

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Lądowej

Kierunek studiów: Budownictwo

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: BUD

Stopień studiów: I

Specjalności: Bez specjalności - studia w języku angielskim

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                                |
|-----------------------------------------|--------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Betonowe konstrukcje specjalne |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Special concrete structures    |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WIL BUD oIS E1 21/22           |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty związane z dyplomem |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 3.00                           |
| SEMESTRY                                | 6                              |

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

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA<br>AUDYTORYJNE | LABORATORIA | LABORATORIA<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKTY | SEMINARIUM |
|---------|--------|--------------------------|-------------|---------------------------------|----------|------------|
| 6       | 15     | 0                        | 0           | 0                               | 30       | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Learning about factors determining the value of imposed strains, i.e. thermal strains and shrinkage strains, during concrete hardening processes. Deepening knowledge about the factors determining the rate of development of mechanical properties of concrete in order to prepare the student to be able to conduct scientific research in the above-mentioned area.

**Cel 2** Learning about models for calculating crack widths in concrete structures subjected to early-age imposed strains as a result of limiting the freedom of strains.

**Cel 3** Learning about principles of design and construction of cylindrical and rectangular monolithic reinforced concrete tanks, taking into account the period of early-age concrete hardening.

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

1 Mechanika budowli, technologia betonu, konstrukcje betonowe semestr V

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** The student has knowledge of factors (affecting imposed strains in concrete massive and semi-massive structures) that cause cracking of reinforced concrete structures, and has knowledge of the rate of development of mechanical properties of hardening concrete.

**EK2 Wiedza** The student has knowledge of the relationship between the designed surface of reinforcement and the required water-tightness class of the structure.

**EK3 Wiedza** The student has knowledge of the means that can be used to eliminate the occurrence of cracks in the early stages of concrete hardening processes.

**EK4 Umiejętności** The student is able to assess the influence of factors determining the value of imposed strains occurring during concrete hardening processes.

**EK5 Umiejętności** The student is able to design a reinforced concrete monolithic tank taking into account the effects of restraint.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| PROJEKTY |                                                                                                                                               |                  |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP       | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                        | LICZBA<br>GODZIN |
| P1       | Designing a shell for a reinforced concrete monolithic cylindrical or rectangular tank, taking into account the period of concrete hardening. | 30               |

| WYKŁAD |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                  |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP     | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | LICZBA<br>GODZIN |
| W1     | Thermal imposed strains. Determining their values and effects of their impacts. Cement heat of hydration, description of the phenomenon and functions describing these strains. Thermal and physical properties of hardening concrete. Creep effects of hardening concrete. Shrinkage strains. Development of mechanical properties of hardening concrete. | 5                |

| WYKŁAD    |                                                                                                                                                                                                                                                                    |                  |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                             | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W2</b> | Changes in stresses in semi-massive members with a different pattern external restraints. Calculation of crack widths according to the model contained in EC2-3 and according to the Rostasy and Henning approach. Water-tightness classes. Minimal reinforcement. | 4                |
| <b>W3</b> | A detailed discussion of examples from the implementation of semi-massive tanks that have cracked from imposed strains.                                                                                                                                            | 1                |
| <b>W4</b> | Factors and measures eliminating the cracking of reinforced concrete structures.                                                                                                                                                                                   | 2                |
| <b>W5</b> | Displacements, restraints and cracks occurring in concrete structures.                                                                                                                                                                                             | 2                |
| <b>W6</b> | Basic assumptions in FEM in modeling of reinforced concrete tanks.                                                                                                                                                                                                 | 1                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Konsultacje

**N3** Ćwiczenia projektowe

## 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                                                               | 45                                                      |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 5                                                       |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                                    | 3                                                       |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b> |                                                         |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury                               | 15                                                      |
| Opracowanie wyników                                                                              | 4                                                       |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 18                                                      |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>90</b>                                               |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 3.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Projekt indywidualny

**F2** Colloquium or oral response.

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Course completion assessment in written or oral form.

**P2** Weighted average of forming grades.

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

**W1** The condition of earning credit for the course is a positive grade for each learning outcome. Only the students who have obtained credit for the design part, i.e. they have completed the project fully and correctly and have demonstrated the knowledge necessary for its independent completion, are admitted to obtaining credit for the lectures.

### OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

**B1** Projekt indywidualny

### KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                                                                                                                      |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 3.0        | The student knows how to determine imposed thermal strains affecting the occurrence of cracks during the process of concrete hardening.                                              |
| NA OCENĘ 3.5        | x                                                                                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 4.0        | x                                                                                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 4.5        | x                                                                                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 5.0        | x                                                                                                                                                                                    |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 3.0        | Student distinguishes between water-tightness classes of a structure and is able to calculate the minimum surface of reinforcement taking early-age concrete hardening into account. |
| NA OCENĘ 3.5        | x                                                                                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 4.0        | x                                                                                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 4.5        | x                                                                                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 5.0        | x                                                                                                                                                                                    |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                                                                                                                      |

|                     |                                                                                                                                                                      |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 3.0        | The student is able to list and describe the treatments aimed at eliminating the occurrence of cracks in the structure during early-age concrete hardening.          |
| NA OCENĘ 3.5        | x                                                                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 4.0        | x                                                                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 4.5        | x                                                                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 5.0        | x                                                                                                                                                                    |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 3.0        | The student knows how to assess the factors determining the value of imposed strains during the process of concrete hardening.                                       |
| NA OCENĘ 3.5        | x                                                                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 4.0        | x                                                                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 4.5        | x                                                                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 5.0        | x                                                                                                                                                                    |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 5 |                                                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 3.0        | The student knows how to develop a technology for the implementation of a monolithic reinforced concrete tank due to the possible conditions of structure restraint. |
| NA OCENĘ 3.5        | x                                                                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 4.0        | x                                                                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 4.5        | x                                                                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 5.0        | x                                                                                                                                                                    |

## 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_K06 K_K07                                                                    | Cel 1 Cel 2     | w1 w2             | N1 N2 N3              | F1 F2 P1 P2   |
| EK2               | K_U01 K_K06                                                                    | Cel 1 Cel 2     | w1 w2             | N1 N2 N3              | F1 F2 P1 P2   |

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU      | TREŚCI PROGRAMOWE | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------|-----------------------|---------------|
| EK3               | K_W06 K_U01<br>K_K06 K_K07                                                     | Cel 1 Cel 2<br>Cel 3 | w3 w4             | N1 N2                 | F2 P1         |
| EK4               | K_W06 K_U05<br>K_K06 K_K07                                                     | Cel 1 Cel 2          | p1 w1 w4 w5       | N1 N2 N3              | F1 F2 P1 P2   |
| EK5               | K_W06 K_K06<br>K_K07                                                           | Cel 3                | p1 w5 w6          | N1 N2 N3              | F1 F2 P1 P2   |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **Kiernożycki W.** — *Betonowe konstrukcje masywne*, Kraków, 2003, Polski Cement
- [4] | **Flaga K** — *Naprężenia skurczowe i zbrojenie przypowierzchniowe w konstrukcjach betonowych*, Miejscowość, 2011, Kraków
- [5] | **Sekcje Konstrukcji Betonowych KILIW PAN** — *Podstawy projektowania konstrukcji żelbetowych i sprężonych wg Eurocodu 2*, Wrocław, 2005, Wydawnictwo

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [4] | **Halicka A., Franczak D.** — *Projektowanie zbiorników żelbetowych. Zbiorniki na cieczę. Tom 2*, Warszawa, 2013, PWN
- [5] | **Zych M.** — *Zarysowanie ścian zbiorników żelbetowych. Teoria i projektowanie*, Kraków, 2017, Politechnika Krakowska

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż. Mariusz Zych (kontakt: mzych@pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr hab. inż., prof PK Mariusz Zych (kontakt: mmzych@interia.pl)
- 2 prof. dr hab. inż Andrzej Seruga (kontakt: aseruga@pk.edu.pl)
- 3 dr hab inż Rafał Szydłowski (kontakt: rszydowski@pk.edu.pl)
- 4 dr inż Rafał Sieńko (kontakt: rsienko@pk.edu.pl)
- 5 dr inż Marcin Dyba (kontakt: mdyba@pk.edu.pl)

**6** mgr inż. Łukasz Ślaga (kontakt: [lsлага@pk.edu.pl](mailto:lsлага@pk.edu.pl))

**7** mgr inż. Rafał Walczak (kontakt: [rafal.walczak@pk.edu.pl](mailto:rafal.walczak@pk.edu.pl))

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

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

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....