

**Miejsce i termin szkolenia: Zakopane, 29 listopada – 2 grudnia 2022 r.**

**Kod szkolenia: G2257**

Szkolenie obejmuje zagadnienia występujące w całym cyklu inwestycyjnym, począwszy od badań polowych i laboratoryjnych poprzez wykonanie projektu geotechnicznego do realizacji robót na budowie. Celem szkolenia jest przekazanie i pogłębienie wiedzy dotyczącej: metod badania podłoża, badań laboratoryjnych, projektowania i wykonania fundamentów budowli naziemnych i podziemnych, metod wzmocnienia słabych gruntów, zabezpieczenia głębokich wykopów, budowy tuneli i budynków opartych na ścianach szczelinowych a także wykonywania wykopów i nasypów drogowych aż do prac związanych z odbiorem tych wszystkich robót budowlanych w zakresie geotechniki.

## **PROGRAM**

- 1. Klasyfikacja gruntów wg Eurokodu:**
  - klasyfikacja gruntów wg EC-7; analiza sitowa gruntów,
  - badania makroskopowe gruntów wg EC-7, określenie rodzaju i stanu gruntu.
  
- 2. Badania polowe wykonywane zgodnie z zaleceniami Eurokodu:**
  - 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 ściśliwości  $M_0$  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,
- parametry kruszyw uzyskane w analizie sitowej potrzebne do oceny przydatności tych gruntów do wbudowania w nasyp lub poduszkę gruntową.

#### 4. **Statyka ogólna fundamentów:**

- statyka ogólna fundamentu,
- rdzeń przekroju podstawowy i uogólniony,
- stopa fundamentowa prostokątna,
- płyta fundamentowa kołowa,
- dopuszczalne osiadania i obroty fundamentów.

#### 5. **Posadowienie pośrednie na palach i kolumnach:**

- 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. **Roboty fundamentowe realizowane w głębokich wykopach. Ściany szczelinowe:**

- zabezpieczenia głębokich wykopów - stalowe ścianki Larsena,
- technologia wykonywania ścian szczelinowych (metody stropowa, metoda półstropowa, metoda up and down i metoda przypory ziemnej),
- kotwy gruntowe.

#### 7. **Metody stabilizacji słabego podłoża budowli i nasypów komunikacyjnych. Omówienie metod wzmocnienia 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,
- wzmocnienie podłoża budowli i nasypów komunikacyjnych na terenach zalewowych,
- mikrowybuchy

#### 8. **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 36 lat, początkowo w przygotowaniu produkcji i w wykonawstwie a od 1988 r. w projektowaniu. Projektował i nadzorował realizacje wielu obiektów budownictwa przemysłowego i ogólnego w zakresie konstrukcji stalowych, żelbetowych i geotechniki. Od osiemnastu lat pracuje w katedrze Geotechniki i Dróg Politechniki Śląskiej wykonując projekty i ekspertyzy z zakresu oceny warunków geotechnicznych posadowienia budowli i nasypów komunikacyjnych. W ostatnich latach wykonywał projekty i ekspertyzy głównie na potrzeby budowy autostrad, dróg ekspresowych, rafinerii i nowoczesnych bloków energetycznych.

## **INFORMACJE ORGANIZACYJNE**

**ZAKWATEROWANIE:** 29 listopada od godz. 16:00; **ROZPOCZĘCIE ZAJĘĆ:** 30 listopada o godz. 8:30;  
**CZAS TRWANIA ZAJĘĆ:** 18 godzin akademickich; **ZAKOŃCZENIE SZKOLENIA:** 2 grudnia o godz. 11:00.

### **CENA SZKOLENIA:**

2150 zł netto; 2050 zł netto - dla stałych klientów oraz przy zgłoszeniu przynajmniej dwóch osób z firmy;  
dopłata do pokoju 1 – osobowego - 300 zł netto (ograniczona ilość miejsc).

**CENA OBEJMUJE:** udział w zajęciach, materiały szkoleniowe w wersji elektronicznej, zaświadczenie uczestnictwa, trzy noclegi w pokojach dwuosobowych, pełne wyżywienie od kolacji w dniu przyjazdu do śniadania w dniu wyjazdu.

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