

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2018/2019

Wydział Inżynierii Lądowej

Kierunek studiów: Budownictwo

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: BUD

Stopień studiów: II

Specjalności: Drogi kolejowe

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Geotechnika w budownictwie kolejowym
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WIL BUD oIIS D21 18/19
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	2

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA AUDYTORYJNE	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	SEMINARIUM
2	15	0	7	0	7	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Celem przedmiotu jest nabycie umiejętności właściwego projektowania, budowania, modernizowania i utrzymania podtorza

**Cel 2** Celem jest nabycie umiejętności interpretacji warunków geotechnicznych i doboru metod wzmacniania podtorza wraz z doбором właściwych geosyntezyków

**Cel 3** Nabycie umiejętności oceny stateczności osuwisk i skarp wraz z doбором metody wzmocnienia skarp

#### 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Zakres wiadomości z geologii inżynierskiej obowiązującego programu na I stopniu studiów inżynierskich na kierunku Budownictwo na studiach politechnicznych

#### 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Uzyskanie wiedzy związanej z problemami geotechnicznymi budowli kolejowej - podtorza

**EK2 Wiedza** Uzyskanie wiadomości z zakresu problematyki utrzymania nasypów i przekopów kolejowych wraz ze wzmocnieniami, urządzeniami ochronnymi i zabezpieczającymi.

**EK3 Umiejętności** Nabycie umiejętności niezbędne do właściwego odczytywania dokumentacji geologiczno-inżynierskiej i geotechnicznej w celu zaprojektowania właściwego wzmocnienia podtorza.

**EK4 Umiejętności** Nabycie umiejętności właściwej interpretacji cech geotechnicznych gruntów takich jak wskaźniki nośności CBR, moduły odkształcenia pierwotnego i wtórnego, wskaźniki piaskowe, stany plastyczności i zagęszczenia gruntów.

**EK5 Umiejętności** Umiejętność doboru właściwej metody wzmocnienia podtorza i zabezpieczenia skarp

**EK6 Kompetencje społeczne** Zrozumienie pojęć i metod stosowanych w geotechnice w celu właściwej współpracy absolwenta budownictwa z geologami i geotechnikami. Umiejętność pracy w zespole, umiejętność wyszukiwania potrzebnych informacji w internecie.

#### 6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	wyznaczanie wilgotności optymalnej gruntu w aparacie Proctora	1
L2	interpretacji otrzymanych wyników w kontekście przygotowywania podłoża pod nawierzchnię kolejową	1
L3	wyznaczanie wskaźnika nośności gruntu CBR	1
L4	interpretacji otrzymanych wyników w kontekście przygotowywania podłoża pod nawierzchnię kolejową	1
L5	zaprojektowanie mieszanki gruntu ze spoiwem przeznaczonej do wzmocnienia podtorza,	1
L6	dobór właściwego materiału wiążącego z uwzględnieniem nowej generacji spoiw,	1
L7	sporządzenie mieszanek próbnych i pomiar kolejowych własności mieszanek	1

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Inżynierskie (fizyczne i mechaniczne) własności gruntów ważne w budownictwie kolejowym, wskaźnik nośności CBR, moduły odkształcenia pierwotnego i wtórnego, wskaźniki piaskowe, stany plastyczności i zagęszczenia gruntów.	2
<b>W2</b>	Elementy i podstawy prawne dla wykonania dokumentacji geologiczno-inżynierskiej i geotechnicznej dla projektowania nowego podtorza, modernizacji i utrzymania istniejącego, znaczenie metod geologiczno-geofizycznych we właściwym rozpoznaniu podtorza.	2
<b>W3</b>	Zasady pobierania prób gruntów na różnych poziomach w stosunku do projektowanej niwelety, przegląd badań geologicznych i geofizycznych "in situ" oraz laboratoryjnych w kontekście wykorzystania ich do określania stanu istniejącego oraz w stosowanych metodach wzmacniania podtorza.	2
<b>W4</b>	Problem spękań masywu skalnego. Elementy oceny stanu masywów skalnych, wskaźnik RQD, klasyfikacje masywów skalnych RMR, Q.	2
<b>W5</b>	Metody wzmacniania nasypów kolejowych, funkcja geosyntetyków we wzmacnianiu podtorza, dobór wymaganych własności geosyntetyków, wzmocnienie lub polepszenie właściwości gruntów.	2
<b>W6</b>	Problem utrzymania podtorza w trudnych warunkach geotechnicznych, stateczność osuwisk i skarp, metody obliczania stateczności (Felleniusa, Bishopa, Taylora) tereny górnicze i pogórnice. Zastosowania metody MES	2
<b>W7</b>	Problem odwodnienia podłoża, sączki francuskie, zawodnienie terenu, mrozoodporność i wysadzinowość, agresywność wód	2
<b>W8</b>	Problem monitorowania zagrożeń geotechnicznych, nowoczesne metody monitorowania, skaning laserowy	1

PROJEKTY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>P1</b>	Projekt polegający na obliczeniu stateczności dla zadanych warunków gruntowych stateczności skarpy metodą Felleniusa. Wyznaczenie pola najniekorzystniejszych punktów obrotu metodą Sokolskiego i wyznaczenie współrzędnych punktu obrotu powierzchni poślizgu metodą Janbu. Projekt ma zawierać wszystkie etapy obliczeń i wyniki włącznie z oceną wskaźnika bezpieczeństwa, obliczenia numeryczne w programie Geostudio wersja studencka	1
<b>P2</b>	Projekt polegający na obliczeniu stateczności dla zadanych warunków gruntowych stateczności skarpy metodą Felleniusa. Wyznaczenie pola najniekorzystniejszych punktów obrotu metodą Sokolskiego i wyznaczenie współrzędnych punktu obrotu powierzchni poślizgu metodą Janbu. Projekt ma zawierać wszystkie etapy obliczeń i wyniki włącznie z oceną wskaźnika bezpieczeństwa, obliczenia numeryczne w programie Geostudio wersja studencka	1

PROJEKTY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P3	Projekt polegający na obliczeniu stateczności dla zadanych warunków gruntowych stateczności skarpy metodą Felliniusa. Wyznaczenie pola najniekorzystniejszych punktów obrotu metodą Sokolskiego i wyznaczenie współrzędnych punktu obrotu powierzchni poślizgu metodą Janbu. Projekt ma zawierać wszystkie etapy obliczeń i wyniki łącznie z oceną wskaźnika bezpieczeństwa, obliczenia numeryczne w programie Geostudio wersja studencka	1
P4	Projekt wzmocnienia podtorza z zastosowaniem geosyntetyków dla różnych nośności podłoża, różnych gruntów z uwzględnieniem wskaźników nośności CBR i kohezji. Projekt ma zawierać dobór właściwego geosyntetyku, jego charakterystykę i opis wykonawstwa metody wzmocnienia podtorza.	1
P5	Projekt wzmocnienia podtorza z zastosowaniem geosyntetyków dla różnych nośności podłoża, różnych gruntów z uwzględnieniem wskaźników nośności CBR i kohezji. Projekt ma zawierać dobór właściwego geosyntetyku, jego charakterystykę i opis wykonawstwa metody wzmocnienia podtorza.	1
P6	Wykonanie przekroju geotechnicznego na projektowanym odcinku podtorza dla różnych rodzajów gruntów w programie Geostar wraz z propozycją wzmocnienia.	1
P7	Wykonanie przekroju geotechnicznego na projektowanym odcinku podtorza dla różnych rodzajów gruntów w programie Geostar wraz z propozycją wzmocnienia.	1

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Ćwiczenia laboratoryjne

N2 Ćwiczenia projektowe

N3 Wykłady

N4 Prezentacje multimedialne

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	29
Konsultacje przedmiotowe	10
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	18
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>79</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Ćwiczenie praktyczne

F2 Projekt zespołowy

F3 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Kolokwium

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Dopuszczenie do kolokwium jest uwarunkowane pozytywnym zaliczeniem laboratorium i projektów

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	x
NA OCENĘ 3.0	sprawdzenie znajomości czynników geotechnicznych powodujących problemy związane z nośnością i statecznością podtorza, uzyskanie pozytywnego zaliczenia kolokwium, 30 dobrych odpowiedzi testu zaliczeniowego

NA OCENĘ 3.5	x
NA OCENĘ 4.0	sprawdzenie znajomości czynników geotechnicznych powodujących problemy związane z nośnością i statecznością podtorza, uzyskanie pozytywnego zaliczenia kolokwium, 38 dobrych odpowiedzi testu zaliczeniowego
NA OCENĘ 4.5	x
NA OCENĘ 5.0	sprawdzenie znajomości czynników geotechnicznych powodujących problemy związane z nośnością i statecznością podtorza, uzyskanie pozytywnego zaliczenia kolokwium, 48 dobrych odpowiedzi testu zaliczeniowego
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	x
NA OCENĘ 3.0	sprawdzenie znajomości kryteriów stateczności i nośności podtorza, uzyskanie pozytywnego zaliczenia kolokwium, 30 dobrych odpowiedzi testu zaliczeniowego
NA OCENĘ 3.5	x
NA OCENĘ 4.0	uzyskanie pozytywnego zaliczenia kolokwium, 38 dobrych odpowiedzi testu zaliczeniowego
NA OCENĘ 4.5	x
NA OCENĘ 5.0	uzyskanie pozytywnego zaliczenia kolokwium, 48 dobrych odpowiedzi testu zaliczeniowego
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	x
NA OCENĘ 3.0	sprawdzenie umiejętności właściwego odczytywania wartości mechanicznych gruntów z dokumentacji geologiczno-inżynierskiej i umiejętność policzenia stateczności nasypu kolejowego metodą Felleniusa i w programie Geostudio (wersja studencka), zaliczenie projektu na 3,0 indywidualne sprawozdanie z projektu (nie musi być zrobione w Geostudio)
NA OCENĘ 3.5	x
NA OCENĘ 4.0	sprawdzenie umiejętności właściwego odczytywania wartości mechanicznych gruntów z dokumentacji geologiczno-inżynierskiej i umiejętność policzenia stateczności nasypu kolejowego metodą Felleniusa i w programie Geostudio (wersja studencka), zaliczenie projektu na 4,0 indywidualne sprawozdanie z projektu (nie musi być zrobione w Geostudio)
NA OCENĘ 4.5	x
NA OCENĘ 5.0	sprawdzenie umiejętności właściwego odczytywania wartości mechanicznych gruntów z dokumentacji geologiczno-inżynierskiej i umiejętność policzenia stateczności nasypu kolejowego metodą Felleniusa i w programie Geostudio (wersja studencka), zaliczenie projektu na 5,0 indywidualne sprawozdanie z projektu (musi być zrobione w Geostudio)
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	

NA OCENĘ 2.0	x
NA OCENĘ 3.0	sprawdzenie umiejętności wyznaczenia wskaźnika CBR, wskaźnika piaskowego, interpretacji wartości modułów odkształcenia pierwotnego i wtórnego, sprawdzenie interpretacji stanów plastyczności i zagęszczenia gruntów, zaliczenie testu sprawdzającego na 50%
NA OCENĘ 3.5	x
NA OCENĘ 4.0	sprawdzenie umiejętności wyznaczenia wskaźnika CBR, wskaźnika piaskowego, interpretacji wartości modułów odkształcenia pierwotnego i wtórnego, sprawdzenie interpretacji stanów plastyczności i zagęszczenia gruntów, zaliczenie testu sprawdzającego na 70%
NA OCENĘ 4.5	x
NA OCENĘ 5.0	sprawdzenie umiejętności wyznaczenia wskaźnika CBR, wskaźnika piaskowego, interpretacji wartości modułów odkształcenia pierwotnego i wtórnego, sprawdzenie interpretacji stanów plastyczności i zagęszczenia gruntów, zaliczenie testu sprawdzającego na 90%
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	x
NA OCENĘ 3.0	Sprawdzenie umiejętności właściwego doboru materiały geosyntetycznego do wzmocnienia podtorza kolejowego, wykonanie samodzielnego projektu wzmocnienia z wybranego wg zaleconych kryteriów materiału geosyntetycznego, zaliczenie projektu na 3,0, indywidualne sprawozdanie z projektu
NA OCENĘ 3.5	x
NA OCENĘ 4.0	Sprawdzenie umiejętności właściwego doboru materiały geosyntetycznego do wzmocnienia podtorza kolejowego, wykonanie samodzielnego projektu wzmocnienia z wybranego wg zaleconych kryteriów materiału geosyntetycznego, zaliczenie projektu na 4,0 indywidualne sprawozdanie z projektu
NA OCENĘ 4.5	x
NA OCENĘ 5.0	Sprawdzenie umiejętności właściwego doboru materiały geosyntetycznego do wzmocnienia podtorza kolejowego, wykonanie samodzielnego projektu wzmocnienia z wybranego wg zaleconych kryteriów materiału geosyntetycznego, zaliczenie projektu na 4,0 indywidualne sprawozdanie z projektu
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 2.0	x
NA OCENĘ 3.0	sprawdzenie umiejętności pracy w zespołach dwuosobowych nad wybranym problemem geotechnicznym w podtorzy kolejowym, temat wykonanej prezentacji przedyskutowany z prowadzącym, umiejętność wyszukiwania potrzebnych informacji w internecie i w firmach geotechnicznych. zaliczenie prezentacji na 3,0
NA OCENĘ 3.5	x

NA OCENĘ 4.0	sprawdzenie umiejętności pracy w zespołach dwuosobowych nad wybranym problemem geotechnicznym w podtorzy kolejowym, temat wykonanej prezentacji przedyskutowany z prowadzącym, umiejętność wyszukiwania potrzebnych informacji w internecie i w firmach geotechnicznych. zaliczenie prezentacji na 4,0
NA OCENĘ 4.5	x
NA OCENĘ 5.0	sprawdzenie umiejętności pracy w zespołach dwuosobowych nad wybranym problemem geotechnicznym w podtorzy kolejowym, temat wykonanej prezentacji przedyskutowany z prowadzącym, umiejętność wyszukiwania potrzebnych informacji w internecie i w firmach geotechnicznych. zaliczenie prezentacji na 5,0

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1		Cel 1	l1 l2 l3 w1 w2 w3 w4 w5 w6 w7 w8 p1 p2 p3	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1
EK2		Cel 3	l1 l2 l3 w6 w7 w8 p1	N2 N3 N4	F2 F3 P1
EK3		Cel 2	l1 l2 l3 p2	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK4		Cel 2	l1 l2 l3 w1 w2 w3 w5	N1	F1 P1
EK5		Cel 2	w1 w5 w6 p1 p2	N2	F2 P1
EK6		Cel 1	l1 l2 l3 p1 p2 p3	N1 N2	F1 F2 F3

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] Wiłun Z. — *Zarys geotechniki*, Warszawa, 1976, WKiŁ
- [2 ] Zarząd PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. — *Warunki techniczne utrzymania podtorza kolejowego Id-3*, Warszawa, 2009, PKP
- [3 ] Z.Glazer, J.Malinowski — *Geologia i geotechnika*, Warszawa, 1991, Wyd.PWN



[4 ] **E. Skrzyński** — *Podtorze kolejowe*, Warszawa, 2010, PKP

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

[1 ] **Materiały konferencyjne** — *Drogi Kolejowe*, Kraków, 2013, Zeszyty Nauk.-Tech. STiTK Kraków nr 2 (101/2013)

#### LITERATURA DODATKOWA

[1 ] Norma PN-EN 13250:2002/A1:2006 Geotekstyli i wyroby pokrewne - Właściwości wymagane w odniesieniu do wyrobów stosowanych do budowy dróg kolejowych

[2 ] Norma PN-EN 1997-1:2007 +AC:2009 Eurokod 7 - Projektowanie geotechniczne - część 1: zasady ogólne

[3 ] Norma PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Okreslenia, symbole, podział i opis gruntów

[4 ] Norma PN-EN ISO 14688-1:2006 Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikacja gruntów. część 1: Oznaczanie i opis

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż. prof. PK Elżbieta Pilecka (kontakt: [epilecka@pk.edu.pl](mailto:epilecka@pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Jarosław Górszczyk (kontakt: [jgorszcz@pk.edu.pl](mailto:jgorszcz@pk.edu.pl))

2 mgr inż. Konrad Malicki (kontakt: [kmalicki@pk.edu.pl](mailto:kmalicki@pk.edu.pl))

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....  
.....