

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Kierunek studiów: Inżynieria Środowiska

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: 2

Stopień studiów: II

Specjalności: Zaopatrzenie w wodę i unieszkodliwianie ścieków i odpadów

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Wybrane zagadnienia z wodociągów i kanalizacji
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Selected topics of water supply and sewage systems
KOD PRZEDMIOTU	WIŚIE IŚ oIIN D6 21/22
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	1

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	CWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
1	18	0	0	0	18	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Nabycie przez Studentów podstawowej wiedzy nt. wybranych rozwiązań systemów wodociagowych i kanalizacyjnych oraz wchodzących w nie obiektów, zasad ich funkcjonowania i projektowania oraz wybranych zagadnień z budowy i eksploatacji.

Cel 2 Nabycie przez Studentów umiejętności w zakresie projektowania wybranych elementów (obiektów) systemów wodociagowych i kanalizacyjnych.

Cel 3 Cel 3 Nabycie przez Studentów umiejętności pracy indywidualnej i zespołowej.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Znajomość podstaw wiedzy z zakresu: hydrologii i meteorologii, geologii i hydrogeologii, geodezji, materiałoznawstwa, mechaniki technicznej, budownictwa, mechaniki płynów, maszyn przepływowych, nabytej na I. stopniu studiów.
- 2 Umiejętność w zakresie grafiki inżynierskiej (rysunku technicznego, Excela, AutoCada).

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK1 Wiedza** Student posiada podstawową wiedzę na temat metod prognozowania zapotrzebowania wody, sposobów jej ujmowania, gromadzenia, przesyłu i dystrybucji a także funkcji i zasad działania i współdziałania oraz projektowania, budowy i eksploatacji podstawowych układów, obiektów i urządzeń wodociągowych.
- EK2 Wiedza** Student posiada podstawową wiedzę na temat rodzaju ścieków, sporządzania ich bilansu, sposobów ich odprowadzania, opóźniania odpływu a także funkcji i zasad działania i współdziałania oraz projektowania, budowy i eksploatacji podstawowych układów, obiektów i urządzeń kanalizacyjnych.
- EK3 Umiejętności** Student posiada podstawową umiejętność zaprojektowania wybranych elementów (obiektów) systemów wodociągowych i kanalizacyjnych.
- EK4 Umiejętności** Student potrafi pracować zarówno samodzielnie jak i zespołowo, jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników, dotrzymuje wyznaczonych terminów.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Projekt ujęcia wody podziemnej za pomocą zespołu studni wierconych z filtrami obsypkowymi i pompowym odprowadzeniem wody (pompami głębinowymi zatopionymi) realizowany w zespole; zajęcia organizacyjne (sprecyzowanie wymagań merytorycznych i formalnych dotyczących projektu, określenie zasad i warunków jego zaliczenia); zajęcia wprowadzające (uzupełnienie wiadomości z wykładów o projektowanym obiekcie, szczegółowe omówienie na przykładzie procedur obliczeniowych, podanie wytycznych do wykonania projektu tj. do: doboru urządzeń, wykonania rysunków, sporządzenia opisu technicznego); konsultacje; kolokwium sprawdzające indywidualną wiedzę i umiejętności Studenta nabyte w trakcie realizacji projektu.	5
P2	Projekt pierścieniowej sieci wodociągowej i zbiornika wodociągowego (układ wodociągowy pompowy ze zbiornikiem końcowym) realizowany w zespole; zajęcia organizacyjne (sprecyzowanie wymagań merytorycznych i formalnych dotyczących projektu, określenie zasad i warunków jego zaliczenia); zajęcia wprowadzające (uzupełnienie wiadomości z wykładów o projektowanym obiekcie, szczegółowe omówienie na przykładzie procedur obliczeniowych, podanie wytycznych do wykonania projektu tj. do: doboru urządzeń, wykonania rysunków, sporządzenia opisu technicznego); konsultacje; kolokwium sprawdzające indywidualną wiedzę i umiejętności Studenta nabyte w trakcie realizacji projektu.	4

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P3	Projekt sieci kanalizacyjnej (rozdzielczej lub ogólnospławnej) realizowany w zespole; zajęcia organizacyjne (sprecyzowanie wymagań merytorycznych i formalnych dotyczących projektu, określenie zasad i warunków jego zaliczenia); zajęcia wprowadzające (uzupełnienie wiadomości z wykładów o projektowanym obiekcie, szczegółowe omówienie na przykładzie procedur obliczeniowych, podanie wytycznych do wykonania projektu tj. do: doboru urządzeń, wykonania rysunków, sporządzenia opisu technicznego); konsultacje; kolokwium sprawdzające indywidualną wiedzę i umiejętności Studenta nabyte w trakcie realizacji projektu.	6
P4	Projekt wybranego obiektu na sieci kanalizacyjnej ogólnospławnej realizowany w zespole; zajęcia organizacyjne (sprecyzowanie wymagań merytorycznych i formalnych dotyczących projektu, określenie zasad i warunków jego zaliczenia); zajęcia wprowadzające (uzupełnienie wiadomości z wykładów o projektowanym obiekcie, szczegółowe omówienie na przykładzie procedur obliczeniowych, podanie wytycznych do wykonania projektu tj. do: doboru urządzeń, wykonania rysunków, sporządzenia opisu technicznego); konsultacje; kolokwium sprawdzające indywidualną wiedzę i umiejętności Studenta nabyte w trakcie realizacji projektu.	3

WYKLAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Charakterystyka i struktura wodociągów (systemów wodociagowych, systemów zaopatrzenia w wodę), podział na podsystemy, układy zasilania i bloki urządzeń technicznych, schematy podstawowych układów wodociagowych (grawitacyjnych i pompowych).	0.5
W2	Zapotrzebowanie wody (zmienność roczna, sezonowa, dobową i godzinową, różnica między zużyciem a zapotrzebowaniem wody, charakterystyka odbiorców wody, metody prognozowania zapotrzebowania wody).	0.5
W3	Ujęcia wody podziemnej, infiltracyjnej, źródlanej, powierzchniowej (rodzaje, schematy typowych rozwiązań, podstawowe zasady projektowania i budowy, wybrane zagadnienia eksploatacyjne).	2
W4	Zbiorniki wodociagowe (zadania, rodzaje, schematy rozwiązań, metody obliczania pojemności, uzbrojenie, ogólne wytyczne budowlane).	1
W5	Sieci wodociagowe (rodzaje, trasowanie przewodów, uzbrojenie, ustalanie rozbiorów węzłowych i odcinkowych, obliczenia hydrauliczne, ustalanie rzędnych ciśnienia w węzłach i tworzenie profili po trasie przepływu wody, lokalizacja przewodów i uzbrojenia w przekroju ulicy).	2
W6	Systemy wodociagowe jedno i wielostrefowe, grawitacyjne i pompowe (rodzaje, linie ciśnienia dla charakterystycznych rozbiorów wody).	1.5

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W7	Pompownie wodociągowe (rodzaje, schematy rozwiązań, podstawowe zasady projektowania, wytyczne doboru pomp, analiza hydrauliczna pracy układu pompowego, sposoby zabezpieczania przed kawitacją i uderzeniem hydraulicznym).	1
W8	Wybrane zagadnienia z budowy i eksploatacji sieci wodociągowych (materiały stosowane do budowy sieci, etapy budowy, wymagania i badania przy odbiorze sieci, wykopowa metoda budowy przewodów wodociągowych).	0.5
W9	Bilans ścieków - rodzaje ścieków odprowadzanych systemem kanalizacyjnym, metody obliczania).	0.5
W10	Konwencjonalne (grawitacyjne) systemy kanalizacyjne - zadania, rodzaje, obliczenia hydrauliczne, zasady wymiarowania przewodów kanalizacyjnych, trasowanie kanałów sieci kanalizacyjnych (rozwiązania wysokościowe), lokalizacja i wykonawstwo kanałów w przekroju poprzecznym ulicy.	1.5
W11	Uzbrojenie sieci kanalizacyjnych: studzienki kanalizacyjne, płuczki kanałowe, przelewy burzowe, komory kaskadowe, syfony kanalizacyjne, separatory, wyloty kanałów do odbiorników (zadania, zasada działania, schematy rozwiązań, podstawy projektowania).	2
W12	Obiekty na sieciach kanalizacyjnych: przepompownie, zbiorniki (zasada działania, schematy rozwiązań, podstawy projektowania).	1
W13	Niekonwencjonalne (ciśnieniowe, podciśnieniowe) systemy odprowadzania ścieków (zasady działania, zakresy stosowania, podstawowe wytyczne projektowania, zagadnienia eksploatacyjne).	2
W14	Wykonawstwo sieci kanalizacyjnych (materiały stosowane do budowy, metody i etapy wykonawstwa, wymagania i badania przy odbiorze sieci kanalizacyjnych, rurociągi podziemne i naziemne montaż, oddziaływanie na środowisko w trakcie wykonawstwa, eksploatacji i awarii).	1.5
W15	Podstawowe czynności eksploatacyjne sieci kanalizacyjnych (organizacja eksploatacji, badania prowadzone podczas eksploatacji, zarządzanie eksploatacją).	0.5

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Ćwiczenia projektowe

N4 Zadania tablicowe

N5 Konsultacje

N6 Praca w grupach

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	36
Konsultacje przedmiotowe	8
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	20
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	56
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	120
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Projekt zespołowy

F2 Kolokwium

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Zaliczenie pisemne

P2 Średnia ważona ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia (kolokwium) końcowego jest uzyskanie pozytywnych ocen formujących.

W2 Ocena formująca (z projektów: 1,2,3,4) = $0,2 \cdot \text{ocena z projektu} + 0,8 \cdot \text{ocena z kolokwium}$.

W3 Kolokwium końcowe (z części wodociągowej i kanalizacyjnej niezależnie) zaliczają 3 pozytywne oceny z 5 pytań/zadań i średnia 3,00.

W4 Ćw. projektowe obecności powyżej 80%, ale 100% obowiązkowa obecność na zajęciach wprowadzających do poszczególnych projektów.

W5 Ocena końcowa = $0,4 \cdot \text{średnia ważona ocen formujących (P2)} + 0,6 \cdot \text{ocena z zaliczenia (kolokwium) końcowego (P1)}$.

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie posiada wystarczającej, podstawowej wiedzy na temat metod prognozowania zapotrzebowania wody, sposobów jej ujmowania, gromadzenia, przesyłu i dystrybucji a także budowy, funkcji i zasad działania i współdziałania oraz eksploatacji podstawowych układów, obiektów i urządzeń wodociągowych; nie potrafi wymienić i opisać większości z nich; w części zaliczenia końcowego dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał poniżej 55% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
NA OCENĘ 3.0	Student posiada wystarczającą, podstawową wiedzę na temat metod prognozowania zapotrzebowania wody, sposobów jej ujmowania, gromadzenia, przesyłu i dystrybucji a także funkcji i zasad działania i współdziałania oraz projektowania, budowy i eksploatacji podstawowych układów, obiektów i urządzeń wodociągowych; co najmniej potrafi wymienić i opisać ogólnie niektóre z nich; w części zaliczenia końcowego dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał pomiędzy 55% a 65% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
NA OCENĘ 3.5	W części zaliczenia końcowego dotyczącej tego efektu kształcenia Student uzyskał pomiędzy 66% a 75% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
NA OCENĘ 4.0	W części zaliczenia końcowego dotyczącej tego efektu kształcenia Student uzyskał pomiędzy 66% a 75% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
NA OCENĘ 4.5	W części zaliczenia końcowego dotyczącej tego efektu kształcenia Student uzyskał pomiędzy 86% a 95% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
NA OCENĘ 5.0	W części zaliczenia końcowego dotyczącej tego efektu kształcenia Student uzyskał powyżej 95% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie posiada wystarczającej, podstawowej wiedzy na temat rodzaju ścieków, sporządzania ich bilansu, sposobów ich odprowadzania, opóźniania odpływu a także funkcji i zasad działania i współdziałania oraz projektowania, budowy i eksploatacji podstawowych układów, obiektów i urządzeń kanalizacyjnych; nie potrafi wymienić i opisać większości z nich; w części zaliczenia końcowego dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał poniżej 55% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
NA OCENĘ 3.0	Student posiada dostateczną, podstawową wiedzę na temat rodzaju ścieków, sporządzania ich bilansu, sposobów ich odprowadzania, opóźniania odpływu a także funkcji i zasad działania i współdziałania oraz projektowania, budowy i eksploatacji podstawowych układów, obiektów i urządzeń kanalizacyjnych; co najmniej potrafi wymienić i opisać ogólnie niektóre z nich; w części zaliczenia końcowego dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał pomiędzy 55% a 65% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
NA OCENĘ 3.5	W części zaliczenia końcowego dotyczącej tego efektu kształcenia Student uzyskał pomiędzy 66% a 75% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
NA OCENĘ 4.0	W części zaliczenia końcowego dotyczącej tego efektu kształcenia Student uzyskał pomiędzy 76% a 85% punktów za prawidłowe odpowiedzi
NA OCENĘ 4.5	W części zaliczenia końcowego dotyczącej tego efektu kształcenia Student uzyskał pomiędzy 86% a 95% punktów za prawidłowe odpowiedzi.

NA OCENĘ 5.0	W części zaliczenia końcowego dotyczącej tego efektu kształcenia Student uzyskał powyżej 95% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi wykonać poprawnie projektu wybranego elementu (obiektu) systemu wodociągowego lub kanalizacyjnego i/lub uzyskał poniżej 55% punktów z kolokwium go zaliczającego (dotyczy dowolnego z czterech realizowanych projektów); oddany przez jego Zespół po drugiej poprawie projekt zawiera nadal poważne błędy merytoryczne i/lub nie spełnia ustalonych wymagań prowadzących/prowadzącego zajęcia.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi wykonać poprawnie projekt wybranego elementu (obiektu) systemu wodociągowego lub kanalizacyjnego zawierający niezbędne obliczenia i rysunki oraz uzyskał 56-65 % punktów z kolokwium go zaliczającego (dotyczy każdego z czterech realizowanych projektów); oddany przez jego Zespół po pierwszej lub drugiej poprawie projekt oparty jest ściśle na wzorcu z wprowadzenia do zajęć, nie zawiera poważniejszych błędów merytorycznych, ale ma liczne niedociągnięcia w części obliczeniowej i/lub rysunkowej i opisowej.
NA OCENĘ 3.5	Student potrafi wykonać poprawnie projekt wybranego elementu (obiektu) systemu wodociągowego lub kanalizacyjnego zawierający niezbędne obliczenia i rysunki oraz uzyskał 66-75 % punktów z kolokwium go zaliczającego (dotyczy każdego z czterech realizowanych projektów); oddany przez jego Zespół po pierwszej lub drugiej poprawie projekt zawiera jeszcze pewne niedociągnięcia w części obliczeniowej i/lub rysunkowej i/lub opisowej.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi wykonać poprawnie projekt wybranego elementu (obiektu) systemu wodociągowego lub kanalizacyjnego zawierający niezbędne obliczenia i rysunki oraz uzyskał 76-85 % punktów z kolokwium go zaliczającego (dotyczy każdego z czterech realizowanych projektów); oddany przez jego Zespół po pierwszej lub drugiej poprawie projekt zawiera nieszablonowy opis techniczny oraz mniej niedociągnięć w części obliczeniowej i/lub rysunkowej i/lub opisowej.
NA OCENĘ 4.5	Student potrafi wykonać poprawnie projekt wybranego elementu (obiektu) systemu wodociągowego lub kanalizacyjnego zawierający niezbędne obliczenia i rysunki oraz uzyskał 86-95 % punktów z kolokwium go zaliczającego (dotyczy każdego z czterech realizowanych projektów); oddany przez jego Zespół po ewentualnej poprawie projekt zawiera elementy oryginalnych rozwiązań (przedstawienia wyników obliczeń, komentarze do poszczególnych etapów obliczeń, szczegóły rysunkowe), karty katalogowe dobranych kształtek, armatury i elementów budowlanych (bez jednak właściwych odczytów i zaznaczeń), ale także drobne jeszcze niedociągnięcia w części opisowej i/lub wnioskowej.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi wykonać poprawnie projekt wybranego elementu (obiektu) systemu wodociągowego lub kanalizacyjnego zawierający niezbędne obliczenia i rysunki oraz uzyskał ponad 95 % punktów z kolokwium go zaliczającego (dotyczy każdego z czterech realizowanych projektów); oddany przez jego Zespół po ewentualnej poprawie projekt zawiera elementy oryginalnych rozwiązań (przedstawienia wyników obliczeń, komentarze do poszczególnych etapów obliczeń, szczegóły rysunkowe), karty katalogowe dobranych kształtek, armatury i elementów budowlanych (z właściwymi odczytami i zaznaczeniami) i jest wyjątkowo starannie opracowany.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	

NA OCENĘ 2.0	Student nie chce lub nie potrafi pracować samodzielnie ani w zespole; podczas zaliczenia pisemnego nie pracował samodzielnie; nie dotrzymuje terminów zgodnych z harmonogramem (nawet poprawkowych); projekt wykonany w zespole zawiera elementy plagiatu (dotyczy dowolnego z czterech realizowanych projektów).
NA OCENĘ 3.0	Projekt (dotyczy każdego z czterech realizowanych) wykonany w zespole, ale Student potwierdził podczas jego konsultowania i zaliczenia swój udział w nim w zadowalającym stopniu (potrafi opisać podstawowe elementy projektu oraz scharakteryzować ogólnie zawarte w nim obliczenia); praca wykonana w terminie poprawkowym.
NA OCENĘ 3.5	Projekt (dotyczy każdego z czterech realizowanych) wykonany w zespole, ale Student potwierdził podczas jego konsultowania i zaliczenia swój udział w nim w zadowalającym stopniu (potrafi opisać podstawowe elementy projektu oraz scharakteryzować ogólnie zawarte w nim obliczenia); praca wykonana w terminie zasadniczym.
NA OCENĘ 4.0	Projekt (dotyczy każdego z czterech realizowanych) wykonany w zespole, ale Student potwierdził podczas jego konsultowania i zaliczenia swój udział w nim w znaczącym stopniu (potrafi opisać większość elementów projektu oraz scharakteryzować zawarte w nim obliczenia); praca wykonana w terminie zasadniczym.
NA OCENĘ 4.5	Projekt (dotyczy każdego z czterech realizowanych) wykonany w zespole, ale Student potwierdził podczas jego konsultowania i zaliczenia swój pełny w nim udział (potrafi opisać wszystkie elementy projektu oraz szczegółowo scharakteryzować zawarte w nim obliczenia); wykazał się szczególną aktywnością; praca wykonana w terminie zasadniczym.
NA OCENĘ 5.0	Projekt (dotyczy każdego z czterech realizowanych) wykonany w zespole, ale Student potwierdził podczas jego konsultowania i zaliczenia swój pełny w nim udział (potrafi opisać wszystkie elementy projektu oraz szczegółowo scharakteryzować zawarte w nim obliczenia); wykazał się szczególną aktywnością oraz cechami lidera Zespołu; praca wykonana w terminie zasadniczym.

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_W04 K_W06	Cel 1	P1 P2 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8	N1 N2 N3 N4 N5	P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK2	K_W03 K_W04 K_W06	Cel 1	P3 P4 W9 W10 W11 W12 W13 W14 W15	N1 N2 N3 N4 N5	P1
EK3	K_U04 K_U08 K_U09 K_U10	Cel 2	P1 P2 P3 P4	N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 P2
EK4	K_U17	Cel 3	P1 P2 P3 P4	N3 N5 N6	F1 F2 P2

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **Zespół autorów pod redakcją prof. Waldemara Żuchowickiego** — *Wodociągi i kanalizacja. Projektowanie, montaż, eksploatacja, modernizacja (z aktualizacjami)*, Warszawa, 2001, Verlag Dashofer Sp. z o.o.
- [2] | **K. Knapik, J. Bajer** — *Wodociągi. Podręcznik dla studentów wyższych szkół technicznych (wydanie 2)*, Kraków, 2011, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej
- [3] | **Praca zb. pod red. Karola Kusia** — *Podstawy projektowania układów i obiektów wodociągowych. Wybrane zagadnienia*, Gliwice, 1998, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej
- [4] | **B. Budziło, A. Wieczysty** — *Projektowanie ujęć wody powierzchniowej. Podręcznik dla studentów wyższych szkół technicznych (wydanie 2)*, Kraków, 2007, Wydawnictwa Politechniki Krakowskiej
- [5] | **Zespół autorów pod redakcją prof. Artura Wieczystego** — *Pompownie wodociągowe. Podręcznik dla studentów wyższych szkół technicznych do przedmiotu: Systemy zaopatrzenia w wodę*, Kraków, 1999, Wydawnictwa Politechniki Krakowskiej
- [6] | **T. Gabryszewski, A. Wieczysty** — *Ujęcia wód podziemnych*, Warszawa, 2019, Arkady
- [7] | **B. Budziło, , Aleksandra Polok-Kowalska** — *Projektowanie drenazowych i zatopionych ujęć wody w aspekcie ochrony ichtiofauny*, Kraków, 2014, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej
- [8] | **J. Królikowska, A. Królikowski, T. Żaba** — *Kanalizacje*, Kraków, 2015, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej
- [9] | **Z. Heidrich i inni** — *Sanitacja wsi*, Warszawa, 2008, Seidel-Przywecki Sp. z o.o.
- [10] | **J. Królikowska, A. Królikowski** — *Odprowadzanie, zagospodarowanie, podczyszczanie i wykorzystanie*, Lublin, 2012, Seidel-Przywecki Sp. z o.o.
- [11] | **T. Gruszecki, J. Wartalski** — *Kanalizacja. Materiały pomocnicze do ćwiczeń projektowych*, Koszalin, 1983,
- [12] | **A. Bolt i inni** — *Kanalizacja. Projektowanie, wykonanie, eksploatacja*, Warszawa?, 2012, Seidel-Przywecki Sp. z o.o.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **S. Denczew, A. Królikowski** — *Podstawy nowoczesnej eksploatacji układów wodociągowych i kanalizacyjnych*, Warszawa, 2003, Arkady
- [2] | **A. Bauer i inni** — *Poradnik eksploatatora systemów zaopatrzenia w wodę*, Warszawa, 2005, Seidel-Przywecki Sp. z o.o.
- [3] | **W. Mielcarzewicz** — *Obliczenia systemów zaopatrzenia w wodę*, Warszawa, 2000, Arkady Sp. z o.o.
- [4] | **L.E. Janson** — *Rury z tworzyw sztucznych do zaopatrzenia w wodę i odprowadzania ścieków*, Toruń, 2010, Polskie Stowarzyszenie Producentów Rur i Kształtek z Tworzyw Sztucznych, Tłumaczenie: dr inż. J. Borkowski
- [5] | **G. Houben, Ch. Treskatis** — *Regeracja studni*, Bydgoszcz, 2004, Oficyna Wydawnicza Projprzem-EKO, Przekład: Wiesław Sekuła
- [6] | **Z. Ciechanowski, M. Tatakiewicz, K. Pomianowski** — *Zasady budowy wodociągów, Podręcznik do użytku inżynierów i słuchaczy szkół politechnicznych*, Warszawa, 2008, Seidel-Przywecki Sp. z o.o., Tytuł oryginału: *Zasady Budowy Wodociągów*, Lwów, 1914
- [7] | **J. Fiszer** — *Ocena wybranych systemów wodociągowych i kanalizacji oraz gospodarki wodnej i ochrony wód przed zanieczyszczeniami. Działalność doc. Dr inż. Józefa Fiszera w latach 1949-2004*, Kraków, 2005, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej
- [8] | **T. M. Walski** — *Analysis of water distribution systems*, New York, 1984, Van Nostrand Reinhold Company Inc.

LITERATURA DODATKOWA

- [1] | **J. Bajer, M. Zielina** — *Materiały pomocnicze (niepublikowane) dla Studentów: kserokopie lub wersje elektroniczne plansz objaśnianych na zajęciach (wykładach, ćwiczeniach projektowych), katalogi pomp, armatury i elementów budowlanych (w wersji drukowanej i/lub elektronicznej).*, , 0,

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH**OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ**

dr inż. Jarosław Bajer (kontakt: jaroslaw.bajer@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Jarosław Bajer (kontakt: jaroslaw.bajer@pk.edu.pl)

2 dr hab. inż., prof. PK Michał Zielina (kontakt: michal.zielina@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....