**Nazwa przedmiotu:**

Budownictwo podziemne (BS1A\_31/02)

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż./ Stanisława Garwacka-Piórkowska/ adiunkt

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny ograniczonego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Budownictwo

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne dla kierunku

**Kod przedmiotu:**

BS1A\_31/02

**Semestr nominalny:**

6 / rok ak. 2015/2016

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

Wykład 30; Projekt 15;
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą 10h;
Przygotowanie do zaliczenia 10h;
Przygotowanie do kolokwium 10h;
Wykonanie projektu 25h;
Razem 100h = 4 ECTS

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

Wykłady - 30h; Projekty - 15h; Razem 45h = 1,8 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

Projekt 15h;
Przygotowanie do zaliczenia 10h;
Wykonanie projektu 25h;
Razem 50h = 2 ECTS

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 15h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Mechanika gruntów, Fundamentowanie

**Limit liczby studentów:**

Wykład: min. 15; Projekty: 10 - 15

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z rodzajami budowli podziemnych, metodami ich realizacji i warunkami jakie muszą spełniać, oraz nabycie przez studentów umiejętności opracowania koncepcji obudowy tunelu drogowego i zaprojektowania obudowy tunelu w ścianach szczelinowych.

**Treści kształcenia:**

W1 - Podstawowe definicje i klasyfikacja komunikacyjnych budowli podziemnych;
W2 - Elementy wyposażenia budowli podziemnych. Zasady wentylacji tuneli;
W3 - Oświetlenie, odwodnienie i izolacja komunikacyjnych budowli podziemnych;
W4 - Podstawowe metody budowy tuneli. Metody górnicze - metoda NMA, belgijska, paryska. Metody odkrywkowe budowy - berlińska klasyczna, berlińska odmiana hamburska, ścian szczelinowych klasyczna, top & down, wąskich wykopów deskowanych. Metody tarczowe. Metoda pipe roofing;
W5 - Obciążenia tuneli płytkich. Obciążenia stałe, zmienne i wyjątkowe. Obciążenia płyty górnej i dolnej oraz obciążenia ścian obudowy.
W6 - Obciążenia tuneli głębokich. Ciśnienie statyczne, boczne ciśnienie górotworu, ciśnienie spągowe.
 W7 - Metody obliczania budowli podziemnych;
 W8 - Podstawowe układy konstrukcyjne. Zasady kształtowania przekroju poprzecznego tunelu.

P1 - Projekt tunelu drogowego realizowanego w ścianach szczelinowych.Określenie warunków gruntowo - wodnych i parametrów geotechnicznych w miejscu usytuowania tunelu. Obliczenia parcia gruntu i przyjęcie schematu statycznego tunelu. Obliczenia ścian szczelinowych obudowy, płyty stropowej i dennej tunelu.

**Metody oceny:**

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie liczby min. 51 puktów ze 100 możliwych do zdobycia, liczonych łącznie, w proporcji 55 z kolokwium (na końcu semestru) i 45 z obrony ustnej ćwiczenia projektowego. Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie min. 23 punktów z ćwiczeń projektowych i min. 28 punktów z kolokwium. Suma uzyskanych punktów decyduje o ocenie ostatecznej z przedmiotu.Przeliczenie punktów na oceny przebiega według schematu: 0–50 pkt. – 2, 51-60 pkt. – 3, 61-70 pkt. – 3,5, 71-80 pkt. – 4, 81-90 pkt. – 4,5 oraz 91-100 pkt. – 5. Poza zajęciami kontakt prowadzącego ze studentami odbywa się podczas konsultacji, w uzgodnionych wcześniej terminach.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Gałczyński S.: Podstawy budownictwa podziemnego, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2001;
2. Glinicki S.P.: Budowle podziemne, Politechnika Białostocka, Białystok 1994;
3. Furtak K., Kędrecki M.: Podstawy budowy tuneli, Politechnika Krakowska, Kraków 2005;
4. Stamatello H. Tunele i miejskie budowle podziemne, Arkady, Warszawa 1970

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

Program studiów opracowany na podstawie programu nauczania zmodyfikowanego w ramach Zadania 38 Programu Rozwojowego Politechniki Warszawskiej

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W03\_01:**

Posiada wiedzę w zakresie klasyfikacji budowli podziemnych, obciążeń działających na budowle podziemne płytkie i głębokie, zna zasady wentylacji tuneli, ich oświetlenia, odwodnienia i izolacji. Zna sposoby realizacji tuneli płytkich i głębokich. Posiada wiedzę w zakresie projektowania obudowy tuneli płytkich.

Weryfikacja:

Kolokwium (W1 - W7); Obrona projektu (P1)

**Powiązane efekty kierunkowe:** B1A\_W03\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W03

**Efekt W05\_01:**

Ma wiedzę o trendach rozwoju metod realizacji budowli podziemnych

Weryfikacja:

Kolokwium (W4)

**Powiązane efekty kierunkowe:** B1A\_W05\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W05

**Efekt W07\_01:**

Zna różne metody budowy tuneli płytkich i głębokich, zasady zbierania obciążeń i podstawowe metody obliczania konstrukcji podziemnych.

Weryfikacja:

Kolokwium (W1 - W7); Obrona projektu (P1)

**Powiązane efekty kierunkowe:** B1A\_W07\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W07

**Efekt W08\_05:**

Ma podstawową wiedzę w zakresie norm technicznych związanych z projektowaniem budowli podziemnych i wymogami dotyczącymi funkcji tych obiektów.

Weryfikacja:

Kolokwium (W2 - W7); Obrona projektu (P1)

**Powiązane efekty kierunkowe:** B1A\_W08\_05

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W08

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U01\_01:**

Potrafi pozyskiwać wiedzę z literatury i Internetu na temat nowoczesnych rozwiązań dotyczących metod realizacji i projektowania tuneli płytkich i głębokich.

Weryfikacja:

Kolokwium (W4 - W7)

**Powiązane efekty kierunkowe:** B1A\_U01\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U01

**Efekt U15\_01:**

Potrafi ocenić przydatność poszczególnych technologii budowy tuneli zależnie od warunków gruntowo – wodnych, przeznaczenia i wymogów technicznych. Potrafi wybrać właściwą metodę realizacji tunelu także ze względów ekonomicznych i możliwości wykonawczych.

Weryfikacja:

Kolokwium (W4 - W7)

**Powiązane efekty kierunkowe:** B1A\_U15\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U15

**Efekt U16\_01:**

Potrafi zaprojektować obudowę tunelu drogowego realizowanego w ścianach szczelinowych tj. zaprojektować ścianę szczelinową dla przyjętego schematu statycznego, płytę stropową i denną obudowy tunelu.

Weryfikacja:

Wykonanie projektu i obrona (P1)

**Powiązane efekty kierunkowe:** B1A\_U16\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U16

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt K01\_01:**

Rozumie potrzebę dokształcania się w zakresie rozwoju nowoczesnych technik budowy tuneli. Zna możliwości dalszego dokształcania się na studiach II stopnia oraz studiach podyplomowych.

Weryfikacja:

Kolokwium (W4 - W7)

**Powiązane efekty kierunkowe:** B1A\_K01\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K01