

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2017/2018

Wydział Inżynierii Środowiska

Kierunek studiów: Budownictwo

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: BIDW

Stopień studiów: II

Specjalności: Budownictwo wodne i geotechnika semestr letni 2018

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                                   |
|-----------------------------------------|-----------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Współpraca konstrukcji z podłożem |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Soil-structure interaction        |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WIŚ B2 oIIS C22 17/18             |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty kierunkowe             |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 4.00                              |
| SEMESTRY                                | 2                                 |

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

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 2       | 30     | 0         | 0            | 26                               | 0       | 4          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie studentów ze współczesnymi metodami analizy współpracy konstrukcji budowlanych z podłożem przy zastosowaniu metody elementów skończonych

**Cel 2** Zapoznanie studentów z metodami szacowania wartości parametrów materiałowych modeli konstytutywnych gruntów z badań laboratoryjnych, badań polowych SCPTU, SDMT, SPT oraz sejsmiki powierzchniowej

**Cel 3** Zapoznanie studentów z metodyką budowy dyskretnych modeli obliczeniowych układu konstrukcja-podłoże w warunkach niejednorodnego rozkładu warstw geotechnicznych oraz obecności wód gruntowych

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

1 brak

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student zna podstawowe pojęcia z zakresu metody elementów skończonych, zna różnice pomiędzy modelami obliczeniowymi w płaskich stanach naprężenia i odkształcenia, osiowej symetrii oraz 3D w odniesieniu do zagadnień statyki i filtracji, zna podstawowe zasady budowy dyskretnych modeli obliczeniowych

**EK2 Umiejętności** Student potrafi zbudować dyskretny model obliczeniowy w programie ZSOIL dla zagadnienia stateczności skarpy naturalnej, lub powstałej w wyniku wykopu, wraz z uwzględnieniem obecności wód gruntowych. Potrafi ocenić czy model danego zagadnienia może być sprowadzony do modelu 2D czy musi być analizowany jako układ 3D i jakie są tego konsekwencje z punktu widzenia projektowania

**EK3 Wiedza** Student zna podstawy teoretyczne idealnie sprężysto-plastycznego modelu Mohra-Coulomba oraz modelu Hardening Soil (uwzględniającego silną zmianę sztywności w zakresie małych odkształceń) oraz metodykę kalibracji parametrów tych modeli na podstawie badań laboratoryjnych i polowych sondą statyczną CPTU

**EK4 Umiejętności** Student potrafi na podstawie wyników badań trójosiowych ze swobodnym drenażem łącznie z pomiarem prędkości fali poprzecznej skalibrować model Mohra-Coulomba oraz model Hardening Soil, potrafi na podstawie profili sondowania CPTU ( $q_c$ ,  $f_s$ ,  $u_2$ ) wydzielić warstwy geotechniczne oraz dokonać estymacji wybranych parametrów w/w modeli na podstawie formuł korelacyjnych

**EK5 Wiedza** Student zna zasady konstrukcji modeli obliczeniowych układu konstrukcja-podłoże, zna wszystkie elementy służące do modelowania konstrukcji lub ewentualnie wzmocnienia podłoża, w tym elementy powłokowe, belkowe, prętowe, kotwy, elementy interfejsowe z tarcie typu Coulomba, zna zasady definiowania warunków brzegowych i początkowych, w tym naprężeń efektywnych in situ oraz ciśnień wody w porach

**EK6 Umiejętności** Student potrafi zbudować dyskretny model ściany szczelinowej rozpieranej stropami i kotwioną wraz z systematycznym odwadnianiem wykopu w układzie 2D, potrafi zbudować model dyskretny płyty fundamentowej zespolonej z palami, dla celów posadowienia wysokiego budynku, jako układu 3D

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁAD    |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                  |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                                           | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | Modele ośrodka gruntowego Coulomb-Mohr (MC) , Modified Cam Clay (MCC) oraz Hardening Soil (HS)                                                                                                                                                                                   | 4                |
| <b>W2</b> | Kalibracja modeli gruntów na bazie badań laboratoryjnych (edometrycznych, trójosiowych, bezpośrednie ścinanie)                                                                                                                                                                   | 4                |
| <b>W3</b> | Kalibracja modeli gruntów na bazie badań polowych SCPTU, SDMT oraz sejsmiki powierzchniowej, problematyka stanu początkowego w podłożu (prekonsolidacja, stan naprężeń in situ, początkowe ciśnienia wody w porach, początkowe wartości parametrów stanu dla modeli MCC oraz HS) | 4                |

| WYKŁAD    |                                                                                                                                                                                                                                                                   |                  |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                            | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W4</b> | Niesprężone i sprężone zagadnienia deformacji podłoża oraz przepływu wód gruntowych, nośność graniczna ośrodka jednoskładnikowego i dwuskładnikowego, stateczność stoków naturalnych w warunkach infiltracji, propagacja osuwisk                                  | 4                |
| <b>W5</b> | Modelowanie zabezpieczeń wykopów budowlanych, ścianki szczelne, ścianki berlińskie, kotwy gruntowe, ściany szczelinowe rozpierane i kotwione                                                                                                                      | 4                |
| <b>W6</b> | Modelowanie wzmocnienia podłoża gruntowego pod nasypami, kolumny CMC, geotekstyli, geodreny                                                                                                                                                                       | 4                |
| <b>W7</b> | Wstęp do dynamiki gruntów, podstawy analizy dynamicznej w dziedzinie czasu, skalowanie tłumienia, filtrowanie i dekonwolucja sygnałów, modele z bazą sztywną i baza podatną, zasady dyskretyzacji obszarów obliczeniowych; drgania wymuszone robotami budowlanymi | 6                |

| LABORATORIUM KOMPUTEROWE |                                                                                                                                                                             |                  |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP                       | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                      | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>K1</b>                | Estymacja parametrów modelu HS na bazie badań doświadczalnych trójosiowych (łącznie z pomiarem prędkości fali ścinania) oraz edometrycznych, badań polowych SCPTU oraz SDMT | 6                |
| <b>K2</b>                | Analiza stateczności stoku naturalnego poddanego procesowi infiltracji                                                                                                      | 2                |
| <b>K3</b>                | Wykonanie projektu ściany szczelinowej rozpieranej i kotwionej jako zabezpieczenia głębokiego wykopu                                                                        | 8                |
| <b>K5</b>                | Wykonanie modelu 3D (powtarzalny sektor) nasypu drogowego na słabonośnym podłożu wzmocnionym systemem kolumn betonowych oraz geosiatkami;                                   | 4                |
| <b>K7</b>                | Analiza wpływu drgań wymuszonych przez roboty budowlane na budynki i ludzi; zastosowanie metody redukcji obszaru obliczeniowego; porównanie modeli z bazą sztywną i podatną | 6                |

| SEMINARIUM |                                                           |                  |
|------------|-----------------------------------------------------------|------------------|
| LP         | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH    | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>S1</b>  | Modelowanie 3D fundamentów zespolonych płyta-pale(barety) | 4                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

### N1 Ćwiczenia laboratoryjne

N2 Wykłady

N4 Konsultacje

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

| FORMA AKTYWNOŚCI                                                                          | ŚREDNIA LICZBA GODZIN<br>NA ZREALIZOWANIE<br>AKTYWNOŚCI |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>                              |                                                         |
| Godziny wynikające z planu studiów                                                        | 60                                                      |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                             | 2                                                       |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta</b>  | 20                                                      |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b> | <b>82</b>                                               |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                             | 4                                                       |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Projekt zespołowy

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

P2 Egzamin

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Wykonanie sprawozdań z wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych

W2 Zdanie egzaminu końcowego

### KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie wykonał poprawnie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych lub z części testu egzaminacyjnego, dotyczącej tego efektu kształcenia oraz efektu 2, uzyskał poniżej 51% punktów za prawidłowe odpowiedzi |
| NA OCENĘ 3.0        | Student wykonał poprawnie wszystkie ćwiczenia laboratoryjne i z części testu egzaminacyjnego, dotyczącej tego efektu kształcenia oraz efektu 2, uzyskał % punktów za prawidłowe odpowiedzi                  |

|                     |                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 3.5        | Student wykonał poprawnie wszystkie ćwiczenia laboratoryjne i z części testu egzaminacyjnego, dotyczącej tego efektu kształcenia oraz efektu 2, uzyskał (60-70>% punktów za prawidłowe odpowiedzi           |
| NA OCENĘ 4.0        | Student wykonał poprawnie wszystkie ćwiczenia laboratoryjne i z części testu egzaminacyjnego, dotyczącej tego efektu kształcenia oraz efektu 2, uzyskał (70-82>% punktów za prawidłowe odpowiedzi           |
| NA OCENĘ 4.5        | Student wykonał poprawnie wszystkie ćwiczenia laboratoryjne i z części testu egzaminacyjnego, dotyczącej tego efektu kształcenia oraz efektu 2, uzyskał (82-94>% punktów za prawidłowe odpowiedzi           |
| NA OCENĘ 5.0        | Student wykonał poprawnie wszystkie ćwiczenia laboratoryjne i z części testu egzaminacyjnego, dotyczącej tego efektu kształcenia oraz efektu 2, uzyskał (94-100>% punktów za prawidłowe odpowiedzi          |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                                                                                                                                             |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie wykonał poprawnie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych lub z części testu egzaminacyjnego, dotyczącej tego efektu kształcenia oraz efektu 1, uzyskał poniżej 51% punktów za prawidłowe odpowiedzi |
| NA OCENĘ 3.0        | Student wykonał poprawnie wszystkie ćwiczenia laboratoryjne i z części testu egzaminacyjnego, dotyczącej tego efektu kształcenia oraz efektu 1, uzyskał % punktów za prawidłowe odpowiedzi                  |
| NA OCENĘ 3.5        | Student wykonał poprawnie wszystkie ćwiczenia laboratoryjne i z części testu egzaminacyjnego, dotyczącej tego efektu kształcenia oraz efektu 1, uzyskał (60-70>% punktów za prawidłowe odpowiedzi           |
| NA OCENĘ 4.0        | Student wykonał poprawnie wszystkie ćwiczenia laboratoryjne i z części testu egzaminacyjnego, dotyczącej tego efektu kształcenia oraz efektu 1, uzyskał (70-82>% punktów za prawidłowe odpowiedzi           |
| NA OCENĘ 4.5        | Student wykonał poprawnie wszystkie ćwiczenia laboratoryjne i z części testu egzaminacyjnego, dotyczącej tego efektu kształcenia oraz efektu 1, uzyskał (82-94>% punktów za prawidłowe odpowiedzi           |
| NA OCENĘ 5.0        | Student wykonał poprawnie wszystkie ćwiczenia laboratoryjne i z części testu egzaminacyjnego, dotyczącej tego efektu kształcenia oraz efektu 1, uzyskał (94-100>% punktów za prawidłowe odpowiedzi          |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                                                                                                                                             |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie wykonał poprawnie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych lub z części testu egzaminacyjnego, dotyczącej tego efektu kształcenia oraz efektu 4, uzyskał poniżej 51% punktów za prawidłowe odpowiedzi |
| NA OCENĘ 3.0        | Student wykonał poprawnie wszystkie ćwiczenia laboratoryjne i z części testu egzaminacyjnego, dotyczącej tego efektu kształcenia oraz efektu 4, uzyskał % punktów za prawidłowe odpowiedzi                  |
| NA OCENĘ 3.5        | Student wykonał poprawnie wszystkie ćwiczenia laboratoryjne i z części testu egzaminacyjnego, dotyczącej tego efektu kształcenia oraz efektu 4, uzyskał (60-70>% punktów za prawidłowe odpowiedzi           |

|                     |                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 4.0        | Student wykonał poprawnie wszystkie ćwiczenia laboratoryjne i z części testu egzaminacyjnego, dotyczącej tego efektu kształcenia oraz efektu 4, uzyskał (70-82>% punktów za prawidłowe odpowiedzi           |
| NA OCENĘ 4.5        | Student wykonał poprawnie wszystkie ćwiczenia laboratoryjne i z części testu egzaminacyjnego, dotyczącej tego efektu kształcenia oraz efektu 4, uzyskał (82-94>% punktów za prawidłowe odpowiedzi           |
| NA OCENĘ 5.0        | Student wykonał poprawnie wszystkie ćwiczenia laboratoryjne i z części testu egzaminacyjnego, dotyczącej tego efektu kształcenia oraz efektu 4, uzyskał (94-100>% punktów za prawidłowe odpowiedzi          |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                                                                                                                                             |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie wykonał poprawnie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych lub z części testu egzaminacyjnego, dotyczącej tego efektu kształcenia oraz efektu 3, uzyskał poniżej 51% punktów za prawidłowe odpowiedzi |
| NA OCENĘ 3.0        | Student wykonał poprawnie wszystkie ćwiczenia laboratoryjne i z części testu egzaminacyjnego, dotyczącej tego efektu kształcenia oraz efektu 3, uzyskał % punktów za prawidłowe odpowiedzi                  |
| NA OCENĘ 3.5        | Student wykonał poprawnie wszystkie ćwiczenia laboratoryjne i z części testu egzaminacyjnego, dotyczącej tego efektu kształcenia oraz efektu 3, uzyskał (60-70>% punktów za prawidłowe odpowiedzi           |
| NA OCENĘ 4.0        | Student wykonał poprawnie wszystkie ćwiczenia laboratoryjne i z części testu egzaminacyjnego, dotyczącej tego efektu kształcenia oraz efektu 3, uzyskał (70-82>% punktów za prawidłowe odpowiedzi           |
| NA OCENĘ 4.5        | Student wykonał poprawnie wszystkie ćwiczenia laboratoryjne i z części testu egzaminacyjnego, dotyczącej tego efektu kształcenia oraz efektu 3, uzyskał (82-94>% punktów za prawidłowe odpowiedzi           |
| NA OCENĘ 5.0        | Student wykonał poprawnie wszystkie ćwiczenia laboratoryjne i z części testu egzaminacyjnego, dotyczącej tego efektu kształcenia oraz efektu 3, uzyskał (82-100>% punktów za prawidłowe odpowiedzi          |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 5 |                                                                                                                                                                                                             |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie wykonał poprawnie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych lub z części testu egzaminacyjnego, dotyczącej tego efektu kształcenia oraz efektu 6, uzyskał poniżej 51% punktów za prawidłowe odpowiedzi |
| NA OCENĘ 3.0        | Student wykonał poprawnie wszystkie ćwiczenia laboratoryjne i z części testu egzaminacyjnego, dotyczącej tego efektu kształcenia oraz efektu 6, uzyskał % punktów za prawidłowe odpowiedzi                  |
| NA OCENĘ 3.5        | Student wykonał poprawnie wszystkie ćwiczenia laboratoryjne i z części testu egzaminacyjnego, dotyczącej tego efektu kształcenia oraz efektu 6, uzyskał (60-70>% punktów za prawidłowe odpowiedzi           |
| NA OCENĘ 4.0        | Student wykonał poprawnie wszystkie ćwiczenia laboratoryjne i z części testu egzaminacyjnego, dotyczącej tego efektu kształcenia oraz efektu 6, uzyskał (70-82>% punktów za prawidłowe odpowiedzi           |

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 4.5        | Student wykonał poprawnie wszystkie ćwiczenia laboratoryjne i z części testu egzaminacyjnego, dotyczącej tego efektu kształcenia oraz efektu 6, uzyskał (82-94>% punktów za prawidłowe odpowiedzi                                                                                                                                                                                          |
| NA OCENĘ 5.0        | Student wykonał poprawnie wszystkie ćwiczenia laboratoryjne i z części testu egzaminacyjnego, dotyczącej tego efektu kształcenia oraz efektu 6, uzyskał (94-100>% punktów za prawidłowe odpowiedzi                                                                                                                                                                                         |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 6 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie wykonał poprawnie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych lub z części testu egzaminacyjnego, dotyczącej tego efektu kształcenia oraz efektu 5, uzyskał poniżej 51% punktów za prawidłowe odpowiedzi                                                                                                                                                                                |
| NA OCENĘ 3.0        | Student wykonał poprawnie wszystkie ćwiczenia laboratoryjne i z części testu egzaminacyjnego, dotyczącej tego efektu kształcenia oraz efektu 5, uzyskał % punktów za prawidłowe odpowiedzi z przeprowadzonych obliczeń; sprawozdanie ocenione zostało na minimum 3 w skali 2 do 5 oraz z pytań kontrolnych z tego zakresu (w momencie oddania sprawozdania) student uzyskał 51-60% punktów |
| NA OCENĘ 3.5        | Student wykonał poprawnie wszystkie ćwiczenia laboratoryjne i z części testu egzaminacyjnego, dotyczącej tego efektu kształcenia oraz efektu 5, uzyskał (60-70>% punktów za prawidłowe odpowiedzi                                                                                                                                                                                          |
| NA OCENĘ 4.0        | Student wykonał poprawnie wszystkie ćwiczenia laboratoryjne i z części testu egzaminacyjnego, dotyczącej tego efektu kształcenia oraz efektu 5, uzyskał (70-82>% punktów za prawidłowe odpowiedzi                                                                                                                                                                                          |
| NA OCENĘ 4.5        | Student wykonał poprawnie wszystkie ćwiczenia laboratoryjne i z części testu egzaminacyjnego, dotyczącej tego efektu kształcenia oraz efektu 5, uzyskał (82-94>% punktów za prawidłowe odpowiedzi                                                                                                                                                                                          |
| NA OCENĘ 5.0        | Student wykonał poprawnie wszystkie ćwiczenia laboratoryjne i z części testu egzaminacyjnego, dotyczącej tego efektu kształcenia oraz efektu 5, uzyskał (94-100>% punktów za prawidłowe odpowiedzi                                                                                                                                                                                         |

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE             | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------------|-----------------------|---------------|
| EK1               | K_W07 K_U07                                                                    | Cel 1 Cel 3     | W4 W5 W6 W7<br>K2 K3 K5 K7 S1 | N1 N2 N4              | F1 P1 P2      |

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE                   | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------------------|-----------------------|---------------|
| EK2               | K_W07 K_U07                                                                    | Cel 1 Cel 3     | W4 W5 W6 W7<br>K2 K3 K5 K7          | N1 N2 N4              | F1 P1 P2      |
| EK3               | K_W07 K_U01<br>K_U07                                                           | Cel 2           | W1 W2 W3 K1<br>K2 K3 K5 K7 S1       | N1 N2 N4              | F1 P1 P2      |
| EK4               | K_W07 K_U07                                                                    | Cel 2           | W1 W2 W3 K1<br>K2 K3 K5 K7 S1       | N1 N2 N4              | F1 P1 P2      |
| EK5               | K_W06 K_W07<br>K_U07 K_U08                                                     | Cel 3           | W4 W5 W6 W7<br>K2 K3 K5 K7 S1       | N1 N2 N4              | F1 P1 P2      |
| EK6               | K_W07 K_U07<br>K_U08                                                           | Cel 1 Cel 3     | W3 W4 W5 W6<br>W7 K2 K3 K5<br>K7 S1 | N1 N2 N4              | F1 P1 P2      |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | A. Truty, Th. Zimmermann, K. Podleś., R. Obrzud — *Z\_SOILPC Getting Started*, Lausanne, 2016, Elmepress

### LITERATURA DODATKOWA

- [1] | Treści wykładów multimedialnych dostarczonych przez prowadzącego w formacie pdf  
 [2] | Raporty w języku angielskim dostarczone studentom przez prowadzącego

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

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

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr hab. inż Andrzej Truty (kontakt: [andrzej.truty@gmail.com](mailto:andrzej.truty@gmail.com))  
 4 dr inż. Krzysztof Podleś (kontakt: [kp@kpodles.pl](mailto:kp@kpodles.pl))  
 5 dr inż. Michał Grodecki (kontakt: [mgrode@pk.edu.pl](mailto:mgrode@pk.edu.pl))



## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

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

.....  
.....  
.....