

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2012/2013

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	Stateczność liniowych konstrukcji podziemnych
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WIŚ IŚ oIIS C18 12/13
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	3

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

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
3	15	0	0	0	15	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Poznanie podstaw wymiarowania podziemnych konstrukcji liniowych.

**Cel 2** Poznanie zasad i sposobów zapewnienia bezpieczeństwa, trwałości i użyteczności podziemnych konstrukcji liniowych na etapie projektowania.

**Cel 3** Poznanie zasad ustalania obciążeń i wyznaczania wielkości sił wewnętrznych w elementach podziemnych konstrukcji liniowych.

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

- 1 Podstawy budownictwa.
- 2 Wytrzymałość materiałów.
- 3 Mechanika gruntów.
- 4 Konstrukcje betonowe.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student posiada ogólną wiedzę w zakresie projektowania i wykonywania podziemnych konstrukcji liniowych.

**EK2 Umiejętności** Student zna metody obliczania konstrukcji kanałów wykonywanych metodami wykopowymi i bezwykopowymi.

**EK3 Umiejętności** Student potrafi zaprojektować kanał, wykonywany metodą wykopową, o dowolnym przekroju poprzecznym (kołowym, prostokątnym) realizowany w konstrukcji sztywnej lub podatnej.

**EK4 Kompetencje społeczne** Student ma świadomość odpowiedzialności za poprawność projektowania podziemnych konstrukcji liniowych i konieczności podnoszenia kompetencji zawodowych.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Obciążenia liniowych konstrukcji podziemnych. Rodzaje i klasyfikacja obciążeń - obciążenia stałe i zmienne, poziome i pionowe. Parcie i odpór gruntu.	1
<b>W2</b>	Przegląd współczesnych metod obliczeniowych wyznaczania sił wewnętrznych w kanałach wykonywanych metodą wykopową. Założenia do metod obliczeniowych - sztywność podłużna i obwodowa rury, współpraca układu rurociąg-ośrodek gruntowy, reologiczne właściwości układu rurociąg-ośrodek gruntowy.	2
<b>W3</b>	Siły wewnętrzne w kanałach o przekroju kołowym i przekroju prostokątnym.	1
<b>W4</b>	Wymiarowanie konstrukcji kanałowych wykonywanych metodą wykopową. Kryteria wymiarowania. Analiza naprężeń, nośności, odkształceń, stateczności i wydłużalności.	2
<b>W5</b>	Bezwykopowe techniki wykonywania kanałów. Przepływ hydrauliczny. Mikrotunelowanie. Przewiert sterowany. Wiercenie kierunkowe. Ekonomiczne aspekty stosowania metod bezwykopowych.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W6</b>	Obliczenia konstrukcji kanałów budowanych metodami bezwykopowymi. Zakres stosowania poszczególnych metod. Obciążenia i współczynniki bezpieczeństwa. Siły wewnętrzne w konstrukcji kanałowej w okresie budowy. Wymiarowanie konstrukcji kanału w przekroju poprzecznym oraz w kierunku podłużnym.	2
<b>W7</b>	Obliczenia konstrukcji kanałów odnawianych metodami bezwykopowymi. Analiza deformacji początkowych powłoki odnowionej. Rozkład obciążeń w kanale z powłoką. Stan bezpieczeństwa układu kanał-ośrodek gruntowy.	2
<b>W8</b>	Badania przewodów kanalizacyjnych. Badania dla celów aprobowanych: badania sztywności obwodowej, określenie siły niszczącej, szczelność połączenia, wytrzymałość połączeń na rozerwanie. Badania eksploatacyjne: metody pomiaru rys, przemieszczeń oraz geometrii przekroju i niwelety, badania struktury i grubości ścian przewodów metodami nieniszczącymi.	2
<b>W9</b>	Zagrożenia korozyjne w kanałach ściekowych betonowych i murowanych. Rodzaje i klasyfikacja zagrożeń. Podstawowe wymagania w zakresie ochrony przed korozją. Sposoby ochrony przed korozją.	1

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>P1</b>	Projekt kanału o przekroju kołowym i konstrukcji sztywnej (rura betonowa). Dane dotyczące konstrukcji kanału. Dane dotyczące gruntu. Warunki budowy. Naprężenia w gruncie. Rozkład sił wewnętrznych po obwodzie przekroju poprzecznego kanału. Analiza nośności elementu konstrukcji kanału.	7
<b>P2</b>	Projekt kanału o przekroju kołowym i konstrukcji podatnej (rura PVC-U). Dane dotyczące konstrukcji kanału. Dane dotyczące gruntu. Warunki budowy. Naprężenia w gruncie. Rozkład sił wewnętrznych po obwodzie przekroju poprzecznego kanału. Analiza nośności elementu konstrukcji kanału.	8

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Ćwiczenia projektowe

**N3** Prezentacje multimedialne

**N4** Zadania tablicowe

**N5** Konsultacje

## 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	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta</b>	0
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>0</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	0

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Projekt indywidualny

**F2** Kolokwium

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Egzamin pisemny

**P2** Średnia ważona ocen formujących

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	Student(ka) posiada podstawową wiedzę w zakresie projektowania podziemnych konstrukcji liniowych. Student(ka) potrafi dokonać zestawienia obciążeń działających na konstrukcję kanału o przekroju prostokątnym lub kołowym oraz na ich podstawie potrafi wyznaczyć wielkości sił przekrojowych. Student(ka) zna kryteria wymiarowania elementów konstrukcji kanałów liniowych. W części egzaminu pisemnego dot. tego efektu kształcenia student(ka) uzyskał(a) pomiędzy 51% a 60% maksymalnej ilości punktów przewidzianych za prawidłową odpowiedź.
NA OCENĘ 3.5	Kryteria uzyskania oceny 3,0 są spełnione i dodatkowo w części egzaminu pisemnego dot. tego efektu kształcenia student(ka) uzyskał(a) pomiędzy 61% a 70% maksymalnej ilości punktów przewidzianych za prawidłową odpowiedź.
NA OCENĘ 4.0	Kryteria uzyskania oceny 3,5 są spełnione i dodatkowo w części egzaminu pisemnego dot. tego efektu kształcenia student(ka) uzyskał(a) pomiędzy 71% a 80% maksymalnej ilości punktów przewidzianych za prawidłową odpowiedź.

NA OCENĘ 4.5	Kryteria uzyskania oceny 4,0 są spełnione i dodatkowo w części egzaminu pisemnego dot. tego efektu kształcenia student(ka) uzyskał(a) pomiędzy 81% a 90% maksymalnej ilości punktów przewidzianych za prawidłową odpowiedź.
NA OCENĘ 5.0	Kryteria uzyskania oceny 4,5 są spełnione i dodatkowo w części egzaminu pisemnego dot. tego efektu kształcenia student(ka) uzyskał(a) ponad 91% maksymalnej ilości punktów przewidzianych za prawidłową odpowiedź.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Zadanie projektowe (nr 1 i nr 2) zostały wykonane w przewidzianym terminie. Rozwiązania zadań projektowych są kompletne tj. zawierają one wszystkie etapy projektowania. W części egzaminu pisemnego dot. tego efektu kształcenia student(ka) uzyskał(a) pomiędzy 51% a 60% maksymalnej ilości punktów przewidzianych za prawidłową odpowiedź.
NA OCENĘ 3.5	Wykonane zadania projektowe spełniają kryteria oceny na 3 i dodatkowo zestawienie obciążeń działających na konstrukcję kanału zostało wykonane bez zastrzeżeń. W części egzaminu pisemnego dot. tego efektu kształcenia student(ka) uzyskał(a) pomiędzy 61% a 70% maksymalnej ilości punktów przewidzianych za prawidłową odpowiedź.
NA OCENĘ 4.0	Wykonane zadania projektowe spełniają kryteria oceny na 3,5 i dodatkowo wyznaczenie sił wewnętrznych po obwodzie przekroju poprzecznego kanału zostało wykonane bez zastrzeżeń. W części egzaminu pisemnego dot. tego efektu kształcenia student(ka) uzyskał(a) pomiędzy 71% a 80% maksymalnej ilości punktów przewidzianych za prawidłową odpowiedź.
NA OCENĘ 4.5	Wykonane zadania projektowe spełniają kryteria oceny na 4,0 i dodatkowo analiza wytrzymałościowa w zakresie nośności konstrukcji kanału została wykonana bez zastrzeżeń. W części egzaminu pisemnego dot. tego efektu kształcenia student(ka) uzyskał(a) pomiędzy 81% a 90% maksymalnej ilości punktów przewidzianych za prawidłową odpowiedź.
NA OCENĘ 5.0	Wykonane zadania projektowe spełniają kryteria oceny na 4,5 i dodatkowo analiza w zakresie odkształceń i deformacji konstrukcji kanału zostały wykonane bez zastrzeżeń. W części egzaminu pisemnego dot. tego efektu kształcenia student(ka) uzyskał(a) ponad 91% maksymalnej ilości punktów przewidzianych za prawidłową odpowiedź.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Zadanie projektowe (nr 1 i nr 2) zostały wykonane w przewidzianym terminie. Rozwiązania zadań projektowych są kompletne tj. zawierają one wszystkie etapy projektowania. W części egzaminu pisemnego dot. tego efektu kształcenia student(ka) uzyskał(a) pomiędzy 51% a 60% maksymalnej ilości punktów przewidzianych za prawidłową odpowiedź.
NA OCENĘ 3.5	Wykonane zadania projektowe spełniają kryteria oceny na 3 i dodatkowo zestawienie obciążeń działających na konstrukcję kanału zostało wykonane bez zastrzeżeń. W części egzaminu pisemnego dot. tego efektu kształcenia student(ka) uzyskał(a) pomiędzy 61% a 70% maksymalnej ilości punktów przewidzianych za prawidłową odpowiedź.

NA OCENĘ 4.0	Wykonane zadania projektowe spełniają kryteria oceny na 3,5 i dodatkowo wyznaczenie sił wewnętrznych po obwodzie przekroju poprzecznego kanału zostało wykonane bez zastrzeżeń. W części egzaminu pisemnego dot. tego efektu kształcenia student(ka) uzyskał(a) pomiędzy 71% a 80% maksymalnej ilości punktów przewidzianych za prawidłową odpowiedź.
NA OCENĘ 4.5	Wykonane zadania projektowe spełniają kryteria oceny na 4,0 i dodatkowo analiza wytrzymałościowa w zakresie nośności konstrukcji kanału została wykonana bez zastrzeżeń. W części egzaminu pisemnego dot. tego efektu kształcenia student(ka) uzyskał(a) pomiędzy 81% a 90% maksymalnej ilości punktów przewidzianych za prawidłową odpowiedź.
NA OCENĘ 5.0	Wykonane zadania projektowe spełniają kryteria oceny na 4,5 i dodatkowo analiza w zakresie odkształceń i deformacji konstrukcji kanału zostały wykonane bez zastrzeżeń. W części egzaminu pisemnego dot. tego efektu kształcenia student(ka) uzyskał(a) ponad 91% maksymalnej ilości punktów przewidzianych za prawidłową odpowiedź.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Student(ka) wie jak w toku projektowania zapewnia się niezawodność i trwałość podziemnych konstrukcji liniowych. Student(ka) zna podstawowe zagrożenia korozyjne kanałów ściekowych betonowych i murowanych oraz potrafi na etapie projektowania zastosować skuteczne sposoby ochrony przed korozją. W części egzaminu pisemnego dot. tego efektu kształcenia student(ka) uzyskał(a) pomiędzy 51% a 60% maksymalnej ilości punktów przewidzianych za prawidłową odpowiedź.
NA OCENĘ 3.5	Kryteria uzyskania oceny 3,0 są spełnione i dodatkowo w części egzaminu pisemnego dot. tego efektu kształcenia student(ka) uzyskał(a) pomiędzy 61% a 70% maksymalnej ilości punktów przewidzianych za prawidłową odpowiedź.
NA OCENĘ 4.0	Kryteria uzyskania oceny 3,5 są spełnione i dodatkowo w części egzaminu pisemnego dot. tego efektu kształcenia student(ka) uzyskał(a) pomiędzy 71% a 80% maksymalnej ilości punktów przewidzianych za prawidłową odpowiedź.
NA OCENĘ 4.5	Kryteria uzyskania oceny 4,0 są spełnione i dodatkowo w części egzaminu pisemnego dot. tego efektu kształcenia student(ka) uzyskał(a) pomiędzy 81% a 90% maksymalnej ilości punktów przewidzianych za prawidłową odpowiedź.
NA OCENĘ 5.0	Kryteria uzyskania oceny 4,5 są spełnione i dodatkowo w części egzaminu pisemnego dot. tego efektu kształcenia student(ka) uzyskał(a) ponad 91% maksymalnej ilości punktów przewidzianych za prawidłową odpowiedź.

## 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_W03, K_W07	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6	N1 N2	P1
EK2	K_W03, K_W07, K_W08, K_U13	Cel 2 Cel 3	W2 W3 W4 W5 W6 W7 P1 P2	N1 N2 N4 N5	F1 P1 P2
EK3	K_W03, K_W07, K_W08, K_U13, K_K01, K_K03	Cel 2 Cel 3	W3 W4 W8 W9 P1 P2	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 P1 P2
EK4	K_W03, K_W07, K_W08, K_K03, K_K06	Cel 2	W8 W9 P1 P2	N1 N2 N5	F1 P1 P2

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Madryas C., Kolonko A., Wysocki L. — *Konstrukcje przewodów kanalizacyjnych*, Wrocław, 2002, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej
- [2] Madryas C., Kolonko A., Szot A., Wysocki L. — *Mikrotunelowanie*, Wrocław, 2006, Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne
- [3] Kuliczkowski C. — *Rury kanalizacyjne. Tom I - własności materiałowe*, Kielce, 2004, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej
- [4] Kuliczkowski C. — *Rury kanalizacyjne. Tom II - projektowanie konstrukcji*, Kielce, 2004, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Kazimierz Piszczek (kontakt: kpiszcz@usk.pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Kazimierz Piszczek (kontakt: kpiszcz@pk.edu.pl)



## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

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

.....