

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Kierunek studiów: Inżynieria Środowiska

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: IS2

Stopień studiów: I

Specjalności: Ciepłownictwo, ogrzewnictwo, wentylacja i klimatyzacja

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Wodociągi
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Water supply systems
KOD PRZEDMIOTU	WIŚIE IS2 oIS D11 22/23
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	5

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

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

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	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); zajęcia wprowadzające (uzupełnienie wiadomości z wykładów nt. prognozowania zapotrzebowania wody, omówienie na przykładzie algorytmu obliczania zapotrzebowania wody wg metody wskaźników skalonych/ dla kategorii Mieszkalnictwo wg metody wskaźników szczegółowych, podanie wytycznych do wykonania projektu, przeprowadzenia dyskusji wyników i opracowania wniosków); konsultacje; kolokwium sprawdzające indywidualną wiedzę i umiejętności Studenta nabyte w trakcie realizacji projektu.	4
P2	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.	14

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P3	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.	12

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	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).	1
W2	Zapotrzebowanie wody (zmienność roczna, sezonowa, dobową i godzinową, różnica między zużyciem a zapotrzebowaniem wody, charakterystyka odbiorców wody, metody prognozowania zapotrzebowania wody).	1
W3	Ujęcia wody podziemnej, infiltracyjnej, źródlanej, powierzchniowej (rodzaje, schematy typowych rozwiązań, podstawowe zasady projektowania i budowy, wybrane zagadnienia eksploatacyjne).	4
W4	Zbiorniki wodociągowe (zadania, rodzaje, schematy rozwiązań, metody obliczania pojemności, uzbrojenie, ogólne wytyczne budowlane).	1
W5	Sieci wodociągowe (rodzaje, trasowanie przewodów, uzbrojenie, ustalanie rozmiarów 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 wodociągowe jedno i wielostrefowe, grawitacyjne i pompowe (rodzaje, linie ciśnienia dla charakterystycznych rozmiarów wody).	2
W7	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).	2
W8	Wybrane zagadnienia z budowy i eksploatacji sieci wodociągowych (materiały stosowane do budowy sieci, etapy budowy, metody budowy przewodów wodociągowych, awarie na sieciach, straty wody).	2

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
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	45
Konsultacje przedmiotowe	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	8
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	37
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 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. 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 wodociagowych; 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 wodociagowych; 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 lub drugiej poprawie projekt zawiera nieszablony opis techniczny oraz mniej niedociągnięć w części obliczeniowej i/lub rysunkowej i/lub 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 SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K_W06 K_W07 K_W08 K_W09	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N3 N4 N5	P1
EK2	K_W06 K_W07 K_W08 K_W09	Cel 1	W1 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N3 N4 N5	P1
EK3	K_W05 K_W06 K_W07 K_W08	Cel 1	W5 W8	N1 N3 N4 N5	P1
EK4	K_U03 K_U06 K_U07 K_U10 K_U11	Cel 2	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. Wieczysty** — *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** — *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.** — *Zasady budowy wodociągów, Podręcznik do użytku inżynierów i słuchaczy szkół politechnicznych*, Warszawa, 2008, Seidel-Przywecki Sp. z o.o.
- [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, Tłumaczenie: dr inż. J. Borkowski
- [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, J. Bąk** — *Materiały pomocnicze (niepublikowane) dla Studentów: kserokopie lub wersje elektroniczne plansz objaśnianych na zajęciach (wykładach, 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., prof. PK Jarosław Bajer (kontakt: jaroslaw.bajer@pk.edu.pl)

2 dr inż. Joanna Bąk (kontakt: jbak@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....