

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Inżynierii Lądowej

Kierunek studiów: Budownictwo

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: BUD

Stopień studiów: II

Specjalności: Mechanika konstrukcji inżynierskich

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                                |
|-----------------------------------------|--------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Konstrukcje betonowe specjalne |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Special Concrete Structures    |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WIL BUD oIIS D11 20/21         |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty specjalnościowe     |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 2.00                           |
| SEMESTRY                                | 2                              |

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

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA<br>AUDYTORYJNE | LABORATORIA | LABORATORIA<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKTY | SEMINARIUM |
|---------|--------|--------------------------|-------------|---------------------------------|----------|------------|
| 2       | 15     | 0                        | 0           | 0                               | 15       | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Poznanie i praktyczne opanowanie projektowania powłokowych konstrukcji żelbetowych.

**Cel 2** Poznanie i praktyczne opanowanie zaawansowanych metod projektowania i wymiarowania konstrukcji żelbetowych.

**Cel 3** Poznanie i praktyczne opanowanie projektowania konstrukcji żelbetowych z uwzględnieniem efektów wymuszonych - termicznych.

**Cel 4** Kształtowanie odpowiedzialności zawodowej inżyniera budowlanego.

**Cel 5** Kształtowanie umiejętności pracy w zespole i odpowiedzialności za zespół.

**Cel 6** Pogłębienie wiedzy na temat konstrukcji z betonu w celu przygotowania studentów do prowadzenia badań naukowych

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

1 Wytrzymałość Materiałów II

2 Mechanika Budowli II

3 Konstrukcje Betonowe II

4 Ustroje powierzchniowe

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student zna zasady projektowania zbiorników oraz silosów.

**EK2 Wiedza** Student zna zasady projektowania żelbetowych ustrojów powierzchniowych, specyfiki obciążeń i kształtowanie zbrojenia.

**EK3 Wiedza** Student zna zaawansowane metody projektowania nietypowych konstrukcji żelbetowych.

**EK4 Wiedza** Student zna zasady projektowania konstrukcji żelbetowych na oddziaływania wymuszone - termiczne.

**EK5 Umiejętności** Student potrafi zaprojektować nietypową konstrukcję żelbetową z wykorzystaniem zaawansowanych metod obliczeniowych.

**EK6 Umiejętności** Student potrafi zaprojektować silos żelbetowy.

**EK7 Kompetencje społeczne** Student ma świadomość odpowiedzialności za poprawność projektowania konstrukcji i konieczności podnoszenia kompetencji zawodowych.

**EK8 Kompetencje społeczne** Student potrafi pracować w zespole.

**EK9 Kompetencje społeczne** Student ma świadomość odpowiedzialności za zespół.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁAD    |                                                                                                                                                                 |                  |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                          | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | Zbiorniki na ciecze oraz silosy na materiały sypkie. Wstęp, dobór wymiarów, przykłady rozwiązań, zasady zapewniania trwałości konstrukcji silosów i zbiorników. | 2                |
| <b>W2</b> | Obciążenia zasobników na materiały sypkie wg Eurokodu 1-4, obciążenia zbiorników na ciecze, sytuacje obliczeniowe w SGN SGU.                                    | 3                |

| WYKŁAD    |                                                                                                                         |                  |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                  | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W3</b> | Obciążenia termiczne konstrukcji powłokowych.                                                                           | 1                |
| <b>W4</b> | Wymiarowanie ustrojów 2D (tarcz żelbetowych) ze względu na SGN, SGU.<br>Procedury wymiarowania zbrojenia ortogonalnego. | 2                |
| <b>W5</b> | Wymiarowanie zbrojenia głównego i poprzecznego powłok. Metoda trójwarstwowa.                                            | 2                |
| <b>W6</b> | Mimośrodowe rozciąganie - SGN i SGU.                                                                                    | 2                |
| <b>W7</b> | Projektowanie konstrukcji żelbetowych metodą zastrzałowo-cięgnową (Strut&Tie).                                          | 3                |

| PROJEKTY  |                                                                                                                                                                                                                                          |                  |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                   | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>P1</b> | Projekt wielokomorowej baterii silosów na materiał sypki posadowionej na płycie fundamentowej. Zestawienie obciążeń, modelowanie MES, wymiarowanie zbrojenia na SGN, sprawdzenie SGU, sporządzenie dokumentacji wykonawczej konstrukcji. | 15               |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Prezentacje multimedialne

**N3** Konsultacje

**N4** Korekta projektów

**N5** Przykłady obliczeń

**N6** Przykłady z praktyki inżynierskiej

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

| FORMA AKTYWNOŚCI                                                                                 | ŚREDNIA LICZBA GODZIN<br>NA ZREALIZOWANIE<br>AKTYWNOŚCI |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>                                     |                                                         |
| Godziny wynikające z planu studiów                                                               | 30                                                      |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 5                                                       |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                                    | 2                                                       |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b> |                                                         |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury                               | 8                                                       |
| Opracowanie wyników                                                                              | 0                                                       |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 15                                                      |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>60</b>                                               |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 2.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Projekt indywidualny

**F2** Obrona ustna projektu

**F3** Systematyczna, udokumentowana praca w semestrze

**F4** Pisemny sprawdzian zaliczeniowy

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Średnia ważona z cząstkowych ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

**W1** Systematyczna praca w semestrze

**W2** Obecność na zajęciach projektowych

**W3** Poprawnie wykonany projekt konstrukcji, pozytywnie obroniony

**W4** Pozytywna ocena ze sprawdzianu pisemnego obejmującego tematy omawiane na wykładzie i na ćwiczeniach projektowych

### OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

**B1** Ocena postępów wykonywanego zadania projektowego odnotowywana na karcie projektu

**KRYTERIA OCENY**

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | znajomość poniżej 50 % treści omawianych na wykładach i zajęciach projektowych |
| NA OCENĘ 3.0        | znajomość 51 - 60 % treści omawianych na wykładach i zajęciach projektowych    |
| NA OCENĘ 3.5        | znajomość 61 - 70 % treści omawianych na wykładach i zajęciach projektowych    |
| NA OCENĘ 4.0        | znajomość 71 - 80 % treści omawianych na wykładach i zajęciach projektowych    |
| NA OCENĘ 4.5        | znajomość 81 - 90 % treści omawianych na wykładach i zajęciach projektowych    |
| NA OCENĘ 5.0        | znajomość 91 - 100 % treści omawianych na wykładach i zajęciach projektowych   |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                |
| NA OCENĘ 2.0        | znajomość poniżej 50 % treści omawianych na wykładach i zajęciach projektowych |
| NA OCENĘ 3.0        | znajomość 51 - 60 % treści omawianych na wykładach i zajęciach projektowych    |
| NA OCENĘ 3.5        | znajomość 61 - 70 % treści omawianych na wykładach i zajęciach projektowych    |
| NA OCENĘ 4.0        | znajomość 71 - 80 % treści omawianych na wykładach i zajęciach projektowych    |
| NA OCENĘ 4.5        | znajomość 81 - 90 % treści omawianych na wykładach i zajęciach projektowych    |
| NA OCENĘ 5.0        | znajomość 91 - 100 % treści omawianych na wykładach i zajęciach projektowych   |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                |
| NA OCENĘ 2.0        | znajomość poniżej 50 % treści omawianych na wykładach i zajęciach projektowych |
| NA OCENĘ 3.0        | znajomość 51 - 60 % treści omawianych na wykładach i zajęciach projektowych    |
| NA OCENĘ 3.5        | znajomość 61 - 70 % treści omawianych na wykładach i zajęciach projektowych    |
| NA OCENĘ 4.0        | znajomość 71 - 80 % treści omawianych na wykładach i zajęciach projektowych    |
| NA OCENĘ 4.5        | znajomość 81 - 90 % treści omawianych na wykładach i zajęciach projektowych    |
| NA OCENĘ 5.0        | znajomość 91 - 100 % treści omawianych na wykładach i zajęciach projektowych   |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                |
| NA OCENĘ 2.0        | znajomość poniżej 50 % treści omawianych na wykładach i zajęciach projektowych |
| NA OCENĘ 3.0        | znajomość 51 - 60 % treści omawianych na wykładach i zajęciach projektowych    |
| NA OCENĘ 3.5        | znajomość 61 - 70 % treści omawianych na wykładach i zajęciach projektowych    |

|                     |                                                                                                                  |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 4.0        | znajomość 71 - 80 % treści omawianych na wykładach i zajęciach projektowych                                      |
| NA OCENĘ 4.5        | znajomość 81 - 90 % treści omawianych na wykładach i zajęciach projektowych                                      |
| NA OCENĘ 5.0        | znajomość 91 - 100 % treści omawianych na wykładach i zajęciach projektowych                                     |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 5 |                                                                                                                  |
| NA OCENĘ 2.0        | mniejsza niż 50 % umiejętność praktycznego wykorzystania treści omawianych na wykładach i zajęciach projektowych |
| NA OCENĘ 3.0        | umiejętność praktycznego wykorzystania 51 - 60 % treści omawianych na wykładach i zajęciach projektowych         |
| NA OCENĘ 3.5        | umiejętność praktycznego wykorzystania 61 - 70 % treści omawianych na wykładach i zajęciach projektowych         |
| NA OCENĘ 4.0        | umiejętność praktycznego wykorzystania 71 - 80 % treści omawianych na wykładach i zajęciach projektowych         |
| NA OCENĘ 4.5        | umiejętność praktycznego wykorzystania 81 - 90 % treści omawianych na wykładach i zajęciach projektowych         |
| NA OCENĘ 5.0        | umiejętność praktycznego wykorzystania 91 - 100 % treści omawianych na wykładach i zajęciach projektowych        |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 6 |                                                                                                                  |
| NA OCENĘ 2.0        | mniejsza niż 50 % umiejętność praktycznego wykorzystania treści omawianych na wykładach i zajęciach projektowych |
| NA OCENĘ 3.0        | umiejętność praktycznego wykorzystania 51 - 60 % treści omawianych na wykładach i zajęciach projektowych         |
| NA OCENĘ 3.5        | umiejętność praktycznego wykorzystania 61 - 70 % treści omawianych na wykładach i zajęciach projektowych         |
| NA OCENĘ 4.0        | umiejętność praktycznego wykorzystania 71 - 80 % treści omawianych na wykładach i zajęciach projektowych         |
| NA OCENĘ 4.5        | umiejętność praktycznego wykorzystania 81 - 90 % treści omawianych na wykładach i zajęciach projektowych         |
| NA OCENĘ 5.0        | umiejętność praktycznego wykorzystania 91 - 100 % treści omawianych na wykładach i zajęciach projektowych        |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 7 |                                                                                                                  |
| NA OCENĘ 2.0        | nabycie mniej niż 50 % kompetencji społecznych przewidzianych w efekcie kształcenia                              |
| NA OCENĘ 3.0        | nabycie 51 - 60 % kompetencji społecznych przewidzianych w efekcie kształcenia                                   |
| NA OCENĘ 3.5        | nabycie 61 - 70 % kompetencji społecznych przewidzianych w efekcie kształcenia                                   |

|                     |                                                                                     |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 4.0        | nabycie 71 - 80 % kompetencji społecznych przewidzianych w efekcie kształcenia      |
| NA OCENĘ 4.5        | nabycie 81 - 90 % kompetencji społecznych przewidzianych w efekcie kształcenia      |
| NA OCENĘ 5.0        | nabycie 91 - 100 % kompetencji społecznych przewidzianych w efekcie kształcenia     |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 8 |                                                                                     |
| NA OCENĘ 2.0        | nabycie mniej niż 50 % kompetencji społecznych przewidzianych w efekcie kształcenia |
| NA OCENĘ 3.0        | nabycie 51 - 60 % kompetencji społecznych przewidzianych w efekcie kształcenia      |
| NA OCENĘ 3.5        | nabycie 61 - 70 % kompetencji społecznych przewidzianych w efekcie kształcenia      |
| NA OCENĘ 4.0        | nabycie 71 - 80 % kompetencji społecznych przewidzianych w efekcie kształcenia      |
| NA OCENĘ 4.5        | nabycie 81 - 90 % kompetencji społecznych przewidzianych w efekcie kształcenia      |
| NA OCENĘ 5.0        | nabycie 91 - 100 % kompetencji społecznych przewidzianych w efekcie kształcenia     |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 9 |                                                                                     |
| NA OCENĘ 2.0        | nabycie mniej niż 50 % kompetencji społecznych przewidzianych w efekcie kształcenia |
| NA OCENĘ 3.0        | nabycie 51 - 60 % kompetencji społecznych przewidzianych w efekcie kształcenia      |
| NA OCENĘ 3.5        | nabycie 61 - 70 % kompetencji społecznych przewidzianych w efekcie kształcenia      |
| NA OCENĘ 4.0        | nabycie 71 - 80 % kompetencji społecznych przewidzianych w efekcie kształcenia      |
| NA OCENĘ 4.5        | nabycie 81 - 90 % kompetencji społecznych przewidzianych w efekcie kształcenia      |
| NA OCENĘ 5.0        | nabycie 91 - 100 % kompetencji społecznych przewidzianych w efekcie kształcenia     |

## 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_W02 K_W14                                                                    | Cel 1                | w1 w2 w3 w4 w5<br>w6 p1 | N1 N2 N3 N4 N6        | F1 F2 F4 P1   |
| EK2               | K_W02 K_W14                                                                    | Cel 1 Cel 2<br>Cel 5 | w4 w5 w6                | N1 N2 N4 N5 N6        | F1 F3 F4 P1   |

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU      | TREŚCI PROGRAMOWE          | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------|-----------------------|---------------|
| EK3               | K_W02 K_W14<br>K_U17                                                           | Cel 2 Cel 6          | w7                         | N1 N2 N5 N6           | F4 P1         |
| EK4               | K_W03 K_W14<br>K_U17                                                           | Cel 3 Cel 6          | w3                         | N1 N2 N5 N6           | F4 P1         |
| EK5               | K_U01 K_U02<br>K_U03 K_U04<br>K_U06 K_U07<br>K_U09 K_U16                       | Cel 1 Cel 2<br>Cel 5 | w4 w5 w6 w7 p1             | N1 N2 N3 N4 N5        | F1 F4 P1      |
| EK6               | K_U02 K_U03<br>K_U04 K_U06<br>K_U07 K_U09<br>K_U16                             | Cel 1 Cel 2<br>Cel 5 | w1 w2 w3 w4 w5<br>w6 p1    | N1 N2 N3 N4 N5        | F1 F2 F3 P1   |
| EK7               | K_K01 K_K03<br>K_K05                                                           | Cel 4 Cel 5          | w1 w2 w3 w4 w5<br>w6 w7 p1 | N1 N2 N4 N6           | F1 F2         |
| EK8               | K_K01 K_K02<br>K_K03 K_K05                                                     | Cel 5                | p1                         | N2 N3 N4 N5           | F1 F2 F3      |
| EK9               | K_K01 K_K02<br>K_K03 K_K05<br>K_K06                                            | Cel 5                | p1                         | N2 N3 N4 N5           | F1 F2 F3      |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **A. Halicka, D. Franczak** — *Projektowanie zbiorników żelbetowych. Zbiorniki na materiały sypkie*, Warszawa, 2011, PWN
- [2] | **A. Halicka, D. Franczak** — *Projektowanie zbiorników żelbetowych. Zbiorniki na ciecze*, Warszawa, 2011, PWN
- [3] | **M. Knauff** — *Obliczanie konstrukcji żelbetowych według Eurokodu 2*, Warszawa, 2019, PWN
- [4] | **M. Knauff, A. Golubińska, P. Knyziak** — *Tablice i wzory do projektowania konstrukcji żelbetowych z przykładami obliczeń*, Warszawa, 2019, PWN

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **Edytor: M. Knauff** — *Podstawy projektowania konstrukcji żelbetowych i sprężonych wg Eurokodu 2*, Wrocław, 2006, Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne

- [2] | C. R. Hendry, D. A. Smith — *Designers Guide to EN 1992-2*, , 2007, Thomas Telford
- [3] | J. Szarliński, A. Winnicki, K. Podleś — *Konstrukcje z betonu w płaskich stanach*, Kraków, 2002, Wydawnictwo PK
- [4] | — *Practitioners guide to finite element modelling of reinforced concrete structures*, , 2008, fib Bulletin no. 45
- [5] | — *Design examples for strut-and-tie models*, Miejscość, 2001, fib Bulletin no. 61

#### LITERATURA DODATKOWA

- [1] | — *PN-EN-1992-1-1:2008 Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu. Cz. 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków*, , 2010,
- [2] | — *PN-EN-1992-3:2008 Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu. Cz. 3: Silosy i zbiorniki na ciecze*, , 2010,

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Szymon Seręga (kontakt: sserega@pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr inż. Szymon Seręga (kontakt: sserega@pk.edu.pl)
- 2 dr inż. Piotr Krajewski (kontakt: piotr.krajewski@pk.edu.pl)
- 3 dr inż. Łukasz Hojdys (kontakt: lukasz.hojdys@pk.edu.pl)
- 4 dr hab. inż., prof.PK Andrzej Winnicki (kontakt: andrzej.winnicki@pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

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

.....

.....

.....

.....