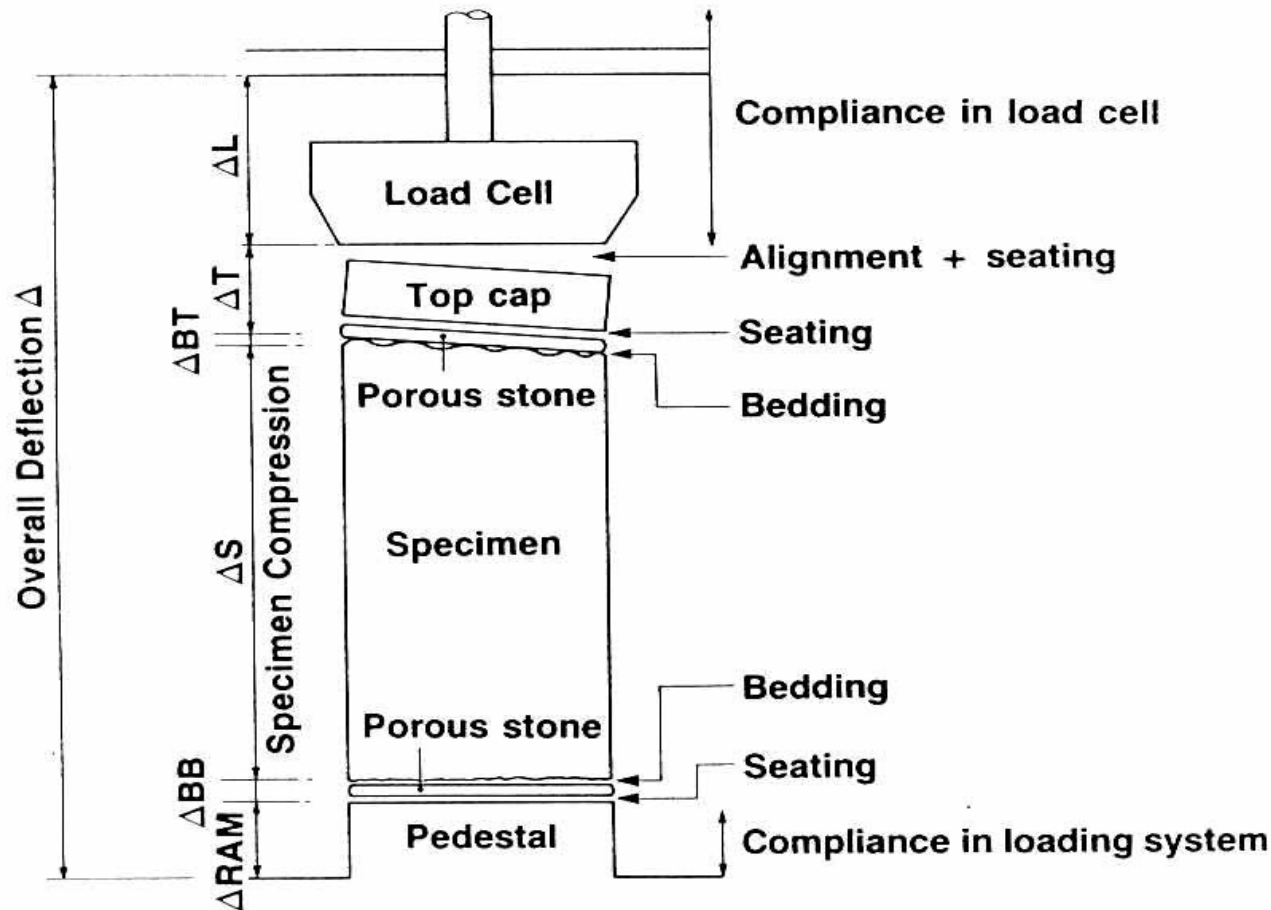
(Richardson, 1988
in Simpson, 1992)

2 STANDARDNÍ ZKOUŠKY

Závislost tuhosti na úrovni (efektivního) normálového napětí



2 STANDARDNÍ ZKOUŠKY



(Baldi et al., 1988)

- Standardní 3ax
přesnost: $\pm 0.1\%$
- Kalibrace + pečlivá
měření: $\pm 0.01\%$ (??)
- Ostatní standardní
přístroje dtto: $\pm 0.1\%$
- „Lokální snímače“
přípevněné na vzorek
→ **kvalitnější zkoušky**

→ **POTŘEBA KVALITNĚJŠÍCH ZKOUŠEK**

