**Nazwa przedmiotu:**

Zabezpieczanie stateczności ścian wykopów

**Koordynator przedmiotu:**

Prof. dr hab. inż. Anna Siemińska–Lewandowska, mgr inż. Urszula Tomczak

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Budownictwo

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

ZABEZ2

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2019/2020

**Liczba punktów ECTS:**

2

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

Razem 50 godz. = 2 ECTS: wykład 15 godz., ćwiczenia projektowe 15 godz., przygotowanie i obecność na egzaminie 10 godz., zapoznanie z literaturą 5 godz., przygotowanie do projektu 5 godz.

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

Razem 38 godz. = 1,5 ECTS: wykład 15 godz., ćwiczenie projektowe 15 godz., konsultacje projektu 5 godz., egzamin 3 godz.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

Razem 25 godz. = 1,0 ECTS: ćwiczenia projektowe 15 godz., przygotowanie i obrona projektu 10 godz.

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 15h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 15h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Przed rozpoczęciem nauki przedmiotu, student powinien zaliczyć następujące przedmioty: Budowle podziemne, Metoda Elementów Skończonych.

**Limit liczby studentów:**

30

**Cel przedmiotu:**

W wyniku zaliczenia przedmiotu student nabywa wiedzę niezbędną do wykonawstwa głębokich wykopów w budownictwie komunikacyjnym i ogólnym, kotew gruntowych, innych technologii i systemów zapewniania stateczności takich jak gwoździowanie, iniekcja strumieniowa, palisady oraz projektowania na podstawie norm polskich i europejskich.

**Treści kształcenia:**

Wykłady:
1. Metody realizacji głębokich wykopów w miastach.
2. Sposoby zabezpieczania stateczności ścian głębokich wykopów.
3. Ocena przemieszczeń ścian wykopów oraz przylegającego terenu.
4. Technologia kotew gruntowych.
5. Technologia ścian szczelinowych.
6. Gwoździowanie gruntu – technologia i projektowanie: Iniekcja strumieniowa, Palisady, Geosyntetyki, Grunt zbrojony.
Ćwiczenia:
1. zasady wyznaczania obciążeń ścian głębokich wykopów
2. zasady projektowania zakotwień iniekcyjnych;
3. rozwiązywanie zadanych zagadnień projektowych;

**Metody oceny:**

Wykonanie i obrona projektu konsultowanego podczas semestru oraz kolokwium zaliczeniowe. Egzamin pisemny.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

[1] Jarominiak – Lekkie konstrukcje oporowe;
[2] Wiłun Z. – Zarys geotechniki;
[3] Warunki techniczne wykonywania ścian szczelinowych, wydanie III – Instytut Badawczy Dróg i Mostów;
[4] Thiel H. – Mechanika skał;
[5] Dembicki E. – Parcie, odpór i nośność gruntu;
[6] Siemińska-Lewandowska A. – Przemieszczenia kotwionych ścian szczelinowych;
[7] B.P. Metroprojekt: Wydzielenia geotechniczne i normowe wartości parametrów gruntów występujących w rejonie I linii metra w Warszawie;
[8] PN-EN 1537 marzec 2002 – Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych – Kotwy gruntowe;
[9] PN-EN 1538 marzec 2002 – Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych – Ściany szczelinowe;
[10] World Tunnelling and Subsurface Excavation (miesięcznik The Mining Journal Ltd, London);
[11] Tunnel (International Journal for Underground Construction – Official Journal of the STUVA, Cologne);
[12] Tunnels et Ouvrages Souterrains (Association Francaise des Travaux Souterrain AFTES);
[13] Bulletin de Liaison des Laboratoires des Ponts et Chaussees (LCPC Paris, France);
[14] materiały konferencyjne z kongresów ITA.
[15] strona internetowa ITA AITES (International Tunnelling Associacion) - www.ita-aites.org

**Witryna www przedmiotu:**

www.il.pw.edu.pl/idim/zgibp

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt ZABEZ2W1:**

Ma wiedzę o sposobach zapewniania stateczności ścian głębokich wykopów, zna metody budowy i zasady projektowania obudów

Weryfikacja:

na podstawie projektu

**Powiązane efekty kierunkowe:** K2\_W13\_MiBP, K2\_W14\_MiBP, K2\_W15\_MiBP, K2\_W16\_MiBP

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W03, T2A\_W07, T2A\_W02, T2A\_W05, T2A\_W06, T2A\_W04, T2A\_W07, T2A\_W04, T2A\_W07

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt ZABEZ2U1:**

Potrafi, uwzględniając warunki gruntowe i możliwości technologiczne dobrać i zaprojektować właściwą obudowę głębokiego wykopu

Weryfikacja:

w pracy nad projektem

**Powiązane efekty kierunkowe:** K2\_U14\_MiBP, K2\_U16\_MiBP, K2\_U17\_MiBP, K2\_U18\_MiBP

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U02, T2A\_U15, T2A\_U02, T2A\_U07, T2A\_U04, T2A\_U01, T2A\_U02, T2A\_U05, T2A\_U06, T2A\_U07, T2A\_U08, T2A\_U09, T2A\_U10, T2A\_U11, T2A\_U15, T2A\_U16, T2A\_U17, T2A\_U18, T2A\_U19, T2A\_U01, T2A\_U02, T2A\_U03, T2A\_U05, T2A\_U09, T2A\_U10, T2A\_U12, T2A\_U14, T2A\_U16, T2A\_U17, T2A\_U19, T2A\_U04

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt ZABEZ2K1:**

Potrafi współpracować z zespołem i ma świadomość wpływu budowy wykopu na sąsiednie obiekty i środowisko

Weryfikacja:

w pracy nad projektem

**Powiązane efekty kierunkowe:** K2\_K01, K2\_K03, K2\_K05

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_K03, T2A\_K04, T2A\_K05, T2A\_K07, T2A\_K02