

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2016/2017

Wydział Inżynierii Środowiska

Kierunek studiów: Inżynieria Środowiska

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: 2

Stopień studiów: II

Specjalności: Hydrotechnika i geoinżynieria

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Mechanika skał
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Rock Mechanics
KOD PRZEDMIOTU	WIŚ IŚ oHS B3 16/17
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty podstawowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	2

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
2	15	0	15	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Wprowadzenie pojęć związanych z opisem ośrodka skalnego. Zaznajomienie z podstawowymi klasyfikacjami jakości masywów skalnych.

Cel 2 Zapoznanie studentów z powszechnie używanymi sprężysto-plastycznymi modelami mechanicznymi dla masywów skalnych wykorzystującymi powierzchnie graniczne Mohra-Coulomba i Hoeka-Browna.

Cel 3 Prezentacja laboratoryjnych i polowych metod wyznaczania parametrów mechanicznych (sztywności), wytrzymałości i wodoprzepuszczalności dla masywów skalnych.

Cel 4 Zaznajomienie z metodami szacowania nośności granicznej i stateczności uwzględniającymi ruch wód gruntowych. Oszacowania kinematyczne i analiza MES.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Znajomość teorii stanu naprężenia i odkształcenia, podstawowych pojęć mechaniki skał

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student ocenia jakość masywu wg klasyfikacji RQD, RSR, RMR, Q. Potrafi ocenić wartość wskaźnika GSI Hoeka.

EK2 Wiedza Student zna podstawowe modele mechaniczne, stosowane do opisu masywu skalnego.

EK3 Umiejętności Student potrafi obliczyć wskaźniki jakości masywów RQD, RSR, RMR lub Q.

EK4 Umiejętności Student potrafi zinterpretować wyniki testów laboratoryjnych bezpośredniego ścinania, jednoosiowego ściskania i trójosiowego ściskania.

EK5 Wiedza Student ocenia wskaźnik GSI dla masywu.

EK6 Umiejętności Student potrafi oszacować wartości parametrów modelu Hoeka-Browna na podstawie przyjętej wartości GSI.

EK7 Wiedza Student zna metody szacowania wartości współczynnika stateczności dla stoków skalnych.

EK8 Umiejętności Student potrafi zbudować i policzyć prosty model obliczeniowy do szacowania współczynnika stateczności stoku skalnego.

EK9 Kompetencje społeczne Student wykazuje się aktywną postawą podczas ćwiczeń laboratoryjnych, współpracuje z kolegami przy akwizycji danych pomiarowych i interpretacji wyników badań.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BŁOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Podstawowe założenia i definicje mechaniki skał. Miary jakości masywów RQD, RSR, RMR, Bartona (Q).	2
W2	Modele konstytutywne dla masywów. Hipotezy wytrzymałościowe Mohra-Coulomba oraz Hoeka-Browna. Elementy teorii sprężysto-plastyczności.	4
W3	Teoretyczne podstawy badań laboratoryjnych oraz in situ. Kalibracja wybranych parametrów mechanicznych i wytrzymałościowych na podstawie tych testów. Test jednoosiowego ściskania, prostego ścinania, trójosiowy, próba brazylijska, punktowego przyłożenia siły	3
W4	Stan naprężenia w masywie skalnym. Zagadnienie wykonywania tunelu kołowego w ośrodku skalnym modelowanym jako continuum sprężysto-plastyczne z warunkami Mohra-Coulomba i Hoeka-Browna	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W5	Nośność graniczna. Stateczność stoków z uwzględnieniem przepływu wód. Efekty reologiczne. Zjawisko pęcznienia.	4

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Klasyfikacja i opis skał wg PN - EN ISO 14689 - 1. Rodzaje próbek skalnych.	2
L2	Właściwości fizyczne skał - przegląd metod laboratoryjnych.	1
L3	Właściwości mechaniczne skał. Badanie wytrzymałości na ściskanie.	2
L4	Właściwości mechaniczne skał. Badanie wytrzymałości na rozciąganie - przegląd metod, wykonanie badania metodą brazylijską.	2
L5	Właściwości mechaniczne skał. Test bezpośredniego ścinania. Wyznaczenie wartości kąta tarcia wewnętrznego i spójności. Wyznaczanie modułu sztywności ścinania.	3
L6	Właściwości mechaniczne skał. Test trójosiowego ściskania. Wyznaczenie wartości kąta tarcia wewnętrznego i spójności. Wyznaczanie modułu sztywności Younga.	5

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Praca w grupach

N4 Konsultacje

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	30
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta	28
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	60
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F2 Kolokwium

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Wykonanie sprawozdań z ćw. laboratoryjnych i oddanie ich w terminie nieprzekraczającym 2 tygodnie od dnia wykonywania badania. Uzyskanie oceny pozytywnej z kolokwium.

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie posiada wystarczającej wiedzy z zakresu szacowania wartości wskaźnika jakości masywów skalnych. Z kolokwium w części dotyczącej tego efektu kształcenia traktowanego łącznie z efektem 3 uzyskał poniżej 51% punktów za prawidłowe odpowiedzi i rozwiązania.
NA OCENĘ 3.0	Student posiada wystarczającą wiedzę z zakresu szacowania wartości wskaźnika jakości masywów skalnych. Z kolokwium w części dotyczącej tego efektu kształcenia traktowanego łącznie z efektem 3 uzyskał od 51-60% punktów za prawidłowe odpowiedzi i rozwiązania.

NA OCENĘ 3.5	Student posiada wystarczającą wiedzę z zakresu szacowania wartości wskaźnika jakości masywów skalnych. Z kolokwium w części dotyczącej tego efektu kształcenia traktowanego łącznie z efektem 3 uzyskał od 61-70% punktów za prawidłowe odpowiedzi i rozwiązania.
NA OCENĘ 4.0	Student posiada wystarczającą wiedzę z zakresu szacowania wartości wskaźnika jakości masywów skalnych. Z kolokwium w części dotyczącej tego efektu kształcenia traktowanego łącznie z efektem 3 uzyskał od 71-80% punktów za prawidłowe odpowiedzi i rozwiązania.
NA OCENĘ 4.5	Student posiada wystarczającą wiedzę z zakresu szacowania wartości wskaźnika jakości masywów skalnych. Z kolokwium w części dotyczącej tego efektu kształcenia traktowanego łącznie z efektem 3 uzyskał od 81-90% punktów za prawidłowe odpowiedzi i rozwiązania.
NA OCENĘ 5.0	Student posiada wystarczającą wiedzę z zakresu szacowania wartości wskaźnika jakości masywów skalnych. Z kolokwium w części dotyczącej tego efektu kształcenia traktowanego łącznie z efektem 3 uzyskał od 91-100% punktów za prawidłowe odpowiedzi i rozwiązania.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie posiada wystarczającej wiedzy z zakresu podstawowych modeli mechanicznych dla ośrodka skalnego. Z kolokwium w części dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał poniżej 51% punktów za prawidłowe odpowiedzi. uzyskał poniżej 51% punktów za prawidłowe odpowiedzi i rozwiązania.
NA OCENĘ 3.0	Student posiada wystarczającą wiedzę z zakresu podstawowych modeli mechanicznych dla ośrodka skalnego. Z kolokwium w części dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał 51-60% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
NA OCENĘ 3.5	Student posiada wystarczającą wiedzę z zakresu podstawowych modeli mechanicznych dla ośrodka skalnego. Z kolokwium w części dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał 61-70% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
NA OCENĘ 4.0	Student posiada wystarczającą wiedzę z zakresu podstawowych modeli mechanicznych dla ośrodka skalnego. Z kolokwium w części dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał 71-80% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
NA OCENĘ 4.5	Student posiada wystarczającą wiedzę z zakresu podstawowych modeli mechanicznych dla ośrodka skalnego. Z kolokwium w części dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał 81-90% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
NA OCENĘ 5.0	Student posiada wystarczającą wiedzę z zakresu podstawowych modeli mechanicznych dla ośrodka skalnego. Z kolokwium w części dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał 91-100% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi szacować wartości wskaźników jakości RQD, RMR i Q. Z kolokwium w części dotyczącej tego efektu kształcenia traktowanego łącznie z efektem 1 uzyskał poniżej 51% punktów za prawidłowe odpowiedzi.

NA OCENĘ 3.0	Student potrafi szacować wartości wskaźników jakości RQD, RMR i Q. Z kolokwium w części dotyczącej tego efektu kształcenia traktowanego łącznie z efektem 1 uzyskał 51-60% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
NA OCENĘ 3.5	Student potrafi szacować wartości wskaźników jakości RQD, RMR i Q. Z kolokwium w części dotyczącej tego efektu kształcenia traktowanego łącznie z efektem 1 uzyskał 61-70% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi szacować wartości wskaźników jakości RQD, RMR i Q. Z kolokwium w części dotyczącej tego efektu kształcenia traktowanego łącznie z efektem 1 uzyskał 71-80% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
NA OCENĘ 4.5	Student potrafi szacować wartości wskaźników jakości RQD, RMR i Q. Z kolokwium w części dotyczącej tego efektu kształcenia traktowanego łącznie z efektem 1 uzyskał 81-90% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi szacować wartości wskaźników jakości RQD, RMR i Q. Z kolokwium w części dotyczącej tego efektu kształcenia traktowanego łącznie z efektem 1 uzyskał 91-100% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi szacować wartości parametrów wytrzymałościowych i mechanicznych na bazie wyników testów laboratoryjnych. Z kolokwium w części dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał poniżej 51% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi szacować wartości parametrów wytrzymałościowych i mechanicznych na bazie wyników testów laboratoryjnych. Z kolokwium w części dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał 51-60% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
NA OCENĘ 3.5	Student potrafi szacować wartości parametrów wytrzymałościowych i mechanicznych na bazie wyników testów laboratoryjnych. Z kolokwium w części dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał 61-70% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi szacować wartości parametrów wytrzymałościowych i mechanicznych na bazie wyników testów laboratoryjnych. Z kolokwium w części dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał 71-80% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
NA OCENĘ 4.5	Student potrafi szacować wartości parametrów wytrzymałościowych i mechanicznych na bazie wyników testów laboratoryjnych. Z kolokwium w części dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał 81-90% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi szacować wartości parametrów wytrzymałościowych i mechanicznych na bazie wyników testów laboratoryjnych. Z kolokwium w części dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał 91-100% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	

NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi szacować przedziału wartości wskaźnika GSI dla danego masywu skalnego. Z kolokwium w części dotyczącej tego efektu kształcenia traktowanego łącznie z efektem 6 uzyskał poniżej 51% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi szacować przedział wartości wskaźnika GSI dla danego masywu skalnego. Z kolokwium w części dotyczącej tego efektu kształcenia traktowanego łącznie z efektem 6 uzyskał 51-60% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
NA OCENĘ 3.5	Student potrafi szacować przedział wartości wskaźnika GSI dla danego masywu skalnego. Z kolokwium w części dotyczącej tego efektu kształcenia traktowanego łącznie z efektem 6 uzyskał 61-70% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi szacować przedział wartości wskaźnika GSI dla danego masywu skalnego. Z kolokwium w części dotyczącej tego efektu kształcenia traktowanego łącznie z efektem 6 uzyskał 71-80% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
NA OCENĘ 4.5	Student potrafi szacować przedział wartości wskaźnika GSI dla danego masywu skalnego. Z kolokwium w części dotyczącej tego efektu kształcenia traktowanego łącznie z efektem 6 uzyskał 81-90% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi szacować przedział wartości wskaźnika GSI dla danego masywu skalnego. Z kolokwium w części dotyczącej tego efektu kształcenia traktowanego łącznie z efektem 6 uzyskał 91-100% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi szacować wartości parametrów modelu Hoeka-Browna dla danej wartości wskaźnika GSI. Z kolokwium w części dotyczącej tego efektu kształcenia traktowanego łącznie z efektem 5 uzyskał poniżej 51% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi szacować wartości parametrów modelu Hoeka-Browna dla danej wartości wskaźnika GSI. Z kolokwium w części dotyczącej tego efektu kształcenia traktowanego łącznie z efektem 5 uzyskał 51-60% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
NA OCENĘ 3.5	Student potrafi szacować wartości parametrów modelu Hoeka-Browna dla danej wartości wskaźnika GSI. Z kolokwium w części dotyczącej tego efektu kształcenia traktowanego łącznie z efektem 5 uzyskał 61-70% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi szacować wartości parametrów modelu Hoeka-Browna dla danej wartości wskaźnika GSI. Z kolokwium w części dotyczącej tego efektu kształcenia traktowanego łącznie z efektem 5 uzyskał 71-80% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
NA OCENĘ 4.5	Student potrafi szacować wartości parametrów modelu Hoeka-Browna dla danej wartości wskaźnika GSI. Z kolokwium w części dotyczącej tego efektu kształcenia traktowanego łącznie z efektem 5 uzyskał 81-90% punktów za prawidłowe odpowiedzi.

NA OCENĘ 5.0	Student potrafi szacować wartości parametrów modelu Hoeka-Browna dla danej wartości wskaźnika GSI. Z kolokwium w części dotyczącej tego efektu kształcenia traktowanego łącznie z efektem 5 uzyskał 91-100% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
EFEKT KSZTAŁCENIA 7	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna uproszczonych metod szacowania wartości współczynnika stateczności dla stoków skalnych. Z kolokwium w części dotyczącej tego efektu kształcenia traktowanego łącznie z efektem 8 uzyskał poniżej 51% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
NA OCENĘ 3.0	Student zna uproszczone metody szacowania wartości współczynnika stateczności dla stoków skalnych. Z kolokwium w części dotyczącej tego efektu kształcenia traktowanego łącznie z efektem 8 uzyskał 51-60% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
NA OCENĘ 3.5	Student zna uproszczone metody szacowania wartości współczynnika stateczności dla stoków skalnych. Z kolokwium w części dotyczącej tego efektu kształcenia traktowanego łącznie z efektem 8 uzyskał 61-70% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
NA OCENĘ 4.0	Student zna uproszczone metody szacowania wartości współczynnika stateczności dla stoków skalnych. Z kolokwium w części dotyczącej tego efektu kształcenia traktowanego łącznie z efektem 8 uzyskał 71-80% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
NA OCENĘ 4.5	Student zna uproszczone metody szacowania wartości współczynnika stateczności dla stoków skalnych. Z kolokwium w części dotyczącej tego efektu kształcenia traktowanego łącznie z efektem 8 uzyskał 81-90% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
NA OCENĘ 5.0	Student zna uproszczone metody szacowania wartości współczynnika stateczności dla stoków skalnych. Z kolokwium w części dotyczącej tego efektu kształcenia traktowanego łącznie z efektem 8 uzyskał 91-100% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
EFEKT KSZTAŁCENIA 8	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi zbudować i rozwiązać prostego modelu obliczeniowego do szacowania wartości współczynnika stateczności dla stoków skalnych. Z kolokwium w części dotyczącej tego efektu kształcenia traktowanego łącznie z efektem 7 uzyskał poniżej 51% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi zbudować i rozwiązać prosty model obliczeniowy do szacowania wartości współczynnika stateczności dla stoków skalnych. Z kolokwium w części dotyczącej tego efektu kształcenia traktowanego łącznie z efektem 7 uzyskał 51-60% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
NA OCENĘ 3.5	Student potrafi zbudować i rozwiązać prosty model obliczeniowy do szacowania wartości współczynnika stateczności dla stoków skalnych. Z kolokwium w części dotyczącej tego efektu kształcenia traktowanego łącznie z efektem 7 uzyskał 61-70% punktów za prawidłowe odpowiedzi.

NA OCENĘ 4.0	Student potrafi zbudować i rozwiązać prosty model obliczeniowy do szacowania wartości współczynnika stateczności dla stoków skalnych. Z kolokwium w części dotyczącej tego efektu kształcenia traktowanego łącznie z efektem 7 uzyskał 71-80% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
NA OCENĘ 4.5	Student potrafi zbudować i rozwiązać prosty model obliczeniowy do szacowania wartości współczynnika stateczności dla stoków skalnych. Z kolokwium w części dotyczącej tego efektu kształcenia traktowanego łącznie z efektem 7 uzyskał 81-90% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi zbudować i rozwiązać prosty model obliczeniowy do szacowania wartości współczynnika stateczności dla stoków skalnych. Z kolokwium w części dotyczącej tego efektu kształcenia traktowanego łącznie z efektem 7 uzyskał 91-100% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
EFEKT KSZTAŁCENIA 9	
NA OCENĘ 2.0	Student nie jest kompletnie zaangażowany w wykonywanie badań doświadczalnych w trakcie zajęć. Nie współpracuje z grupą i ignoruje uwagi prowadzącego.
NA OCENĘ 3.0	Student wykazuje umiarkowane zainteresowanie wykonywanymi badaniami doświadczalnymi w trakcie zajęć.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	Student wykazuje zainteresowanie wykonywanymi badaniami doświadczalnymi w trakcie zajęć.
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	Student wykazuje zainteresowanie wykonywanymi badaniami doświadczalnymi w trakcie zajęć. Formuluje celne pytania.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	x	Cel 1	W1 L1	N1 N2 N3	F2 P1
EK2	x	Cel 2	W2 L3 L4 L5 L6	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK3	x	Cel 1	W1 L1 L2 L3	N1 N2 N3 N4	F2 P1
EK4	x	Cel 2 Cel 3	W2 W3 L3 L4 L5 L6	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK5	x	Cel 3	W2 L3	N1 N2 N3 N4	F2 P1
EK6	x	Cel 2 Cel 3	W2 W3 W4 L3 L4 L5 L6	N1 N2 N3 N4	F2 P1
EK7		Cel 4	W4 W5 L1 L3 L4 L5 L6	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK8		Cel 4	W2 W4 W5 L1 L3 L4 L5 L6	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK9		Cel 3	W3 L1 L2 L3 L4 L5 L6	N1 N2 N3 N4	P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | W. Derski, R. Izicki, I. Kisiel, Z. Mróz — *Mechanika techniczna Mechanika skał i gruntów*, Warszawa, 1982, PWN
- [2] | Kazimierz Thiel — *Mechanika skał w inżynierii wodnej*, Warszawa, 1980, PWN
- [3] | Hoek E. — *The development of rock engineering*, www.rockscience.com, 2001,

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Antoni Kidybiński — *Podstawy geotechniki kopalnianej*, Katowice, 1982, Wydawnictwo "Śląsk"
- [2] | Mieczysław Hobler — *Badania fizykomechanicznych własności skał*, Warszawa, 1977, PWN
- [3] | J.Liszkowski, J. Stochlak — *Szczelinowatość maszyn skalnych*, Warszawa, 1977, Wydawnictwa Geologiczne

LITERATURA DODATKOWA

- [1] | PN-EN ISO 14689 - 1 Badania geotechniczne Oznaczanie i klasyfikowanie skał Część 1: Oznaczanie i opis

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż., prof. PK Andrzej Truty (kontakt: andrzej.truty@gmail.com)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr hab.inż. Andrzej Truty (kontakt: andrzej.truty@gmail.com)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....