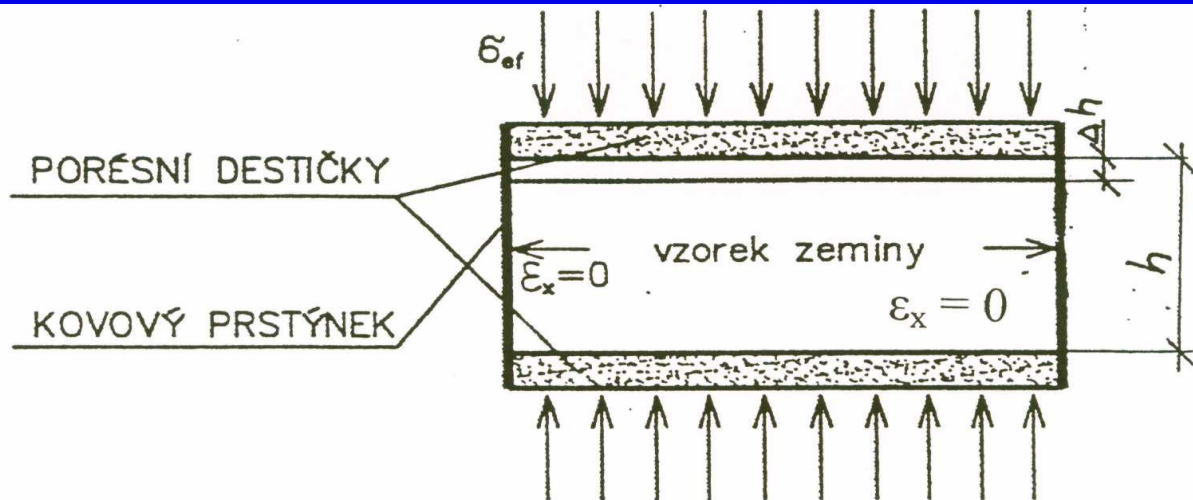
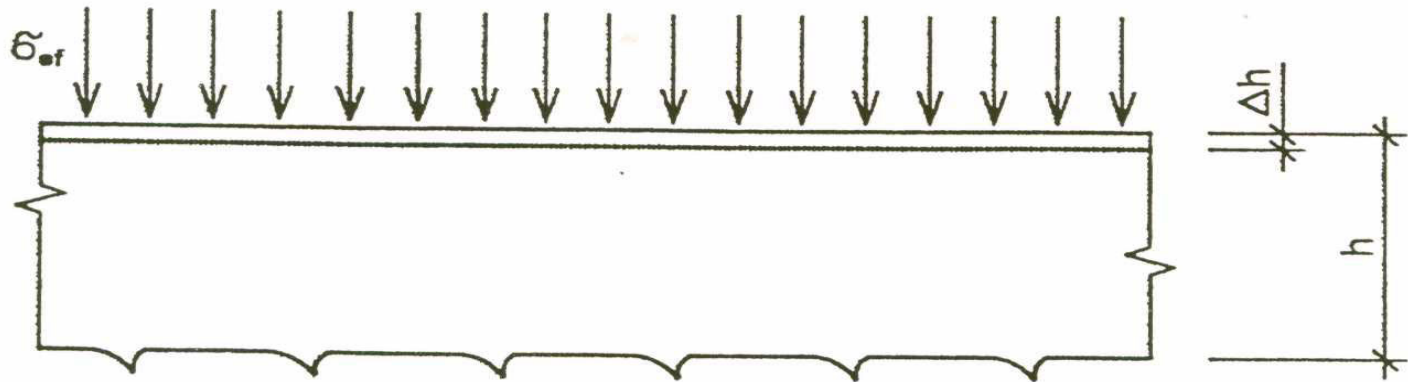


STLAČITELNOST ZEMIN – PŘETVÁRNÉ VLASTNOSTI

- V mechanice zemin používáme pro výpočet deformace přímého způsobu založeného na zkouškách stlačitelnosti v přístroji zvaném **edometr**



$$\epsilon = \frac{\Delta h}{h}$$

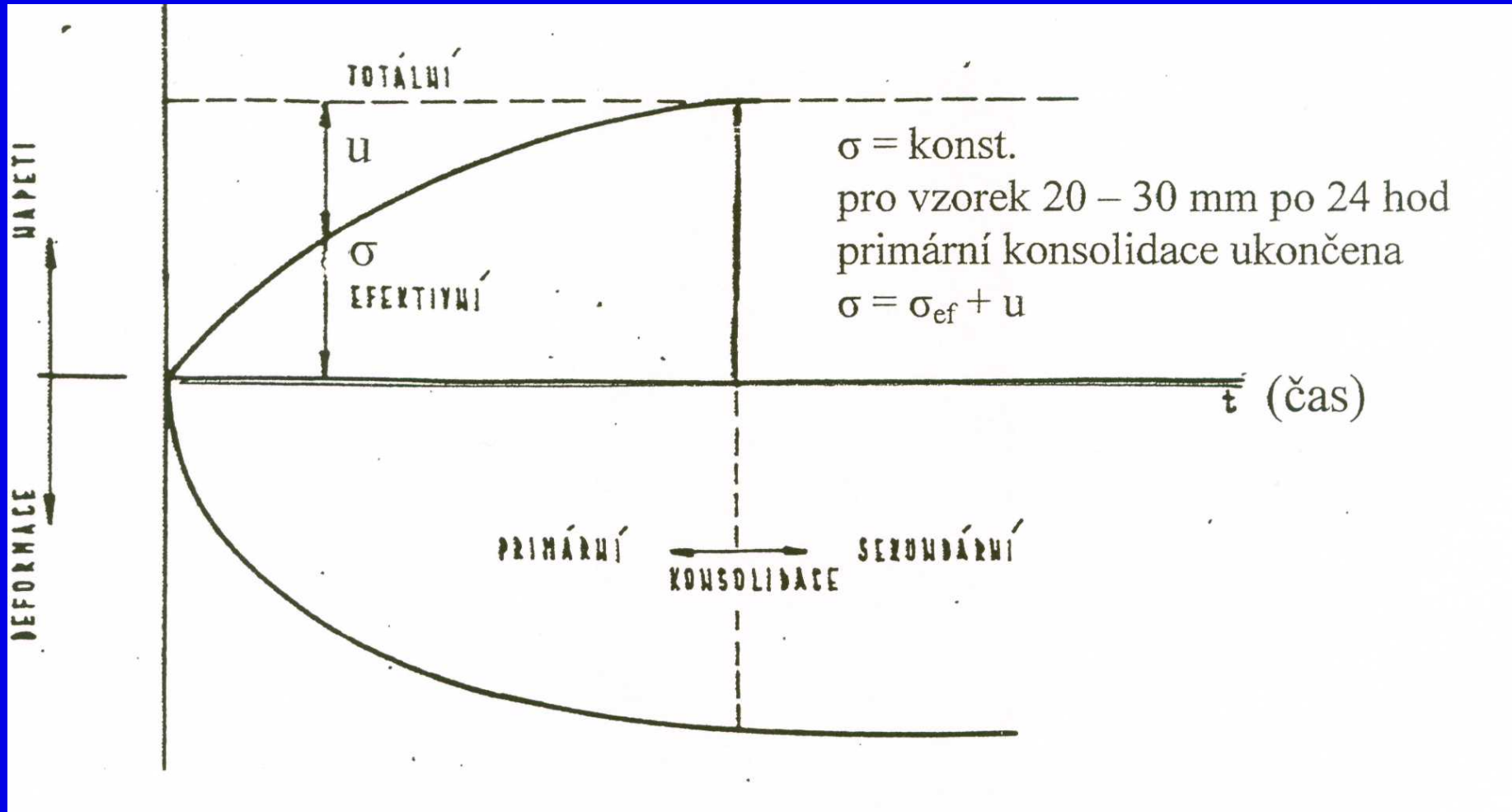


ke stlačení dochází zmenšením pórů

V edometru boční deformace nulové, stlačení pouze ve svislém směru – **jednoosá konsolidace** (nemůže dojít k porušení)

Zkouška s krokovým zatížením

uvažujeme primární konsolidaci



Vycházíme z deformačních charakteristik v efektivní napjatosti

1) Otázka jak dlouho ponechat působit zatížení

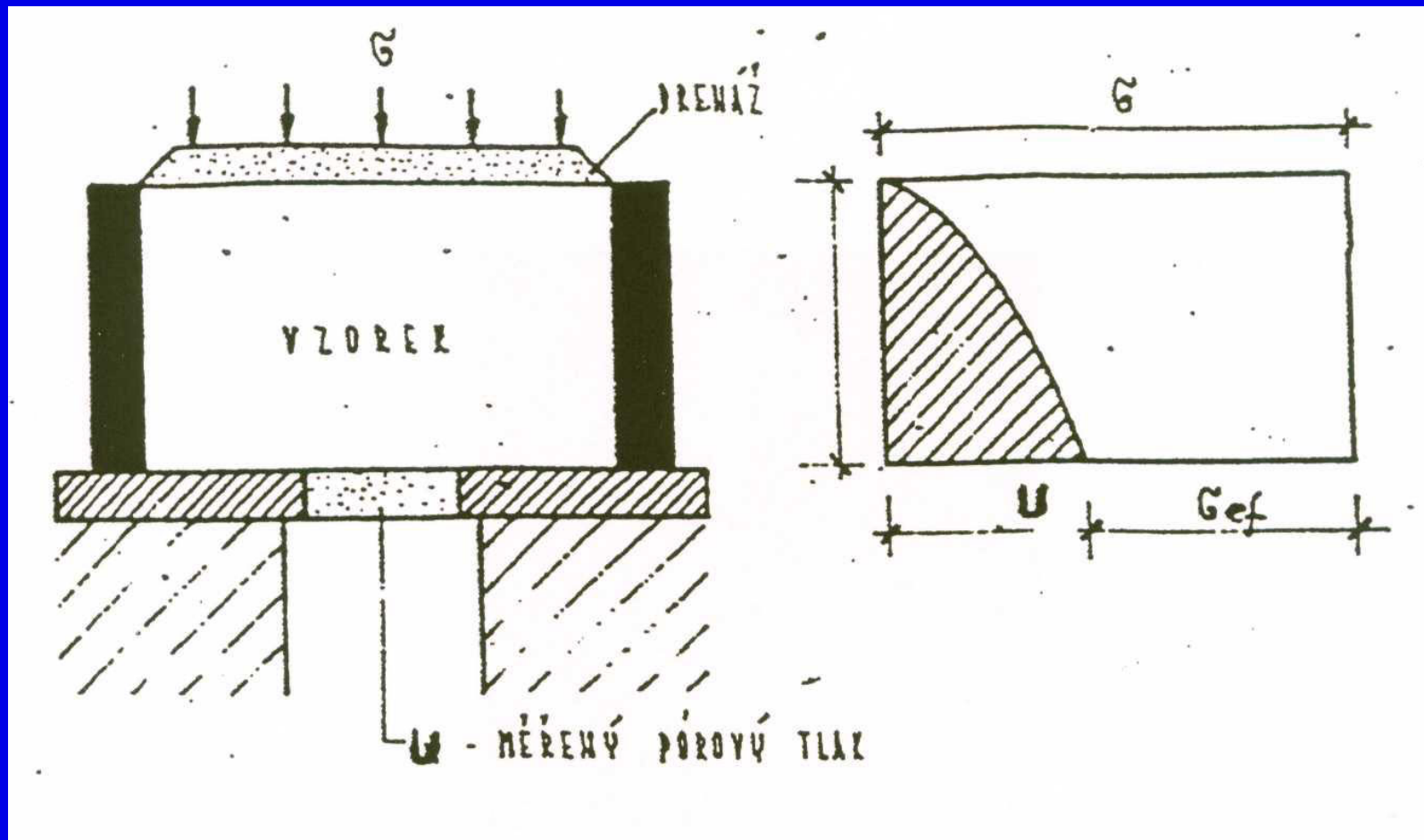
- smluvní hodnota
- celkový čas působení jednoho zatěžovacího stupně
24 hod (jíly až 48 hod)

2) Volba zatěžovacích stupňů

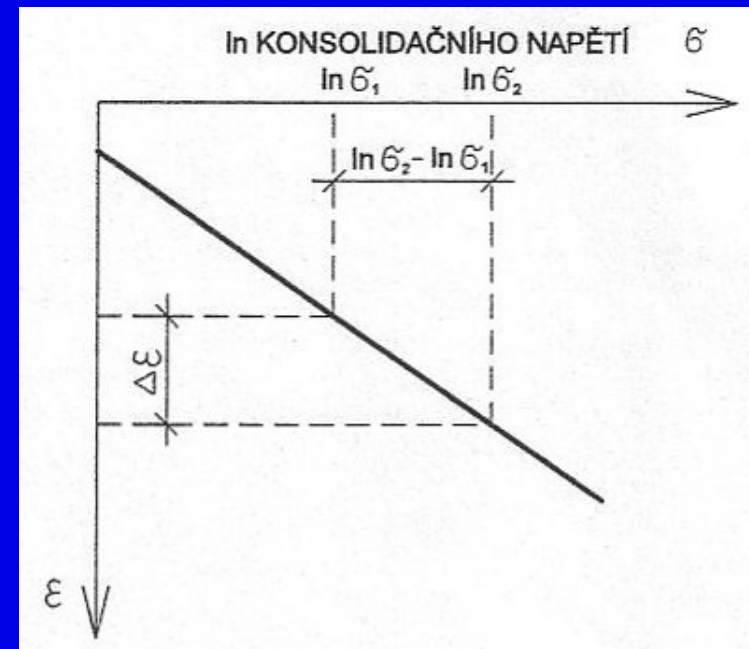
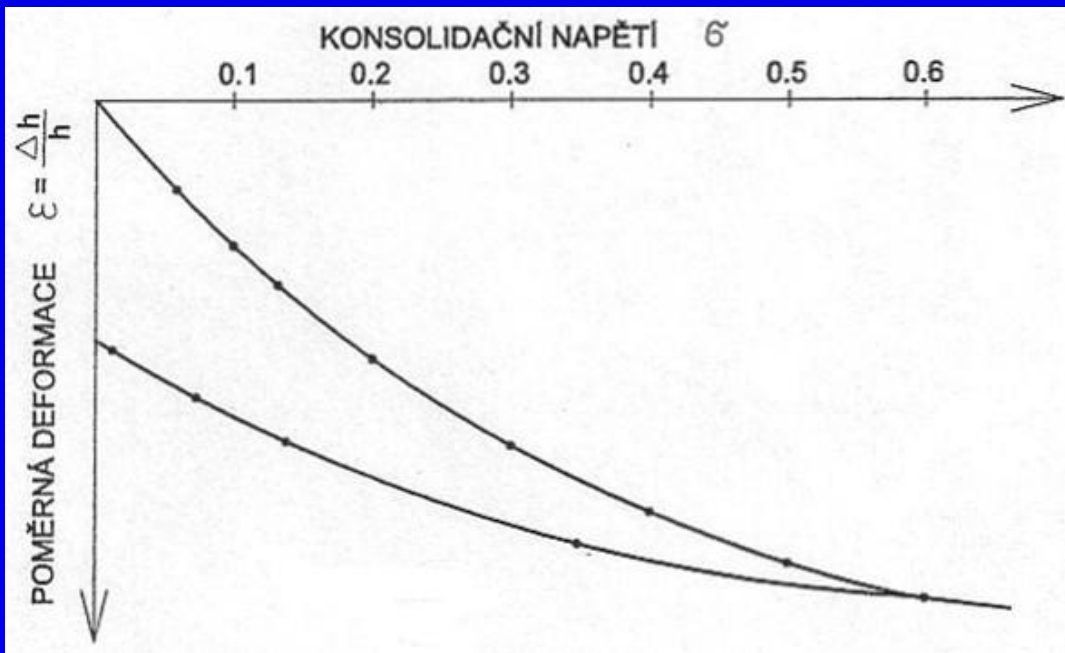
- původní napjatost
- napjatost po přitížení stavbou

➤ Zkoušky s řízenou deformací

- ❑ s oboustrannou drenáží (prakticky $u = 0$)
- ❑ s jednostrannou drenáží, s měřením pórového tlaku na nedrénované podstavě



- Grafickým znázorněním svislého stlačení na zvoleném konsolidačním napětí σ_{ef} je **edometrická křivka** - křivka stlačitelnosti



Vyhodnocením edometrické zkoušky

- **E_{oed} - edometický modul přetvárnosti**

E_{oed} charakterizuje stav, kdy se zemina nemůže deformovat do stran

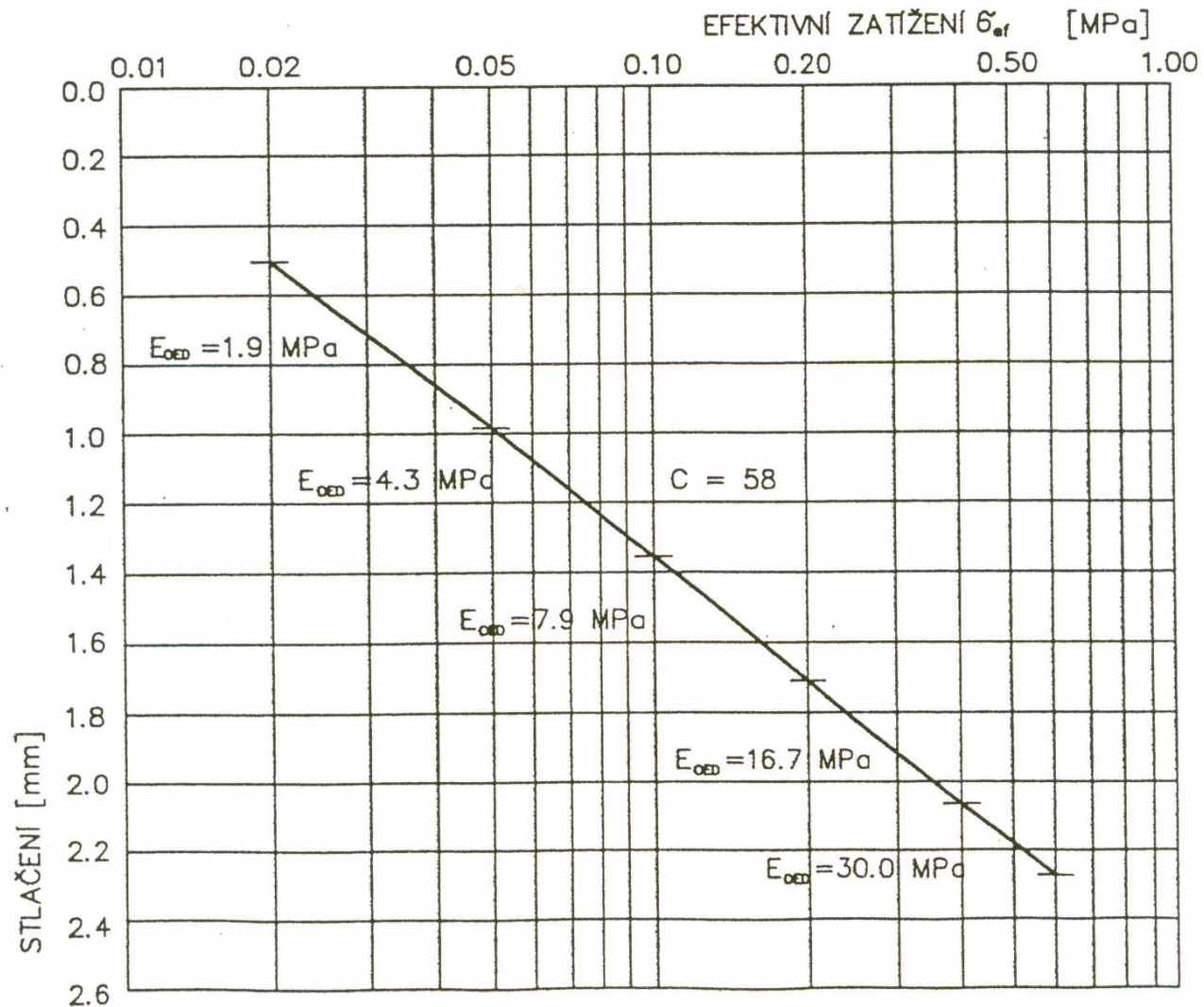
deformace vyvolaná změnou napětí o hodnotu $\Delta\sigma_{ef}$ je vyjádřena vztahem

$$\Delta \varepsilon = \frac{\Delta \sigma_{ef}}{E_{oed}}$$

$$E_{oed} = \frac{\Delta \sigma_{ef}}{\Delta \varepsilon} = \frac{\sigma_{2ef} - \sigma_{1ef}}{\varepsilon_2 - \varepsilon_1}$$

E_{oed} je sečnový modul platný pro určitý interval efektivního zatížení na deformační křivce $\varepsilon = f(\sigma_{ef})$

KŘIVKA STLAČITELNOSTI



Edometrická zkouška stlačitelnosti

Akce: **BO - Slatina**
 Vzorek č: **1537**
 Poznámka:

Sonda: **J-4**
 Hloubka [m]: **7,00**

Datum: 24.2.2006
 rekonzolidace: **s vodou**

Objemová hmotnost: ρ, ρ_d

1887	[kg/m ³]
1426	[kg/m ³]

Vlhkost - původní: w

32,3	[%]
------	-----

Průměr vzorku

100,0	[mm]
-------	------

Výška vzorku: h_{or}

30,0	[mm]
------	------

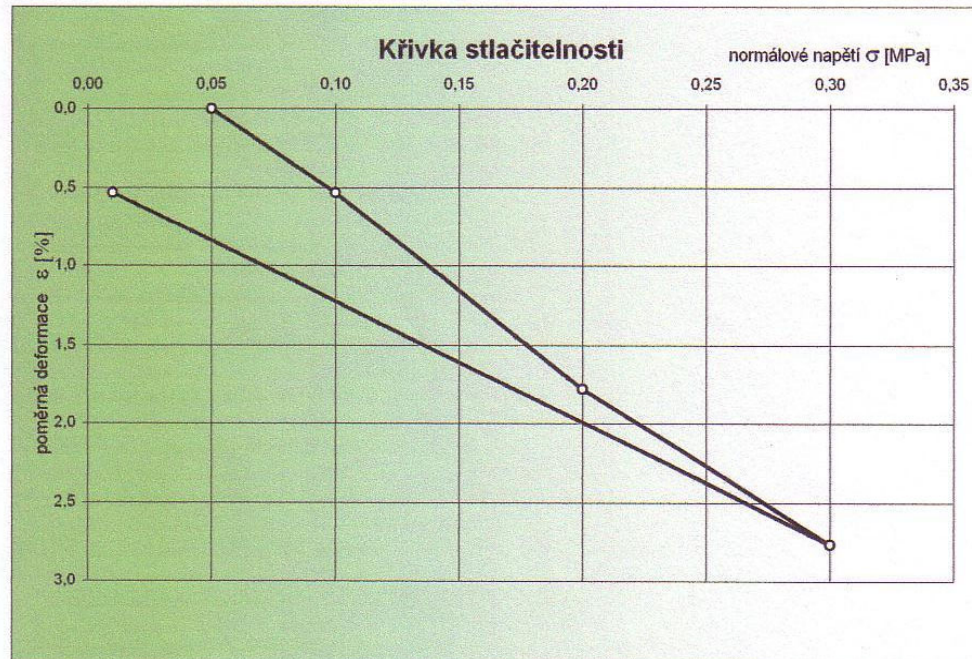
Rekonzolidační tlak: σ_r

0,05	[MPa]
------	-------

Výška vz. po rekon.: h_r

29,93	[mm]
-------	------

Čtení hodinek		Δh	σ	ε	$\Delta\sigma$	$\Delta\varepsilon$	E_{oed}
[mm]	po rekonz.	[mm]	[MPa]	[%]	[MPa]	[-]	[MPa]
6,590	6,520	0,00	0,05	0,0000	-	-	-
6,360		0,16	0,10	0,5346	0,05	0,0053	9,4
5,987		0,53	0,20	1,7808	0,10	0,0125	8,0
5,693		0,83	0,30	2,7631	0,10	0,0098	10,2
6,360		0,16	0,01	0,5346	0,29	0,0223	-



Orientační hodnoty E_{oed} můžeme také získat ze směrných hodnot (tabulkových) deformačního modulu přetvárnosti E_{def}

$$E_{oed} = \frac{E_{def}}{\beta}$$

$$\beta = 1 - \frac{2\nu^2}{1 - \nu}$$

- soudržné zeminy - podle konzistence
- písek podle ulehlosti
- štěrk

$$E_{oed} = 2 - 20 \text{ MPa}$$

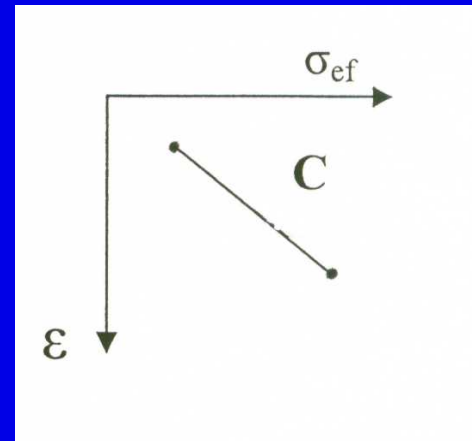
$$E_{oed} = 8 - 80 \text{ MPa}$$

$$E_{oed} = 100 - 500 \text{ MPa}$$

➤ Součinitel stlačitelnosti C

Pokud závislost σ_{ef} a ε zobrazíme v semilogaritmickém měřítku, dostaneme pro **normálně konsolidované zeminy** přímku a můžeme deformaci vyjádřit pro celý interval zatížení.

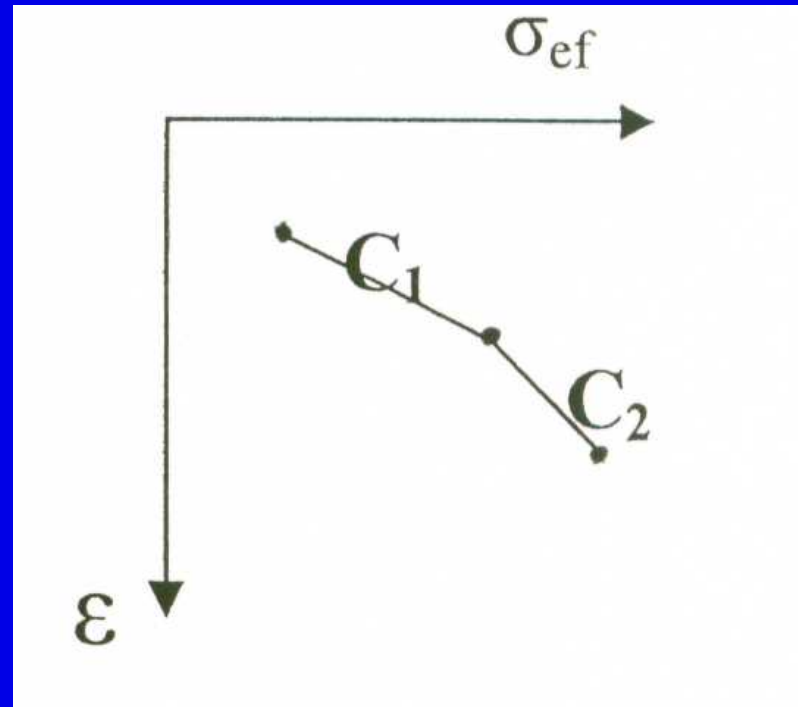
$$C = \frac{h}{\Delta h} \ln \frac{\sigma_{ef1} + \Delta\sigma_{ef}}{\sigma_{ef}}$$



Δh je stlačení vzorku výšky h vlivem přitížení

$\Delta\sigma_{ef}$ z původní hodnoty σ_{ef}

Výhoda se ztrácí u překonsolidovaných zemin



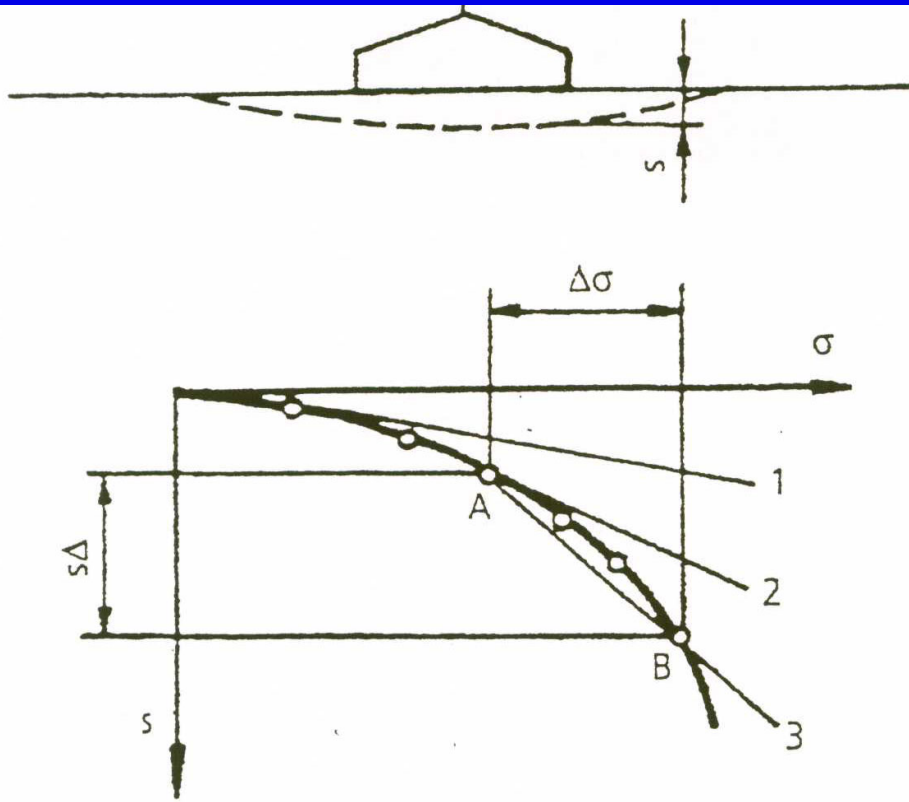
- sprašová hlína $C = 15 - 40$
- jíly (podle konzistence) $C = 30 - 120$
- písky (středně ulehlé a ulehlé) $C = 150 - 200$

Deformační charakteristiky určené in situ

- ❑ přímá metoda **zatěžovací zkouška pomocí zatěžovací desky**
- ❑ nepřímé metody v rámci inženýrskogeologického průzkumu
ve vrtech (presimetrické, případně penetrační
zkoušky)

➤ E_{def} – modul přetvárnosti základové půdy

Zatěžovací zkouška – zkouška in situ



1-počáteční modul přetvárnosti

2-tečnový modul v bodě A

3-sečnový modul pro body A, B

$$E_{def} = \frac{\Delta\sigma \cdot d \cdot \alpha}{\Delta s} (1 - \nu^2)$$

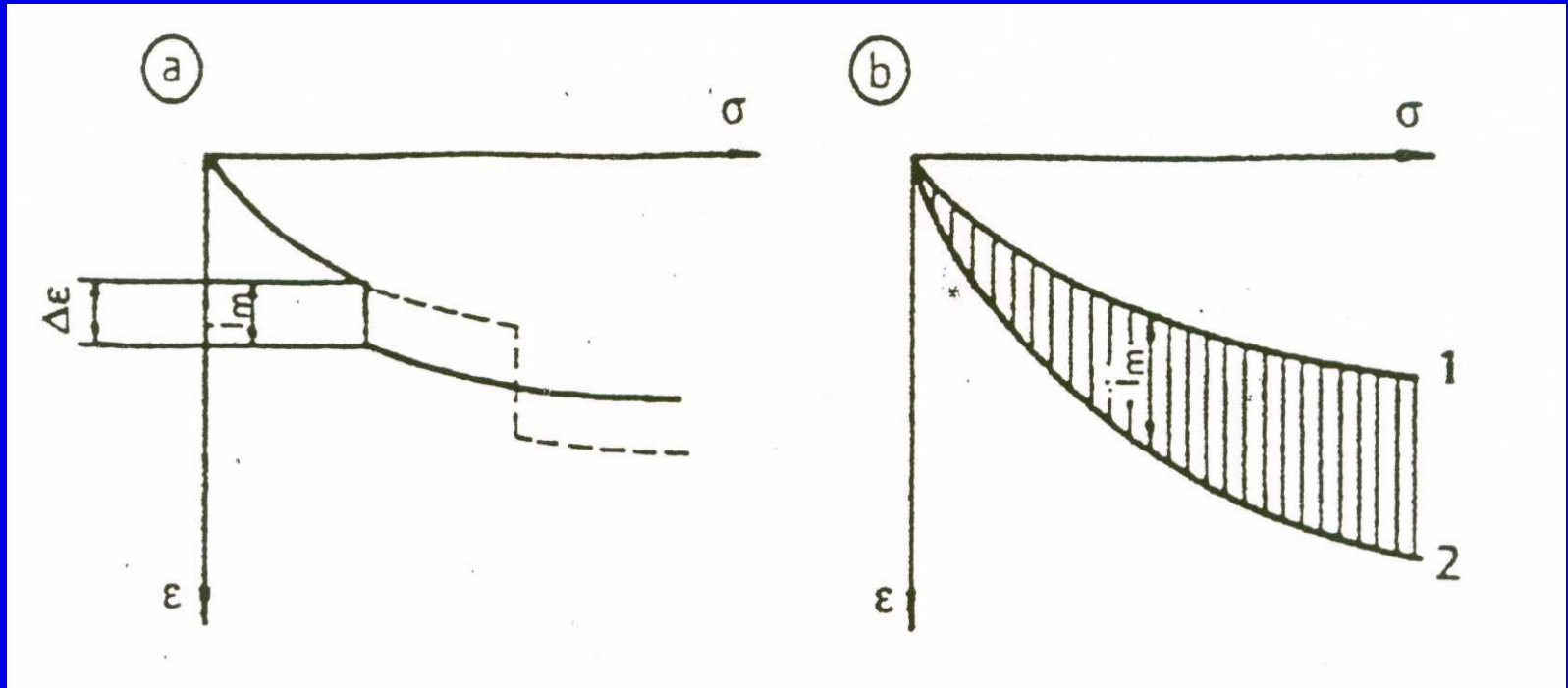
$\Delta\sigma$ přírůstek normálového napětí, které vyvolá přírůstek zatlačení desky o hodnotu Δs

d průměr desky

α součinitel závislý na tvaru a tuhosti desky

ν Poissonovo číslo

➤ Prosedavost zemin



Křivky stlačitelnosti prosedavé zemin

a) metoda jedné křivky

b) metoda dvou křivek

1) spraš s původní vlhkostí

2) nasycená vodou

$\Delta\varepsilon = i_m$ *součinitel poměrné prosedavosti*
(závisí na stavu napjatosti)

*je-li $i_m > 0,01$ považujeme zeminy za **prosedavé***

***Prosednutí je v důsledku kolapsu
struktury zeminy*** (nevyvolává ho zvětšení
zatížení)