

**Miejsce i termin szkolenia: Jastrzębia Góra, 18 – 21 czerwca 2024 r.**

**Kod szkolenia: C2450**

**NAJWAŻNIEJSZE ZAGADNIENIA OMAWIANE NA SZKOLENIU:**

BADANIA POŁOWE I LABORATORYJNE GRUNTÓW WYKONYWANE ZGODNE Z PN i EUROKOD7  
PALE I KOLUMNY- TECHNOLOGIA WYKONANIA  
OBLICZANIE NOŚNOŚCI PALI NA PODSTAWIE PARAMETRÓW GRUNTÓW WG PN-83/B-02482  
I NA PODSTAWIE SONDOWAŃ STATYCZNYCH CPTU  
STATYKA OGÓLNA FUNDAMENTÓW  
ŚCIANKI LARSENA, ŚCIANY SZCZELINOWE I PALISADY Z KOLUMN DSM I PALI CFA  
KOTWY GRUNTOWE  
PRZESŁONY PRZECIWFILTARCYJNE  
TECHNOLOGIE WZMACNIANIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO BUDOWLI I NASYPÓW DROGOWYCH

**Celem szkolenia** jest przekazanie i pogłębienie wiedzy dotyczącej: metod badania podłoża, badań laboratoryjnych gruntów, projektowania, wykonawstwa i nadzoru prac geotechnicznych prowadzonych przy realizacji fundamentów budowli naziemnych, nasypów drogowych i kolejowych a także podziemnych tuneli komunikacyjnych. Szkolenie zawiera bloki z **przykładami obliczeń**: parametrów wytrzymałościowych i odkształceniowych gruntów wyznaczanych na podstawie badań polowych i laboratoryjnych, obliczania nośności pali. **Technologie przedstawione na szkoleniu dotyczą**: wzmocnienia gruntu, wykonywania pali, zabezpieczania stabilności pionowych ścian głębokich wykopów, budowy tuneli i budynków opartych na ścianach szczelinowych, wykonywania dróg w wykopach i budowy nasypów drogowych. Wszystkie technologie dotyczące palowania i wzmocnienia gruntów będą omówione wraz z zakresem niezbędnych badań polowych i laboratoryjnych które należy przy ich stosowaniu wykonać związanych z kontrolą parametrów wzmocnionego podłoża i odbiorem prac na budowie.

## **PROGRAM**

### **Dzień pierwszy**

1. **Klasyfikacja gruntów wg PN i Eurokodu 7- najnowsze tabele klasyfikacji gruntów wg EC7**
  - klasyfikacja gruntów wg PN i EC-7;
  - analiza sitowa gruntów, określenie przydatności gruntów i kruszyw do wbudowania w nasyp lub uformowania poduszki gruntowej pod fundamentem,
  - badania makroskopowe gruntów wg PN i EC-7, określenie rodzaju i stanu gruntu.
2. **Badania polowe wykonywane zgodnie z zaleceniami Eurokodu - omówienie:**
  - planowanie badań,
  - rozmieszczenie punktów badawczych,
  - dobór badań zależnie od rodzaju i parametrów technicznych oraz funkcji budowli,
  - głębokość rozpoznania podłoża,
  - interpretacja wyników badań,
  - ocena jakości otrzymanych wyników,
  - wiercenia gruntów i skał,
  - sondowania dynamiczne,

- sondowania statyczne CPTU, wzory rekurencyjne do wyznaczania parametrów gruntów na podstawie oporów wciskania stożka, tarcia na pobocznicy sondy i pomiaru ciśnienia wody w porach gruntu,
  - badania dylatometryczne - Dylatometr Marchettiego,
  - badania presjometryczne - Presjometr Menarda,
  - wielkowymiarowe obciążenie gruntu,
  - badania inklinometryczne,
  - badania georadarowe
3. **Badania laboratoryjne – zasady działania aparatów, przebieg badania, wykresy i wzory potrzebne do obliczenia parametrów gruntów:**
- planowanie badań laboratoryjnych w nawiązaniu do wykonanych badań polowych,
  - stan i zmiany naprężeń w podłożu gruntowym,
  - pobieranie i transport próbek,
  - aparat bezpośredniego ścinania (aparat skrzynkowy) - wyznaczanie kąta tarcia wewnętrznego i spójności gruntu, prosta Coulomba,
  - edometr - wyznaczanie modułów ścisłości  $M_0$  i  $M$ ,
  - aparat trójosiowego ściskania - wyznaczanie kąta tarcia wewnętrznego i spójności gruntu metodą kół Mohra. Wyznaczanie modułu odkształcenia gruntu  $E$  i modułu ścinania gruntu  $G$ ,
  - aparat Proctora - wyznaczenie wilgotności optymalnej do uzyskania maksymalnego zagęszczenia gruntów w nasypach i poduszkach gruntowych,
4. **Statyka ogólna fundamentów:**
- statyka ogólna fundamentu,
  - rdzeń przekroju podstawowy i uogólniony,
  - stopa fundamentowa prostokątna,
  - płyta fundamentowa kołowa,
  - dopuszczalne osiadania i obroty fundamentów.

## **Dzień drugi**

5. **Posadowienie pośrednie na palach i kolumnach. Obliczanie nośności pali na podstawie parametrów gruntów i na podstawie sondowania CPTU.**
- pale wbijane Franki, Vibro i Vibrex,
  - pale CFA,
  - pale Wolfscholtza,
  - pale wiercone w zawieszynie ilowej,
  - pale żelbetowe prefabrykowane,
  - pale stalowe,
  - kolumny piaskowe i wapienne,
  - kolumny żwirowo-betonowe FSS,
  - kolumny jet-grouting,
  - kolumny CCM,
  - głębne mieszanie gruntów na sucho i na mokro – kolumny DSM.
6. **Obliczanie nośności pali na podstawie parametrów gruntów i na podstawie sondowania CPTU**
- podstawy obliczania nośności pali na podstawie parametrów gruntów zgodnie z PN-83/B-02482,
  - obliczanie nośności pali w oparciu o wyniki sondowań statycznych CPTU.

7. **Roboty ziemne i fundamentowanie realizowane w głębokich wykopach; ścianki Larsena; ściany szczelinowe, kotwy gruntowe:**
  - zabezpieczenia głębokich wykopów - stalowe ścianki Larsena,
  - technologia wykonywania ścian szczelinowych (metody stropowa, metoda półstropowa, metoda up and down i metoda przypory ziemnej).
  - kotwy gruntowe
  
8. **Metody stabilizacji słabego podłoża budowli i nasypów komunikacyjnych; omówienie metod wzmacniania podłoża i przykłady ich zastosowania:**
  - wymiana dynamiczna (kolumny kamienne),
  - konsolidacja dynamiczna (ciężkie ubijanie),
  - wymiana gruntu,
  - doziarnianie słabych przypowierzchniowych warstw gruntów spoistych,
  - metoda wyparcia gruntów organicznych z zagłębienia w gruncie,
  - pionowy drenaż,
  - wibroflotacja i wibrowymiana,
  - cementyzacja w skałach i gruntach,
  - stabilizacja podłoża wapnem, cementem i mieszankami popiół-wapno-grunt,
  - zamrażanie gruntów,
  - spiekanie gruntów lessowych,
  - wzmacnianie podłoża budowli i nasypów komunikacyjnych na terenach zalewowych,
  - mikrowybuchy
  
9. **Konsultacje i dyskusja**

## **WYKŁADOWCA**

Pracownik Katedry Geotechniki i Dróg Wydziału Budownictwa Politechniki Śląskiej w Gliwicach. Specjalizacja: Geotechnika, Geoinżynieria i Budowle Podziemne. Pracuje w budownictwie od 38 lat, początkowo w przygotowaniu produkcji, później w wykonawstwie i projektowaniu. Projektował i nadzorował realizację wielu obiektów budownictwa przemysłowego i ogólnego w zakresie konstrukcji stalowych, żelbetowych i fundamentowania a następnie projektował i nadzorował w zakresie geotechniki budowę sześciu odcinków autostrad A1 i A4 a także obwodnicy miejscowości Lubień w ciągu drogi ekspresowej S7. Wykonuje projekty, ekspertyzy i opinie dotyczące oceny warunków geotechnicznych posadowienia: żelbetowych hiperboloidalnych chłodni kominowych, stalowych hal przemysłowych, w tym również hali budynku głównego, maszynowni i obiektów IOS nowoczesnego bloku energetycznego o mocy 910 MW, zbiorników na produkty naftowe dla rafinerii w kraju i za granicą, komór technologicznych biogazowni oraz nasypów dróg ekspresowych i autostrad. Doświadczony wykładowca.

## **INFORMACJE ORGANIZACYJNE**

**ZAKWATEROWANIE:** 18 czerwca od godz. 16:00; **ROZPOCZĘCIE ZAJĘĆ:** 19 czerwca o godz. 8:30;  
**CZAS TRWANIA ZAJĘĆ:** 18 godzin akademickich; **ZAKOŃCZENIE SZKOLENIA:** 21 czerwca o godz. 11:00.

### **CENA SZKOLENIA:**

2500 zł netto – zakwaterowanie w pokoju 2-osobowym;

2900 zł netto – zakwaterowanie w pokoju 1-osobowym (ilość miejsc ograniczona);

100 zł netto – zniżka dla stałych klientów oraz przy zgłoszeniu przynajmniej dwóch osób z firmy.

**CENA OBEJMUJE:** udział w zajęciach, materiały szkoleniowe w wersji elektronicznej, zaświadczenie ukończenia szkolenia, zakwaterowanie (trzy noce), pełne wyżywienie od kolacji w dniu przyjazdu do śniadania w dniu wyjazdu.

Stawka VAT: 23%

Szkolenie finansowane w co najmniej 70% ze środków publicznych jest zwolnione od podatku VAT.