

Data wykonania ćwiczenia: \_\_\_\_\_

Data oddania sprawozdania: \_\_\_\_\_

Ilość punktów/ocena: \_\_\_\_\_

Nazwisko i Imię: \_\_\_\_\_

Rok Akad.: 2009/2010

Grupa: \_\_\_\_\_

Prowadzący: \_\_\_\_\_

**MECHANIKA GRUNTÓW – LABORATORIUM. ĆWICZENIE 6**Temat: Cechy mechaniczne gruntów. Podstawowe pojęcia.

Ścisłość gruntów, edometryczny moduł ścisłości [PN-88/B-04481 (PN)]

Oznaczenie wskaźnika piaskowego [PN-EN 933-8:2001, Z.Witun<sup>1</sup>].**1. Terminy i podstawowe definicje****1.1. Cechy mechaniczne gruntów:**

**Wytrzymałość na ściskanie  $R_c$**  – jest to stosunek siły niszczącej  $P_{max}$  otrzymanej przy jednoosiowym ściskaniu próbki gruntu skalistego do pola poprzecznego próbki prostopadłego:

$$R_c = \frac{P_{max}}{A}, [MPa, kPa]$$

**Współczynnik anizotropii –  $K$**  – jest to

**Współczynnik parcia bocznego –  $K_0$**  – jest to

**Moduł pierwotnego (ogólnego) odkształcenia gruntu –  $E_0$**  – jest to stosunek przyrostu efektywnego naprężenia normalnego  $\Delta\sigma'_n$  do przyrostu całkowitego odkształcenia względnego  $\Delta\varepsilon$  mierzonego w kierunku działania  $\Delta\sigma'_n$  (jednoosiowy stan naprężeń).

$$E_0 = \frac{\Delta\sigma'_n}{\Delta\varepsilon}, [MPa, kPa]$$

**Moduł wtórnego (sprężystego) odkształcenia gruntu –  $E$**  – jest to

---

<sup>1</sup> Z.Witun – *Zarys Geotechniki*

**Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej (ogólnej) –  $M_0$**  – jest to

**Edometryczny moduł ścisłości wtórnej (sprężystej) –  $M$**  – jest to

**Współczynnik ścisłości –  $\alpha_r$**  – jest to

**Wskaźnik skonsolidowania –  $\beta$**  – jest to

**Wskaźnik ścisłości –  $C_c$**  – jest to

**Wytrzymałość na ścinanie -  $\tau_f$**  - jest to największe naprężenie ścinające przejmowane przez grunt w danych warunkach. Po przekroczeniu wytrzymałości na ścinanie następuje poślizg pewnej części gruntu w stosunku do pozostałej.

*Przykładowo:*

$$\tau_f = \sigma \tan \varphi_u + c_u \text{ [MPa, kPa]}$$

**Wskaźnik osiadania zapadowego –  $i_{mp}$**  – jest to

**Wskaźnik pęcznienia -  $\varepsilon_p$**  - jest to względna zmiana objętości próbki gruntu w warunkach nasycenia wodą

$$\varepsilon_p = \frac{V'' - V'}{V'}, [\%]$$

W przypadku jednoosiowego pęcznienia  $\varepsilon_p$  obliczy się z wyrażenia:

$$\varepsilon_p = \frac{h'' - h'}{h'}, [\%]$$

**Ciśnienie pęcznienia –  $P_c$**  – jest to

**Ścisłość** – jest to zdolność gruntu do zmniejszania objętości pod wpływem przyłożonego obciążenia.

Jest ona wynikiem takich zjawisk jak:

- a) Usuwanie z gruntu wody wolnej i kapilarnej,
- b) Przesuwanie się ziaren i cząstek gruntu względem siebie i zajmowanie przez nie bardziej statecznego położenia,
- c) Usuwanie z gruntu pęcherzyków powietrza,
- d) Zgniatanie niektórych ziaren gruntu,
- e) Sprężyste odkształcenie powłoki wody błonkowej,
- f) Sprężyste odkształcenie ziaren i cząstek gruntu,
- g) Zmniejszenie objętości powietrza zamkniętego w porach gruntu.

Odształcenia gruntu powstałe pod wpływem obciążenia można podzielić na:

- odkształcenie trwałe, nieodwracalne (plastyczne),
- odkształcenie sprężyste (odwracalne).

Miarą ścisłości jest między innymi moduł ścisłości (w badaniach enometrycznych, moduł ścisłości pierwotnej  $E_0$  i wtórnej  $E$ , w badaniach terenowych najczęściej moduł podatności gruntu – moduł ścisłości właściwej  $E_s$ ).

**Polowe metody wyznaczania ścisłości gruntu to**

### 1.2. Wskaźnik piaskowy (Z. Witun, Zarys Geotechniki)

Metoda wskaźnika piaskowego jest prostym badaniem opracowanym w Stanach Zjednoczonych służącym do określenia przydatności gruntów do fundamentowania i budowy dróg.

## 2. Wykonanie ćwiczenia w laboratorium

### 2.1. Badanie ścisłości gruntu w edometrze wg PN-88/B-04481 (PN)

Wykonanie badania polega na:

Wynik oznaczenia:

(dane i wykres na formularzu ćwiczeniowym)

### 2.2.

Wykonanie badania polega na:

Opracowanie wyników:

- Oznaczenia pomocnicze zapisać w formularzu,
- Sporządzić wykresy  $h = f(\sigma)$  i  $e = f(\sigma)$ ,
- Obliczyć moduły edometryczne w poszczególnych zakresach naprężeń – proszę uwzględnić w danych odkształcenia własne edometru

Tablica 1. Obliczenie modułów enometrycznych.

Zakres naprężeń	$\Delta\sigma$	$\Delta h$	Odształcenie własne edometru	$h_{i-1}$	Moduł	Wartość modułu
[kPa]	[kPa]	[mm]	[mm]	[mm]		[kPa]
1	2	3	4	5	6	7
0 – 100	100				$M_0$	
100 – 10	90				$\bar{M}$	
10 – 100	90				$M$	
100 – 200	100				$M_0$	
200 – 400	200				$M_0$	

- Obliczyć współczynnik ściśliwości  $\alpha$  oraz współczynnik ściśliwości objętościowej w zakresie naprężeń 100 – 200 kPa:

### 2.3. Oznaczanie wskaźnika piaskowego [PN-EN 933-8:2001]

Wykonanie badania polega na:

Obliczenie wyników. Proszę dokonać oceny gruntu jako podłoża nawierzchni drogowej.

Wysokość osadu na dnie cylindra [cm]	Wysokość osadzonego piasku	Wskaźnik piaskowy
1	2	3
$h_1$	$h_2$	$WP = \frac{h_2}{h_1} \cdot 100$
<b>Ocena gruntu:</b>		