

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2016/2017

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 16/17
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 wzmocniania 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

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	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
W2	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
W3	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 wzmocniania podtorza.	2
W4	Problem spękań masywu skalnego. Elementy oceny stanu masywów skalnych, wskaźnik RQD, klasyfikacje masywów skalnych RMR, Q.	2
W5	Metody wzmocniania nasypów kolejowych, funkcja geosyntetyków we wzmocnianiu podtorza, dobór wymaganych własności geosyntetyków, wzmocnienie lub polepszenie właściwości gruntów.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<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
<b>P3</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>P4</b>	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
<b>P5</b>	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
<b>P6</b>	Wykonanie przekroju geotechnicznego na projektowanym odcinku podtorza dla różnych rodzajów gruntów w programie Geostar wraz z propozycją wzmocnienia.	1

PROJEKTY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>P7</b>	Wykonanie przekroju geotechnicznego na projektowanym odcinku podtorza dla różnych rodzajów gruntów w programie Geostar wraz z propozycją wzmocnienia.	1

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>L1</b>	wyznaczanie wilgotności optymalnej gruntu w aparacie Proctora	1
<b>L2</b>	interpretacji otrzymanych wyników w kontekście przygotowywania podłoża pod nawierzchnię kolejową	1
<b>L3</b>	wyznaczanie wskaźnika nośności gruntu CBR	1
<b>L4</b>	interpretacji otrzymanych wyników w kontekście przygotowywania podłoża pod nawierzchnię kolejową	1
<b>L5</b>	zaprojektowanie mieszanki gruntu ze spoiwem przeznaczonej do wzmocnienia podtorza,	1
<b>L6</b>	dobór właściwego materiału wiążącego z uwzględnieniem nowej generacji spoiw,	1
<b>L7</b>	sporządzenie mieszanek próbnych i pomiar kolejowych własności mieszanek	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 SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1		Cel 1	w1 w2 w3 w4 w5 w6 w7 w8 p1 p2 p3 l1 l2 l3	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1
EK2		Cel 3	w6 w7 w8 p1 l1 l2 l3	N2 N3 N4	F2 F3 P1
EK3		Cel 2	p2 l1 l2 l3	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK4		Cel 2	w1 w2 w3 w5 l1 l2 l3	N1	F1 P1
EK5		Cel 2	w1 w5 w6 p1 p2	N2	F2 P1
EK6		Cel 1	p1 p2 p3 l1 l2 l3	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)

.....  
.....