**Nazwa przedmiotu:**

Geotechnika dróg szynowych

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Artur Zbiciak, prof. PW

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Budowa i Eksploatacja Infrastruktury Transportu Szynowego

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

1080-TS000-MSP-0204

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2021/2022

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

Razem 75 godz. = 3 ECTS: wykład 30 godz.; ćwiczenia 15 godz.; ćwiczenia projektowe 15 godz.; przygotowanie do sprawdzianów 5 godz.; przygotowanie prac projektowych 5 godz.; konsultacje, sprawdziany: 5 godz.

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

Razem 65 godz. = 2 ECTS: wykład 30 godz.; ćwiczenia 15 godz.; ćwiczenia projektowe 15 godz.; konsultacje, sprawdziany: 5 godz.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

Razem 35 godz. = 1,5 ECTS: ćwiczenia 15 godz.; ćwiczenia projektowe 15 godz.; przygotowanie prac projektowych 5 godz.

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

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

**Wymagania wstępne:**

Znajomość: statystycznych metod analizy wyników pomiarów, metod aproksymacji, cech fizycznych, jednostek miar podstawowych i uzupełniających, właściwości fizycznych i mechanicznych ośrodków, stanów naprężeń i odkształceń ośrodka. Wiadomości z fizyki i statystyki.

**Limit liczby studentów:**

30

**Cel przedmiotu:**

Zakładane umiejętności: - identyfikacji podłoża i jego oceny z uwagi na warunki jakie stwarza ono dla posadowienia obiektów infrastruktury liniowej; - ustalenia wartości właściwości geotechnicznych gruntu, ustalania stopnia skomplikowania warunków geotechnicznych oraz kategorii geotechnicznej obiektu budowlanego, przyjmowania schematów obliczeniowych podłoża, obliczania naprężeń i osiadań, oceny stanów granicznych nośności, stateczności i odkształcalności podłoża oraz stanów granicznych użytkowalności konstrukcji nośnej obiektu budowlanego. Wykonywanie badań laboratoryjnych, terenowych i opracowywania dokumentacji geotechnicznych wraz z oceną stanów granicznych.

**Treści kształcenia:**

Wykłady: Podział Geotechniki. Miejsce Mechaniki gruntów i Fundamentowania w Geotechnice. Rodzaje i klasyfikacja budowli i robót ziemnych dróg szynowych. Pojęcia i definicje. Kolejowe budowle ziemne Warunki techniczne jakim powinny odpowiadać, kolejowe budowle ziemne. Przepisy techniczne. Klasyfikacja gruntów. Rodzaje wód gruntowych. Właściwości fizyczne i mechaniczne gruntów oraz parametry je opisujące. Grunty o szczególnych właściwościach. Ulepszanie mechaniczne, stabilizacje i wzmacnianie gruntów spoiwami hydraulicznymi. Projektowanie mieszanek. Zasady technologiczne. Stabilizacja cementem i wapnem. Kruszywa do spoiw hydraulicznych. Ulepszanie gruntów podłoży rodzimych. Podstawowe badania terenowe i laboratoryjne gruntów. Analizy statystyczne wyników badań laboratoryjnych i terenowych, aproksymacje. Schemat obliczeniowy podłoża i określenia. Odwadnianie podłoża i wykopów. Obliczanie i interpretacja graficzna rozkładów naprężeń od obciążeń zewnętrznych. Obciążenia gruntem. Nośność i odkształcalność podłoża i podtorza. Problemy nośności podłoża, podtorza i stateczności obiektów budowlanych. Standardy zastosowań geosyntetyków w kolejowych budowlach ziemnych Filtracja, zbrojenia. Wzmacniania geomembran. Wzmacniania podłoży nawierzchni dróg szynowych.
Ćwiczenia projektowe obejmują szczegółowe metody badań laboratoryjnych gruntów i kruszyw. Ich stanów oraz właściwości fizyko-mechanicznych. Wyznaczanie parametrów geotechnicznych na podstawie norm europejskich PN-EN. Przedstawiają także szczegóły metod terenowych (geotechnicznych i geofizycznych) używanych do badań podłoża i podtorza wraz z ich interpretacją.

**Metody oceny:**

Sprawdzian pisemny z wykładu. Ocena wykonania zadanego, indywidualnego tematu ćwiczenia projektowego. Pisemne kolokwium z ćwiczeń oraz ustalenie oceny łącznej z przedmiotu.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

[1] Zenon WIŁUN: Zarys geotechniki, WKŁ.
[2] Stanisław PISARCZYK: Mechanika gruntów, OW PW
[3] Stanisław PISARCZYK, Bogdan RYMSZA: Badania polowe laboratoryjne i gruntów, OW PW. [4] Marek OBRYCKI, Stanisław PISARCZYK: Zbiór zadań z mechaniki gruntów, OW PW.
[5] Stanisław PISARCZYK: Mechanika gruntów z fundamentowaniem, WSiP.
[6] Gradkowski K.; Budowle i roboty ziemne OW PW 2010 – preskrypt;
[7] Gradkowski K. publikacje tematyczne na str.; " http://www.kgradkowski.il.pw.edu.pl;
[8] Instrukcja Id-3,
[9] Igo-1 PLK SA
[10] Normy PN i PN – EN.

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

.

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W1:**

Ma wiedzę z zakresu oceny stanów granicznych nośności, stateczności i odkształcalności podłoża-podtorza oraz stanów granicznych użytkowalności obiektu infrastruktury liniowej.
Ma wiedzę w zakresie metodologii projektowania geometrii podtorza w tym poszczególnych warstw podłoża i podtorza.
Zna zasady zaprojektowania ilościowych i jakościowych badań terenowych i laboratoryjnych na podstawie szczegółowych wytycznych badań podtorza gruntowego dla potrzeb budowy i modernizacji infrastruktury kolejowej (Igo-1).
Zna program GEO5 wspomagający projektowanie poszczególnych elementów podtorza.
Zna aktualne normy europejskie dotyczące geotechniki (PN-EN 1997) oraz wymagania zawarte w wytycznych badań podtorza gruntowego dla potrzeb budowy i modernizacji infrastruktury kolejowej Igo-1 i warunkach technicznych utrzymania podtorza kolejowego Id-3.

Weryfikacja:

Sprawdzian z wykładu, projekty, kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** TS\_W02, TS\_W05, TS\_W09, TS\_W14, TS\_W15

**Powiązane efekty obszarowe:** , , , ,

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U1:**

Absolwent zna kryteria podziału gruntów, oznaczenia według norm europejskich oraz terminologię stosowaną w literaturze dotyczącej zagadnień geotechnicznych.
Ma umiejętność korzystania i czytania map geologicznych, przekroi geologicznych/geotechnicznych na podstawie map geologicznych, rozpoznawania minerałów i skał, rozpoznawania pochodzenia gruntów, wykonywania przekroi geologicznych/geotechnicznych.
Potrafi identyfikować i klasyfikować poszczególne wady podtorza na podstawie warunkach technicznych utrzymania podtorza kolejowego Id-3 oraz zaproponować rozwiązania projektowe w problematycznych miejscach.
Potrafi ocenić przydatność podłoża gruntowego oraz poszczególnych warstw podtorza pod względem potrzeby zastosowania odpowiedniej metody dla posadowienia bezpośredniego lub pośredniego obiektów infrastruktury transportu szynowego, ustalić stopień skomplikowania warunków geotechnicznych oraz na tej podstawie kategorię geotechniczną.
Potrafi formułować i przedstawiać rozwiązania projektowe w problematycznych miejscach udokumentowanych na poszczególnych etapach projektowania infrastruktury transportu szynowego.

Weryfikacja:

Sprawdzian z wykładu, projekty, kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** TS\_U03, TS\_U04, TS\_U08, TS\_U12

**Powiązane efekty obszarowe:** , , ,

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt K1:**

Absolwent potrafi pracować samodzielnie, współpracować w zespole i kierować zespołem oraz określać priorytety służące realizacji zadań wynikające w wymagań zawartych w wytycznych badań podtorza gruntowego dla potrzeb budowy i modernizacji infrastruktury kolejowej Igo-1.
Rozumie wagę poszczególnych wyników badań parametrycznych określanych i zinterpretowanych rzetelnie na etapie badań laboratoryjnych i terenowych.
Ma świadomość skutków właściwej i niewłaściwej interpretacji wyników badań oraz wynikającej z tego konsekwencji na etapie projektowania i realizacji inwestycji.

Weryfikacja:

Sprawdzian z wykładu, projekty, kolokwium

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

**Powiązane efekty obszarowe:** , ,