

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Kierunek studiów: Inżynieria Środowiska

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: 2

Stopień studiów: I

Specjalności: Zaopatrzenie w wodę i unieszkodliwianie ścieków i odpadów

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Wodociągi
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WIŚIE IŚ oIS D11 20/21
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	7.00
SEMESTRY	5

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

SEMESTR	WYKŁAD	CWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
5	30	15	0	0	30	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Nabycie przez Studentów podstawowej wiedzy nt. istniejących rozwiązań systemów zaopatrzenia w wodę (SZW) i 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 zaopatrzenia w wodę.

Cel 3 Nabycie przez Studentów umiejętności pracy indywidualnej i zespołowej.

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

- 1 Podstawy wiedzy z zakresu: hydrologii i meteorologii, geologii i hydrogeologii, geodezji, materiałoznawstwa, mechaniki technicznej, budownictwa, mechaniki płynów, maszyn przepływowych.
- 2 Umiejętności w zakresie grafiki inżynierskiej (rysunku technicznego, Excela, AutoCada).

#### 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK1 Wiedza** Student posiada podstawową wiedzę na temat metod prognozowania zapotrzebowania wody oraz sposobów jej ujmowania, gromadzenia, przesyłu i dystrybucji.
- EK2 Wiedza** Student posiada wiedzę na temat rozwiązań, funkcji i zasad działania i współdziałania oraz projektowania podstawowych układów, obiektów i urządzeń wodociągowych.
- EK3 Wiedza** Student posiada podstawową wiedzę z zakresu budowy i eksploatacji sieci wodociągowych.
- EK4 Umiejętności** Student posiada podstawową umiejętność zaprojektowania wybranych elementów (obiektów) systemu zaopatrzenia w wodę.
- EK5 Umiejętności** Student potrafi pracować zarówno samodzielnie jak zespołowo, jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników, dotrzymuje wyznaczonych terminów.

#### 6 TREŚCI PROGRAMOWE

CWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Zapotrzebowanie wody: Informacje wprowadzające do tematyki zajęć z projektowania (uzupełnienie wiadomości z wykładów nt. metod prognozowania zapotrzebowania wody, przerobienie przykładowych zadań obliczeniowych).	2
C2	Ujęcie wody podziemnej za pomocą zespołu studni wierconych: Informacje wprowadzające do tematyki zajęć z projektowania (uzupełnienie wiadomości z wykładów o projektowanym obiekcie, omówienie na przykładzie podstawowych procedur obliczeniowych).	7
C3	Układ wodociągowy pompowy z siecią pierścieniową i zbiornikiem końcowym: Informacje wprowadzające do tematyki zajęć z projektowania (uzupełnienie wiadomości z wykładów o projektowanych obiektach, omówienie na przykładach podstawowych procedur obliczeniowych, przerobienie przykładowych zadań obliczeniowych).	6

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>P1</b>	Projekt zapotrzebowania wody dla jednostki osadniczej o założonej liczbie mieszkańców realizowany w zespole; zajęcia organizacyjne (sprecyzowanie wymagań merytorycznych i formalnych dotyczących projektu, określenie zasad i warunków jego zaliczenia); algorytm obliczania zapotrzebowania wody wg metody wskaźników scalonych (dla kategorii Mieszkalnictwo wg metody wskaźników szczegółowych), wytyczne do przeprowadzenia dyskusji wyników i opracowania wniosków; konsultacje; kolokwium sprawdzające indywidualną wiedzę i umiejętności Studenta nabyte w trakcie realizacji projektu.	4
<b>P2</b>	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); wytyczne do wykonania projektu (doboru urządzeń, wykonania rysunków, sporządzenia opisu technicznego); konsultacje; kolokwium sprawdzające indywidualną wiedzę i umiejętności Studenta nabyte w trakcie realizacji projektu.	14
<b>P3</b>	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); wytyczne do wykonania projektu (doboru średnic przewodów i ich uzbrojenia, wykonania rysunków, sporządzenia opisu technicznego); konsultacje; kolokwium sprawdzające indywidualną wiedzę i umiejętności Studenta nabyte w trakcie realizacji projektu.	12

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Charakterystyka i struktura wodociągów (systemów wodociągowych, systemów zaopatrzenia w wodę) podział na podsystemy, układy zasilania i bloki urządzeń technicznych, schematy podstawowych układów wodociągowych (grawitacyjnych i pompowych).	2
<b>W2</b>	Zapotrzebowanie wody (zmiennosc roczna, sezonowa, dobowo i godzinowo, różnica między zużyciem a zapotrzebowaniem wody, charakterystyka odbiorców wody, metody prognozowania zapotrzebowania wody).	4
<b>W3</b>	Ujęcia wody podziemnej, infiltracyjnej, źródlanej, powierzchniowej (rodzaje, schematy typowych rozwiązań, podstawowe zasady projektowania i budowy, wybrane zagadnienia eksploatacyjne).	8
<b>W4</b>	Zbiorniki wodociągowe (zadania, rodzaje, schematy rozwiązań, metody obliczania pojemności, uzbrojenie, ogólne wytyczne budowlane).	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W5</b>	Sieci wodociągowe (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).	4
<b>W6</b>	Systemy wodociągowe jedno i wielostrefowe, grawitacyjne i pompowe (rodzaje, linie ciśnienia dla charakterystycznych rozbiorów wody).	2
<b>W7</b>	Pompownie wodociągowe (rodzaje, schematy rozwiązań, podstawowe zasady projektowania, wytyczne doboru pomp, uruchamianie pomp, analiza hydrauliczna pracy układu pompowego, sposoby zabezpieczania przed kawitacją i uderzeniem hydraulicznym).	4
<b>W8</b>	Wybrane zagadnienia z budowy i eksploatacji sieci wodociągowych (materiały stosowane do budowy sieci, etapy budowy, metody budowy przewodów wodociągowych, awarie na sieciach, straty wody).	4

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Ćwiczenia projektowe

**N3** Konsultacje

**N4** Prezentacje multimedialne

**N5** Zadania tablicowe

**N6** Praca w grupach

## 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	75
Konsultacje przedmiotowe	20
Egzaminy i zaliczenia w sesji	8
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	20
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	73
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>196</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	7.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Projekt zespołowy

F2 Kolokwium

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin pisemny

P2 Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest uzyskanie pozytywnych ocen formujących.

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

W3 Egzamin zaliczają 3 pozytywne oceny z 5 pytań/zadań i średnia 3,00.

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

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

### 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; nie potrafi wymienić i opisać większości z nich; w części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał poniżej 55% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
NA OCENĘ 3.0	Student posiada dostateczną podstawową wiedzę na temat metod prognozowania zapotrzebowania wody, sposobów jej ujmowania, gromadzenia, przesyłu i dystrybucji; co najmniej potrafi wymienić i opisać ogólnie niektóre z nich; w części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał pomiędzy 55% a 65% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
NA OCENĘ 3.5	W części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia Student uzyskał pomiędzy 66% a 75% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
NA OCENĘ 4.0	W części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia Student uzyskał pomiędzy 76% a 85% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
NA OCENĘ 4.5	W części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia Student uzyskał pomiędzy 86% a 95% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
NA OCENĘ 5.0	W części egzaminu 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 rozwiązań, funkcji i zasad działania i współdziałania oraz projektowania istniejących układów, obiektów i urządzeń wodociągowych; w części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał poniżej 55% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
NA OCENĘ 3.0	Student posiada dostateczną podstawową wiedzę na temat rozwiązań, funkcji i zasad działania i współdziałania oraz projektowania istniejących układów, obiektów i urządzeń wodociągowych; co najmniej potrafi wymienić, ogólnie opisać oraz narysować schematy niektórych z nich; w części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał pomiędzy 56% a 65% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
NA OCENĘ 3.5	W części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia Student uzyskał pomiędzy 66% a 75% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
NA OCENĘ 4.0	W części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia Student uzyskał pomiędzy 76% a 85% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
NA OCENĘ 4.5	W części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia Student uzyskał pomiędzy 86% a 95% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
NA OCENĘ 5.0	W części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia Student uzyskał powyżej 95% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	

NA OCENĘ 2.0	Student nie posiada wystarczającej podstawowej wiedzy na temat podstaw budowy i eksploatacji sieci wodociągowych; w części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał poniżej 55% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
NA OCENĘ 3.0	Student posiada dostateczną podstawową wiedzę na temat podstaw budowy i eksploatacji sieci wodociągowych; co najmniej zna zasady trasowania przewodów magistralnych i rozdzielczych, zna funkcje i zasady lokalizacji ich podstawowego uzbrojenia, zna problematykę strat wody w sieciach i sposoby ich ograniczania, posiada podstawowe informacje na temat wykopowej technologii budowy sieci wodociągowych; w części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał pomiędzy 56% a 65% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
NA OCENĘ 3.5	W części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia Student uzyskał pomiędzy 66% a 75% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
NA OCENĘ 4.0	W części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia Student uzyskał pomiędzy 76% a 85% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
NA OCENĘ 4.5	W części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia Student uzyskał pomiędzy 86% a 95% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
NA OCENĘ 5.0	W części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia Student uzyskał powyżej 95% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi wykonać poprawnie projektu (1- prognozy zapotrzebowania wody, 2 zespołu studni wierconych, 3 - sieci wodociągowej pierścieniowej ze zbiornikiem końcowym) i/lub uzyskał poniżej 55% punktów z kolokwium go zaliczającego (dotyczy dowolnego z realizowanych projektów); oddany przez jego Zespół po drugiej poprawie projekt/projekty zawiera nadal poważne błędy merytoryczne i nie spełnia ustalonych wymagań prowadzących/prowadzącego zajęcia.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi wykonać poprawnie projekt (1- prognozy zapotrzebowania wody, 2 - zespołu studni wierconych, 3 - sieci wodociągowej pierścieniowej ze zbiornikiem końcowym) zawierający niezbędne obliczenia i rysunki oraz uzyskał 56-65 % punktów z kolokwium go zaliczającego (dotyczy każdego z 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 (1- prognozy zapotrzebowania wody, 2 - zespołu studni wierconych, 3 - sieci wodociągowej pierścieniowej ze zbiornikiem końcowym) zawierający niezbędne obliczenia i rysunki oraz uzyskał 66-75 % punktów z kolokwium go zaliczającego (dotyczy każdego z realizowanych projektów); oddany przez jego Zespół po pierwszej lub drugiej poprawie projekt zawiera jeszcze pewne niedociągnięcia w części obliczeniowej i/lub rysunkowej i opisowej.

NA OCENĘ 4.0	Student potrafi wykonać poprawnie projekt (1- prognozy zapotrzebowania wody, 2 - zespołu studni wierconych, 3 - sieci wodociągowej pierścieniowej ze zbiornikiem końcowym) zawierający niezbędne obliczenia i rysunki oraz uzyskał 76-85 % punktów z kolokwium go zaliczającego (dotyczy każdego z realizowanych projektów); oddany przez jego Zespół po pierwszej poprawie projekt zawiera nieszablonowy opis techniczny oraz mniej niedociągnięć w części obliczeniowej i/lub rysunkowej i opisowej.
NA OCENĘ 4.5	Student potrafi wykonać poprawnie projekt (1- prognozy zapotrzebowania wody, 2 - zespołu studni wierconych, 3 - sieci wodociągowej pierścieniowej ze zbiornikiem końcowym) zawierający niezbędne obliczenia i rysunki oraz uzyskał 86-95 % punktów z kolokwium go zaliczającego (dotyczy każdego z 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 (1- prognozy zapotrzebowania wody, 2 - zespołu studni wierconych, 3 - sieci wodociągowej pierścieniowej ze zbiornikiem końcowym) zawierający niezbędne obliczenia i rysunki oraz uzyskał powyżej 96 % punktów z kolokwium go zaliczającego (dotyczy każdego z 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 5	
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/projekty wykonany w zespole zawiera elementy plagiatu.
NA OCENĘ 3.0	Projekt (dotyczy wszystkich trzech) 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 wszystkich trzech) 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 wszystkich trzech) 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. w terminie zasadniczym; ocena pozytywna z efektu kształcenia w zakresie kompetencji społecznych ma charakter warunku koniecznego do uzyskania pozytywnej oceny końcowej, nie jest natomiast brana do średniej.



NA OCENĘ 4.5	Projekt (dotyczy wszystkich trzech) 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 wszystkich trzech) 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 SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K_W06 K_W07 K_W08	Cel 1	C1 C2 C3 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N3 N4 N5	P1
EK2	K_W06 K_W07 K_W08 K_W09	Cel 1	C2 C3 W1 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N3 N4 N5	P1
EK3	K_W05 K_W06 K_W07 K_W08	Cel 1	C3 W5 W8	N1 N3 N4 N5	P1
EK4	K_U03 K_U06 K_U07 K_U08 K_U10 K_U11	Cel 2	C1 C2 C3 P1 P2 P3	N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 P2
EK5	K_U19	Cel 3	P1 P2 P3	N2 N3 N6	F1 F2 P2

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **K. Knapik, J. Bajer** — *Wodociągi. Podręcznik dla studentów wyższych szkół technicznych (wydanie 2)*, Kraków, 2011, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej
- [2] | **B. Budziło, A. Wiczysty** — *Projektowanie ujęć wody powierzchniowej. Podręcznik dla studentów wyższych szkół technicznych (wydanie 2)*, Kraków, 2007, Wydawnictwa Politechniki Krakowskiej

- [3] **Zespół autorów pod redakcją prof. Waldemara Żuchowickiego** — *Wodociągi i kanalizacja. Projektowanie, montaż, eksploatacja, modernizacja (z aktualizacjami)*, Warszawa, 2001, Verlag Dashofer Sp. z o.o.
- [4] **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
- [5] **T. Gabryszewski, A. Wieczysty** — *Ujęcia wód podziemnych*, Warszawa, 1985, Arkady
- [6] **B. Budziło, A. Polok-Kowalska** — *Projektowanie drenazowych i zatopionych ujęć wody w aspekcie ochrony ichtiofauny*, Kraków, 2014, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] **Bauer i inni** — *Poradnik eksploatatora systemów zaopatrzenia w wodę*, Warszawa, 2005, Seidel-Przywecki Sp. z o.o.
- [2] **S. Denczew, A. Królikowski** — *Podstawy nowoczesnej eksploatacji układów wodociągowych i kanalizacyjnych*, Warszawa, 2003, Arkady
- [3] **W. Mielcarzewicz** — *Obliczenia systemów zaopatrzenia w wodę*, Warszawa, 2000, Arkady
- [4] **Praca zb. pod red. Karola Kusia** — *Podstawy projektowania układów i obiektów wodociągowych. Wybrane zagadnienia*, Gliwice, 1998, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej
- [5] **G. Houben, Ch. Treskatis** — *Regeracja studni*, Bydgoszcz, 2004, Oficyna Wydawnicza Projprzem-EKO
- [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 oryginalny: *Zasady Budowy Wodociągów*, Lwów, 1914
- [7] **T. M. Walski** — *Analysis of water distribution systems*, New York, 1984, Van Nostrand Reinhold Company Inc.
- [8] **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
- [9] **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

#### LITERATURA DODATKOWA

- [1] **J. Bajer, R. Płoskonka** — *Materiały pomocnicze (niepublikowane) dla Studentów: kserokopie lub wersje elektroniczne plansz objaśnianych na zajęciach (wykładach, ćwiczeniach audytoryjnych, ćw. 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 inż. Robert Płoskonka (kontakt: robert.ploskonka@pk.edu.pl)



## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

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

.....

.....