

**Miejsce i termin szkolenia: Zakopane, 23 – 26 września 2025 r.**

**Kod szkolenia: W2538**

### **NAJWAŻNIEJSZE ZAGADNIENIA OMAWIANE NA SZKOLENIU:**

NOWA KLASYFIKACJA GRUNTÓW WG EC7

BADANIA POŁOWE I LABORATORYJNE GRUNTÓW WYKONYWANE ZGODNIE Z EUROKOD7

BUDOWA OBIEKTÓW LINIOWYCH: AUTOSTRADY, DROGI EKSPRESOWE, DROGI KOLEJOWE

ŚCIANKI LARSENA, ŚCIANY SZCZELINOWE I PALISADY Z KOLUMN DSM I PALI CFA

PALE I KOLUMNY

KOTWY GRUNTOWE

PRZESŁONY PRZECIWFILTRACYJNE

TECHNOLOGIE WZMACNIANIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO BUDOWLI I NASYPÓW

WZMACNIANIE SŁABEGO PODŁOŻA BUDOWLI I DRÓG NA TERENACH POLDERÓW ZALEWOWYCH

PRZY WYSTĘPOWANIU SŁABYCH GRUNTÓW MINERALNYCH I GRUNTÓW ORGANICZNYCH

OSUWISKA, STABILIZACJA OSUWISK

WAŁY PRZECIWPOWODZIOWE, BUDOWA I REMONTY WAŁÓW PRZECIWPOWODZIOWYCH

**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 w trudnych warunkach gruntowych. **Technologie przedstawione na szkoleniu dotyczą:** wzmocnienia gruntu, wykonywania pali, zabezpieczania stabilności pionowych ścian głębokich wykopów, stabilizacji osuwisk, budowy nowych i remontów istniejących wałów przeciwpowodziowych, budowy tuneli i budynków opartych na ścianach szczelinowych, wykonywania dróg na nasypach i w wykopach z uwzględnieniem stabilizacji skarp oraz budowy nasypów drogowych w miejscach występowania słabych gruntów organicznych i na terenach polderów zalewowych.

### **Efektem udziału w szkoleniu będzie nabycie umiejętności:**

- rozróżniania rodzajów i stanów gruntów zgodnie z zasadami polskich norm i Eurokodu7,
- określania przydatności gruntów do wbudowania w nasyp i utworzenia poduszki gruntowej pod stopą lub ławą fundamentową,
- określania zdolności podłoża do przenoszenia obciążeń od nasypów i budowli na podstawie parametrów gruntów wyznaczanych w badaniach polowych i laboratoryjnych,
- planowania i doboru badań polowych i laboratoryjnych gruntów zależnie od typów budowli, wielkości nacisków fundamentów na podłoże i rodzajów gruntów zgodnie z wymaganiami polskich norm i Eurokodu7,
- doboru sposobu zabezpieczania pionowych ścian wykopów,
- doboru metod budowy budynków o wielu kondygnacjach podziemnych przy użyciu technologii ścian szczelinowych,
- dobierania metod wzmocnienia podłoża budynków i nasypów komunikacyjnych,
- planowania posadowienia budowli na kolumnach DSM i jet grouting,
- dobór rodzajów pali,
- budowy i remontów wałów przeciwpowodziowych,
- stabilizacji osuwisk w miejscu realizacji budynków i dróg.

W trakcie szkolenia udostępnione do wglądu zostaną foldery ilustrujące różne technologie stosowane w geotechnice i geoinżynierii przy budowie części podziemnych budynków i korpusów nasypów autostrad, zaplanowana jest także prezentacja próbek materiałów stosowanych w budownictwie drogowym do budowy nasypów z gruntów zbrojonych, elementy ścianek Larsena z tworzyw sztucznych stosowanych przy budowlach hydrotechnicznych, taśmy do budowy materacy geokomórkowych, itp.

# PROGRAM

## Dzień pierwszy

1. **Klasyfikacja gruntów wg PN i Eurokodu 7:**
  - 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 wg PN i Eurokodu 7:**
  - planowanie badań polowych zgodnie z EC-7
  - rozmieszczenie punktów badawczych,
  - dobór badań zależnie od rodzaju obiektu, rozmiarów i nacisków fundamentów
  - głębokość rozpoznania podłoża,
  - interpretacja wyników badań,
  - ocena jakości otrzymanych wyników,
  - wiercenia gruntów i skał,
  - sondowania dynamiczne,
  - sondowania statyczne CPTU,
  - 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. Rodzaje badań przeprowadzanych w aparatach trójosiowych w zależności od rodzaju budowli i tempa wzrostu obciążenia podłoża w trakcie budowy i eksploatacji obiektu; przygotowanie próbek; konsolidacja izotropowa i anizotropowa,
  - aparat Proctora - wyznaczenie wilgotności optymalnej do uzyskania maksymalnego zagęszczenia gruntów w nasypach i poduszkach gruntowych.
4. **Osuwiska:**
  - mechanizm powstawania i rodzaje osuwisk,
  - stabilizacja osuwisk,
  - budowa obiektów i dróg na terenach osuwiskowych.

## **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 zawiesinie ilowej,
  - pale żelbetowe prefabrykowane,
  - pale stalowe,
  - kolumny piaskowe i wapienne,
  - kolumny żwirowo-betonowe FSS,
  - kolumny jet-grouting,
  - kolumny CCM,
  - wgłębne mieszanie gruntów na sucho i na mokro – kolumny DSM.
6. **Wały przeciwpowodziowe:**
  - zasady budowy nowych wałów przeciwpowodziowych,
  - metody remontu wałów przeciwpowodziowych.
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,
  - spiekane gruntów lessowych,
  - wzmacnianie podłoża budowli i nasypów komunikacyjnych na terenach zalewowych,
  - mikrowybuchy.
9. **Konsultacje, dyskusja**
10. **Ocena efektywności szkolenia**

## 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:** 23 września od godz. 16:00; **ROZPOCZĘCIE ZAJĘĆ:** 24 września o godz. 8:30;

**CZAS TRWANIA ZAJĘĆ:** 18 godzin akademickich; **ZAKOŃCZENIE SZKOLENIA:** 26 września o godz. 11:00.

### **CENA SZKOLENIA:**

2650 zł netto – zakwaterowanie w pokoju 2-osobowym;

3100 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, wsparcie poszkoleniowe, materiały szkoleniowe w wersji elektronicznej, zaświadczenie ukończenia szkolenia, zakwaterowanie (trzy noclegi), pełne wyżywienie od kolacji w dniu przyjazdu do śniadania w dniu wyjazdu.

**CENA NIE OBEJMUJE:** kosztów dojazdu/powrotu Uczestnika, opłaty parkingowej oraz żadnych innych kosztów nie wyszczególnionych powyżej.

Stawka VAT: 23%

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