

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2014/2015

Wydział Inżynierii Środowiska

Kierunek studiów: Inżynieria Środowiska

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: 2

Stopień studiów: II

Specjalności: Inżynieria sanitarna

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Ryzyko w zaopatrzeniu w wodę i usuwaniu ścieków
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Risk in water supply and sewage systems
KOD PRZEDMIOTU	WIŚ IŚ oIIS C14 14/15
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	9	0	0	6	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** zdobycie szczegółowej wiedzy nt. zagrożeń występujących w systemach wodociągowych i kanalizacyjnych

**Cel 2** zdobycie szczegółowej i uporządkowanej wiedzy o ryzyku oraz zrozumienie cząstkowych procesów zarządzania ryzykiem

**Cel 3** zdobycie umiejętności zarządzania ryzykiem związanym z działaniem obiektów wodociągowych i kanalizacyjnych

**Cel 4** zdobycie podstaw wiedzy z teorii decyzji

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

1 brak

#### 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** student zna proces zarządzania ryzykiem

**EK2 Wiedza** student zna podstawy teorii decyzji

**EK3 Wiedza** student zna i rozumie zagrożenia związane z działaniem obiektów wod-kan, zna przykłady zagrożeń, zna kryteria klasyfikacji zagrożeń, zna i rozumie zagrożenia związane z działaniem operatora obiektów wod-kan

**EK4 Umiejętności** student umie dokonać wyboru metody szacowania ryzyka, umie dokonać oszacowania i oceny ryzyka, umie wskazać metody redukcji ryzyka związanego z działaniem obiektów wodociągowych i kanalizacyjnych

**EK5 Kompetencje społeczne** student potrafi rzetelnie pracować samodzielnie i w zespole, dotrzymuje wyznaczonych terminów, ma świadomość konieczności rzetelnego przekazywania informacji o zagrożeniach i sposobach redukcji ryzyka

#### 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Pojęcie ryzyka i bezpieczeństwa. Geneza nauki o ryzyku. Współczesne zagrożenia środowiska wodnego i zagrożenia odbiorców wody (m.in. uboczne produkty uzdatniania wody, wtórne skażenie wody w sieci i instalacji, farmaceutyki w wodzie, bakterie Legionella, epidemie wodnopochoodne, zagrożenia transgraniczne wód powierzchniowych i podziemnych, katastrofy kanalizacyjne)	2
W2	Klasyfikacja zdarzeń losowych, zagrożenia, mechanizmy powstawania szkód. Nadzwyczajne zagrożenia środowiska (NZŚ), poważne awarie (PA), Dyrektywa Seveso (I,II,III). Określenie ryzyka, warunki istnienia ryzyka, rodzaje ryzyka (różne kryteria - m.in. ryzyko grupowe i indywidualne, społeczne, zdrowotne, finansowe, technologiczne, ekologiczne, ryzyko producenta i odbiorcy wody)	2
W3	Zarządzanie ryzykiem i bezpieczeństwem. Procesy cząstkowe zarządzania ryzykiem (identyfikacja ryzyka, szacowanie ryzyka, wyznaczanie dopuszczalności ryzyka, ocena ryzyka, sterowanie ryzykiem). Miary ryzyka określenia i przykłady. Zasady wyboru miary ryzyka (miary ilościowe i jakościowe, skupione i rozproszone, jedno- i wieloczynnikowe). Metody oceny ryzyka klasyfikacja ogólna i zasady doboru metod. Zakresy ryzyka (ryzyko akceptowalne, tolerowane, niedopuszczalne); zasada ALARP. Krzywa Farmera. Sposoby redukcji ryzyka. Idea zarządzania ryzykiem zgodnie z zasadą Pareto	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W4</b>	Sterowanie ryzykiem. Koszty bezpieczeństwa. Idea multibarier. Praktyczne przykłady redukcji ryzyka dla obiektów wod-kan	2
<b>W5</b>	Zasada zrównoważonego rozwoju w odniesieniu do problemów związanych z wodą. Plany bezpieczeństwa wodnego (PBW). Wrażliwość i odporność SZW na zagrożenia terrorystyczne	2
<b>W6</b>	Ryzyko zdrowotne. Działanie związków zawartych w wodzie na organizm człowieka. Substancje o działaniu progowym i bezprogowym.	2
<b>W7</b>	Podejmowanie decyzji jako element procesu sterowania ryzykiem. Postawy wobec ryzyka. Typy sytuacji decyzyjnych. Gra z naturą, użyteczność działania. Kryteria i metody podejmowania decyzji w różnych sytuacjach. Metoda wielokryterialnego wyboru AHP. Drzewo decyzyjne. Macierz wypłat i macierz zawodu	3

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>C1</b>	Zagrożenia w systemach zaopatrzenia w wodę i systemach usuwania ścieków. Klasyfikacja zagrożeń. Zagrożenia zwyczajne i nadzwyczajne. Zagrożenia związane z nieprawidłowym funkcjonowaniem obiektów, działaniem człowieka i generowane przez środowiska. Scenariusz, efekt domino. Identyfikacja zagrożeń. Ankieta użytkownika wodociągu- wypełnianie.	2
<b>C2</b>	Ilościowe metody szacowania ryzyka. Metody probabilistyczne i statystyczne (metody statystyki klasycznej i nieklasycznej: bootstrap). Modele prognozowania na przykładzie uszkodzalności sieci wodociągowej. Metody symulacyjne. Warunki stosowania metod. Zastosowania praktyczne metod ilościowych	2
<b>C3</b>	Jakościowe metody szacowania ryzyka. Ocena ryzyka za pomocą macierzy ryzyka. Wstępna analiza zagrożeń (PHA). Analiza rodzajów uszkodzeń i ich skutków (FMEA). Graf ryzyka. Analiza przyczynowo-skutkowa. Diagram Ishikawy. Diagram Pareto-Lorenza. Ryzyka cząstkowe i ryzyko globalne. Ocena zagrożeń i wybór strategii działania. Zastosowania praktyczne	2
<b>C4</b>	Ocena zabezpieczeń w systemie. Analiza warstw zabezpieczeń AWZ. Wybór optymalnego wariantu projektowego (np. z kryterium min ryzyko, max niezawodność) za pomocą metody wielokryterialnego wyboru AHP. Zastosowania praktyczne	2
<b>C5</b>	Prognozowanie. Analiza SWOT. Zastosowanie praktyczne Ankieta użytkownika wodociągu- analiza wyników	1

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>P1</b>	Zastosowania metod drzewa zdarzeń (ETA) i drzewa uszkodzeń (FTA) do oceny ryzyka. Sposoby redukcji ryzyka	4
<b>P2</b>	Zastosowania metody macierzowej. Wybór czynników ryzyka. Wyznaczenie zakresów ryzyka (RA, RT, RN). Ocena ryzyka. Metody redukcji ryzyka.	2

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia projektowe

N3 Praca w grupach

N4 Dyskusja

N5 Konsultacje

N6 Zadania tablicowe

N7 Prezentacje multimedialne

N8 Ćwiczenia audytoryjne

## 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	30
Egzaminy i zaliczenia w sesji	1
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta</b>	30
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>61</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2

## 9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Projekt zespołowy

**OCENA PODSUMOWUJĄCA****P1** Średnia ważona ocen formujących**P2** Kolokwium**WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU****W1** Ocena końcowa= $0,4 \cdot$ średnia z ocen z projektów +  $0,6 \cdot$ ocena z kolokwium końcowego**OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA****B1** Projekt zespołowy**KRYTERIA OCENY**

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	student uzyskał mniej niż 50% punktów za odpowiedzi
NA OCENĘ 3.0	student uzyskał 51-70% punktów za odpowiedzi, ale popełnił kardynalne błędy
NA OCENĘ 3.5	student uzyskał 51-70% punktów za odpowiedzi, brak błędów kardynalnych
NA OCENĘ 4.0	student uzyskał 71-90% punktów za odpowiedzi, ale popełnił kardynalne błędy
NA OCENĘ 4.5	student uzyskał 71-90 punktów za odpowiedzi, brak błędów kardynalnych
NA OCENĘ 5.0	student uzyskał co najmniej 91% punktów za odpowiedzi;
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	student uzyskał mniej niż 50% punktów za odpowiedzi
NA OCENĘ 3.0	student uzyskał 51-70% punktów za odpowiedzi, ale popełnił kardynalne błędy
NA OCENĘ 3.5	student uzyskał 51-70% punktów za odpowiedzi, brak błędów kardynalnych
NA OCENĘ 4.0	student uzyskał 71-90% punktów za odpowiedzi, ale popełnił kardynalne błędy
NA OCENĘ 4.5	student uzyskał 71-90 punktów za odpowiedzi, brak błędów kardynalnych
NA OCENĘ 5.0	student uzyskał co najmniej 91% punktów za odpowiedzi;
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	student uzyskał mniej niż 50% punktów za odpowiedzi
NA OCENĘ 3.0	student uzyskał 51-70% punktów za odpowiedzi, ale popełnił kardynalne błędy
NA OCENĘ 3.5	student uzyskał 51-70% punktów za odpowiedzi, brak błędów kardynalnych
NA OCENĘ 4.0	student uzyskał 71-90% punktów za odpowiedzi, ale popełnił kardynalne błędy
NA OCENĘ 4.5	student uzyskał 71-90 punktów za odpowiedzi, brak błędów kardynalnych

NA OCENĘ 5.0	student uzyskał co najmniej 91% punktów za odpowiedzi;
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	student uzyskał mniej niż 50% punktów za odpowiedzi
NA OCENĘ 3.0	student uzyskał 51-70% punktów za odpowiedzi, ale popełnił kardynalne błędy
NA OCENĘ 3.5	student uzyskał 51-70% punktów za odpowiedzi, brak błędów kardynalnych
NA OCENĘ 4.0	student uzyskał 71-90% punktów za odpowiedzi, ale popełnił kardynalne błędy
NA OCENĘ 4.5	student uzyskał 71-90 punktów za odpowiedzi, brak błędów kardynalnych
NA OCENĘ 5.0	student uzyskał co najmniej 91% punktów za odpowiedzi;
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	nie pracuje samodzielnie ani w zespole, projekt zawiera elementy plagiatu, podczas zaliczenia pisemnego korzystał z niedozwolonych materiałów, nie dotrzymuje terminu poprawkowego
NA OCENĘ 3.0	praca indywidualna ma charakter samodzielny, co potwierdzono podczas zaliczania projektów, praca wykonana w terminie poprawkowym, brak głębszej analizy problemu i interpretacji uzyskanych wyników
NA OCENĘ 3.5	praca indywidualna ma charakter samodzielny, co potwierdzono podczas zaliczania projektów, praca wykonana w terminie poprawkowym oraz przeprowadzono głębszą analizę problemu i wystarczająco zinterpretowano uzyskane wyniki albo praca wykonana w terminie zasadniczym, lecz brak głębszej analizy problemu i interpretacji uzyskanych wyników
NA OCENĘ 4.0	praca indywidualna ma charakter samodzielny, co potwierdzono podczas zaliczania projektów, praca wykonana w terminie zasadniczym, przeprowadzono głębszą analizę problemu albo wystarczająco zinterpretowano uzyskane wyniki
NA OCENĘ 4.5	praca indywidualna ma charakter samodzielny, co potwierdzono podczas zaliczania projektów, praca wykonana w terminie zasadniczym, przeprowadzono głębszą analizę problemu oraz wystarczająco zinterpretowano uzyskane wyniki
NA OCENĘ 5.0	praca indywidualna ma charakter samodzielny, co potwierdzono podczas zaliczania projektów, praca wykonana w terminie zasadniczym, przeprowadzono głębszą "nieszablonową" analizę problemu i wystarczająco zinterpretowano uzyskane wyniki; projekty bardzo czytelne, wywody zrozumiałe projekty bardzo czytelne, wywody zrozumiałe

## 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, K_W14, K_W15	Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 C3	N1 N3 N4 N7 N8	P1 P2
EK2	K_W03, K_W07	Cel 4	W7 C5	N1 N4 N5 N8	P2
EK3	K_U03, K_U13	Cel 1	W1 C1	N1 N8	P2
EK4	K_U03, K_U13	Cel 3	W4 W5 C1 C2 C3 C4	N1 N2 N5 N8	F1 P2
EK5	K_K01, K_K02, K_K04, K_K06, K_K10	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	C1 P1 P2	N2 N3 N4 N5 N7 N8	F1 P2

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] **Rak J., Tchórzewska- Cieślak B.** — *Metody analizy i oceny ryzyka w systemie zaopatrzenia w wodę*, Rzeszów, 2005, Wydawnictwo Politechniki Rzeszowskiej
- [2] **Rak J., Kwietniewski M.** — *Bezpieczeństwo i zagrożenia systemów zbiorowego zaopatrzenia w wodę*, Rzeszów, 2011, Wydawnictwo Politechniki Rzeszowskiej

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] — *PN-EN 1-50: Maszyny. Bezpieczeństwo. Zasady oceny ryzyka*, , 1999,
- [2] — *PN=IEC 60300-3-9: Zarządzanie niezawodnością. Przewodnik zastosowań. Analiza ryzyka w systemach technicznych*, , 1999,
- [3] **Królikowska, J.** — *Niezawodność funkcjonowania i bezpieczeństwa sieci kanalizacyjnej*, Kraków, 2010, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr Ryszarda Iwanejko (kontakt: riw@vistula.wis.pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr Ryszarda Iwanejko (kontakt: riw@vistula.wis.pk.edu.pl)



## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

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

.....