

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2017/2018

Wydział Inżynierii Środowiska

Kierunek studiów: Budownictwo

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: 1

Stopień studiów: I

Specjalności: Budownictwo wodne i geotechnika

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                        |
|-----------------------------------------|------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Konstrukcje betonowe I |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Concrete structures I  |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WIŚ B oIS C17 17/18    |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty kierunkowe  |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 5.00                   |
| SEMESTRY                                | 5                      |

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

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 5       | 30     | 0         | 0            | 0                                | 30      | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Poznanie charakterystyk mechanicznych betonu i stali zbrojeniowej oraz warunków ich współpracy w konstrukcjach żelbetowych.

**Cel 2** Poznanie zasad i sposobów zapewnienia bezpieczeństwa, trwałości i użyteczności konstrukcji żelbetowych na etapie projektowania.

- Cel 3** Opanowanie podstaw wymiarowania konstrukcji żelbetowych wg metody stanów granicznych w zakresie ścinania i zginania przekrojów prostokątnych i teowych. Opanowanie zasad sprawdzania nośności prętowych elementów żelbetowych przy zginaniu i ścinaniu.
- Cel 4** Poznanie zasad i metod sprawdzania stanów granicznych użytkowalności żelbetowych elementów prętowych w zakresie kontroli ugięć i rozwartości rys.
- Cel 5** Opanowanie podstaw konstruowania prętowych elementów żelbetowych oraz sporządzania rysunków wykonawczych wraz z zestawieniem materiałów.
- Cel 6** Ukształtowanie odpowiedzialności zawodowej inżyniera budowlanego.

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

- 1 Znajomość podstaw rysunku architektoniczno-budowlanego oraz umiejętność na poziomie podstawowym wykonywania rysunków z wykorzystaniem technik komputerowych (CAD).
- 2 Znajomość podstaw technologii betonu.
- 3 Znajomość podstaw wytrzymałości materiałów.
- 4 Znajomość podstaw mechaniki budowli w zakresie umiejętności komputerowego modelowania i rozwiązywania statycznie niewyznaczalnych układów prętowych.
- 5 Znajomość zasad wyznaczania efektów oddziaływań oraz ich kombinacji rozważanych w analizie stanów granicznych nośności i użytkowalności elementów konstrukcji budowlanych.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK1 Wiedza** Student zna charakterystyki mechaniczne i modele materiałów z których wykonuje się konstrukcje żelbetowe.
- EK2 Wiedza** Student zna określone przez normy projektowania warunki konstrukcyjne i zasady kształtowania zbrojenia w poprzecznie zginanych, prętowych, elementach żelbetowych.
- EK3 Umiejętności** Student potrafi dobrać wymiary elementów konstrukcji żelbetowych, zestawić oddziaływania, określić ekstremalne siły przekrojowe dla poszczególnych kombinacji oddziaływań, dokonać wymiarowania prostych elementów żelbetowych wraz ze sporządzeniem ich rysunków wykonawczych.
- EK4 Umiejętności** Student zna zasady i sposoby zapewnienia, na etapie projektowania, wymagań w zakresie: bezpieczeństwa, użytkowalności i trwałości konstrukcji żelbetowej zgodnie z aktualnymi normami.
- EK5 Kompetencje społeczne** Student ma świadomość odpowiedzialności za poprawność projektowania konstrukcji żelbetowych i konieczność podnoszenia kompetencji zawodowych.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁAD |                                                        |                  |
|--------|--------------------------------------------------------|------------------|
| LP     | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA<br>GODZIN |

| WYKŁAD     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                  |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP         | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b>  | Klasyfikacja konstrukcji z betonu - konstrukcje betonowe, konstrukcje żelbetowe, konstrukcje z betonu sprężonego. Właściwości mechaniczne (wytrzymałość i odkształcalność) i reologiczne betonu i stali. Klasy ekspozycji betonu związane z oddziaływaniem środowiska. Ogólne zasady wymiarowania konstrukcji żelbetowych - niezawodność i trwałość konstrukcji, oddziaływania, modele i sytuacje obliczeniowe, stany graniczne nośności, stany graniczne użytkowości. | 2                |
| <b>W2</b>  | Zasady ogólne obliczania elementów zginanych, ściskanych i rozciąganych w stanach granicznych nośności. Zależność naprężenie-odkształcenie stosowana w nieliniowej analizie konstrukcji oraz do projektowania przekrojów.                                                                                                                                                                                                                                              | 2                |
| <b>W3</b>  | Zginany przekrój prostokątny, pojedynczo zbrojony. Stan graniczny nośności. Równania równowagi. Algorytmy dot. projektowania tj. kształtowania geometrii przekroju wraz z wyznaczeniem zbrojenia. Sprawdzenie nośności przekroju. Przykład obliczeniowy.                                                                                                                                                                                                               | 2                |
| <b>W4</b>  | Wymagania i zalecenia w zakresie zbrojenia i projektowania elementów żelbetowych - otulenie prętów zbrojenia, rozmieszczenie prętów zbrojenia w przekroju, przyczepność zbrojenia do betonu, zakotwienie prętów zbrojenia, łączenie prętów zbrojenia.                                                                                                                                                                                                                  | 2                |
| <b>W5</b>  | Zginany przekrój prostokątny, podwójnie zbrojony. Stan graniczny nośności. Równania równowagi. Algorytmy dot. projektowania tj. kształtowania geometrii przekroju wraz z wyznaczeniem zbrojenia. Sprawdzenie nośności przekroju. Przykład obliczeniowy.                                                                                                                                                                                                                | 2                |
| <b>W6</b>  | Podstawy teoretyczne wymiarowania elementów żelbetowych na ścinanie. Elementy nie wymagające obliczania zbrojenia na ścinanie. Zasady konstruowania zbrojenia na ścinanie. Minimalne zbrojenie na ścinanie.                                                                                                                                                                                                                                                            | 2                |
| <b>W7</b>  | Elementy wymagające zbrojenia na ścinanie. Ścinanie między średnicą a półkami. Ścinanie w styku między betonami ułożonymi w różnych terminach. Przykład obliczeniowy.                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2                |
| <b>W8</b>  | Zasady sporządzania dokumentacji rysunkowej konstrukcji żelbetowych. Elementy rysunku wykonawczego konstrukcji żelbetowej - plan deskowania, plan gięcia wkładki stali zbrojeniowej, zestawienie materiałów. Przykłady dokumentacji rysunkowej - płyty, belki.                                                                                                                                                                                                         | 2                |
| <b>W9</b>  | Schemat pracy statycznej stropu płytowo-żebrowego. Ogólne zasady kształtowania przekrojów. Zasady konstruowania zbrojenia w belkach i płytach. Minimalny i maksymalny stopień zbrojenia.                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2                |
| <b>W10</b> | Zginany przekrój teowy, pojedynczo i podwójnie zbrojony. Stan graniczny nośności. Równania równowagi. Algorytmy dot. projektowania tj. kształtowania geometrii przekroju wraz z wyznaczeniem zbrojenia. Sprawdzenie nośności przekroju.                                                                                                                                                                                                                                | 2                |
| <b>W11</b> | Zbrojenie minimalne z uwagi na stan graniczny użytkowości. Wyznaczanie minimalnego zbrojenia dla przypadku wymuszeń przyczynami zewnętrznymi i wewnętrznymi. Przykład obliczeniowy.                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 3                |

| WYKŁAD     |                                                                                                                                                                                                                         |                  |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP         | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                  | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W12</b> | Stan zarysowania. Zalecane wartości maksymalnej szerokości rozwarcia rys. Metoda uproszczona sprawdzania stanu zarysowania (bez obliczania szerokości rys). Obliczanie szerokości rys. Przykład obliczeniowy.           | 3                |
| <b>W13</b> | Ugięcie żelbetowych elementów zginanych. Założenia obliczeniowe. Graniczne wartości ugięć. Przypadki, w których można pominąć obliczenia ugięć. Dokładna i przybliżona metoda wyznaczania ugięć. Przykład obliczeniowy. | 3                |
| <b>W14</b> | Warunki techniczne wykonania i odbioru robót betonowych i żelbetowych.                                                                                                                                                  | 1                |

| PROJEKT   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                  |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>P1</b> | Płyta żelbetowa, wieloprzęsłowa, jednokierunkowo zbrojona (element stropu płytowo-żebrowego). Ustalenie schematu statycznego. Wstępny dobór grubości płyty. Zestawienie oddziaływań stałych i zmiennych. Obliczenia statyczne - wyznaczenie obwiedni momentu zginającego dla kombinacji obciążeń w stanie granicznym nośności. Wymiarowanie z uwagi na stan graniczny nośności przy zginaniu. Rysunek wykonawczy płyty: plan deskowania, plan gięcia wkładek zbrojeniowych. Zestawienie materiałów. Opis techniczny.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 12               |
| <b>P2</b> | Żelbetowa belka teowa, wolnopodparta, z jednostronnym przewieszeniem (element stropu płytowo-żebrowego). Ustalenie schematu statycznego. Wstępny dobór wymiarów przekroju poprzecznego belki. Zestawienie oddziaływań stałych i zmiennych. Wyznaczenie obwiedni momentu zginającego dla kombinacji obciążeń w stanie granicznym nośności i użytkowości oraz obwiedni siły poprzecznej dla kombinacji w stanie granicznym nośności. Wymiarowanie belki z uwagi na stan graniczny nośności przy zginaniu i ścinaniu. Kontrola stanu granicznego użytkowości w zakresie rozwartości rys prostopadłych do osi belki oraz ugięć. Sporządzenie rysunku wykonawczego obejmującego: plan deskowania, plan gięcia wkładek zbrojeniowych zbrojenia podłużnego i poprzecznego. Zestawienie materiałów. Opis techniczny projektowanej i wymiarowanej konstrukcji. | 18               |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Ćwiczenia projektowe

**N2** Konsultacje

**N3** Prezentacje multimedialne

**N4** Zadania tablicowe

**N5** Wykłady

## 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                                                        | 60                                                      |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                             | 5                                                       |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta</b>  | <b>85</b>                                               |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b> | <b>150</b>                                              |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                             | 5                                                       |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Projekt indywidualny

**F2** Odpowiedź ustna

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Egzamin pisemny

**P2** Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

**W1** 1) Do egzaminu są dopuszczeni studenci, którzy zaliczyli ćwiczenia projektowe tj. terminowo oddali poprawnie wykonane wszystkie zadania projektowe.

**W2** 2) Egzamin pisemny składa się z części testowej i zadaniowej.

**W3** 3) Ocena końcowa jest średnią ważoną z ocen uzyskanych z ćwiczeń projektowych (waga 30%) i egzaminu pisemnego (waga 70%).

### KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 3.0        | Student zna modele materiałów stosowanych w konstrukcjach żelbetowych. Student potrafi dla zadanej klasy betonu oraz zadanego gatunku stali ustalić wartości parametrów mechanicznych tych materiałów. Zadania projektowe nr P1 i P2 zostały wykonane w przewidzianym terminie. W części egzaminu pisemnego dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał pomiędzy 51% a 60% maksymalnej ilości punktów przewidzianych za prawidłową odpowiedź. |

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 3.5        | Są spełnione kryteria oceny 3,0 i w części egzaminu pisemnego dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał pomiędzy 61% a 70% maksymalnej ilości punktów przewidzianych za prawidłową odpowiedź.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| NA OCENĘ 4.0        | Są spełnione kryteria oceny 3,0 i w części egzaminu pisemnego dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał pomiędzy 71% a 80% maksymalnej ilości punktów przewidzianych za prawidłową odpowiedź.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| NA OCENĘ 4.5        | Są spełnione kryteria oceny 3,0 i w części egzaminu pisemnego dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał pomiędzy 81% a 90% maksymalnej ilości punktów przewidzianych za prawidłową odpowiedź.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| NA OCENĘ 5.0        | Są spełnione kryteria oceny 3,0 i w części egzaminu pisemnego dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał ponad 90% maksymalnej ilości punktów przewidzianych za prawidłową odpowiedź.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| NA OCENĘ 3.0        | Student zna określone przez normy projektowania warunki konstrukcyjne i zasady kształtowania zbrojenia w poprzecznie zginanych, prętowych, elementach żelbetowych. Student potrafi wyznaczyć wymaganą powierzchnię zbrojenia dla zginanego przekroju prostokątnego i teowego, w przypadkach pojedynczego i podwójnego zbrojenia przekroju. Student potrafi wyznaczyć nośność zadanego, zginanego przekroju prostokątnego lub teowego. Student umie zaprojektować wymagane obliczeniowo zbrojenie na ścinanie. Student potrafi dokonać poprawnego, tj. zgodnego wymaganiami normy projektowania, rozmieszczeni prętów zbrojenia w obszarze przekroju poprzecznego oraz na długości elementu belkowego. W części egzaminu pisemnego dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał pomiędzy 51% a 60% maksymalnej ilości punktów przewidzianych za prawidłową odpowiedź. |
| NA OCENĘ 3.5        | Są spełnione kryteria oceny 3,0 i w części egzaminu pisemnego dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał pomiędzy 61% a 70% maksymalnej ilości punktów przewidzianych za prawidłową odpowiedź.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| NA OCENĘ 4.0        | Są spełnione kryteria oceny 3,0 i w części egzaminu pisemnego dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał pomiędzy 71% a 80% maksymalnej ilości punktów przewidzianych za prawidłową odpowiedź.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| NA OCENĘ 4.5        | Są spełnione kryteria oceny 3,0 i w części egzaminu pisemnego dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał pomiędzy 81% a 90% maksymalnej ilości punktów przewidzianych za prawidłową odpowiedź.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| NA OCENĘ 5.0        | Są spełnione kryteria oceny 3,0 i w części egzaminu pisemnego dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał ponad 90% maksymalnej ilości punktów przewidzianych za prawidłową odpowiedź.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 3.0        | Student potrafi wykonać wszystkie etapy działań projektowych niezbędnych do opracowania kompletnej dokumentacji budowlanej, tj. projektu architektoniczno-budowlanego oraz projektu wykonawczego branży konstrukcyjnej, wybranych elementów konstrukcji żelbetowych (płyta jednokierunkowo zbrojona i belka). Działania te obejmują m.in.: wstępny dobór wymiarów przekroju poprzecznego, zestawienie oddziaływań, wyznaczenie ekstremalnych sił przekrojowych dla poszczególnych kombinacji oddziaływań, wymiarowanie konstrukcji żelbetowej z uwzględnieniem stanów granicznych nośności (zginanie, ścinanie) i użytkowości (rysy, ugięcie), sporządzenie rysunku wykonawczego rozważanego elementu wraz z zestawieniem materiałów oraz opisem technicznym. Student rozumie i potrafi zastosować zasadę uwzględniania współpracy płyty z belką. Zadania projektowe nr P1 i P2 zostały wykonane w przewidzianym terminie. W części egzaminu pisemnego dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał pomiędzy 51% a 60% maksymalnej ilości punktów przewidzianych za prawidłową odpowiedź. |
| NA OCENĘ 3.5        | Rozwiązania zadań projektowych nr P1 i P2 spełniają kryteria oceny 3,0 i dodatkowo zestawienia oddziaływań oraz wykresy obwiedni sił przekrojowych dla rozważanych kombinacji oddziaływań zostały wykonane poprawnie. W części egzaminu pisemnego dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał pomiędzy 61% a 70% maksymalnej ilości punktów przewidzianych za prawidłową odpowiedź.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 4.0        | Rozwiązania zadań projektowych nr P1 i P2 spełniają kryteria oceny 3,5 i dodatkowo obliczenia w zakresie wymiarowania elementów żelbetowych we wszystkich rozważanych stanach granicznych zostały wykonane poprawnie. W części egzaminu pisemnego dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał pomiędzy 71% a 80% maksymalnej ilości punktów przewidzianych za prawidłową odpowiedź.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 4.5        | Rozwiązania zadań projektowych nr P1 i P2 spełniają kryteria oceny 4,0 i dodatkowo rysunki wykonawcze projektowanych elementów wraz z zestawieniem materiałów zostały wykonane poprawnie. W części egzaminu pisemnego dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał pomiędzy 81% a 90% maksymalnej ilości punktów przewidzianych za prawidłową odpowiedź.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| NA OCENĘ 5.0        | Rozwiązania zadań projektowych nr P1 i P2 spełniają kryteria oceny 4,5 oraz w części egzaminu pisemnego dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał ponad 90% maksymalnej ilości punktów przewidzianych za prawidłową odpowiedź.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| NA OCENĘ 3.0        | Student zna i potrafi zastosować w toku działań projektowych zasady i sposoby zapewnienia wymagań w zakresie bezpieczeństwa, użytkowości oraz trwałości elementów konstrukcji żelbetowych. Student potrafi poprawnie ustalić minimalną grubość otulenia prętów zbrojenia i minimalną klasę betonu w zależności od warunków środowiska i klasy ekspozycji projektowanego elementu. Student zna graniczne szerokości rozwarci rys i graniczne wartości ugięć oraz wie, jakie czynniki i w jaki sposób wpływają na ich wartości. Zadania projektowe nr P1 i P2 zostały oddane w przewidzianym terminie. W części egzaminu pisemnego dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał pomiędzy 51% a 60% maksymalnej ilości punktów przewidzianych za prawidłową odpowiedź.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 3.5        | Rozwiązania zadań projektowych nr P1 i P2 spełniają kryteria oceny 3,0 i dodatkowo w zadaniu nr P2 sprawdzenie zarysowania bez obliczeń i obliczenie szerokości rys zostało wykonane poprawnie. W części egzaminu pisemnego dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał pomiędzy 61% a 70% maksymalnej ilości punktów przewidzianych za prawidłową odpowiedź.                                                                                                                                                                                                                           |
| NA OCENĘ 4.0        | Są spełnione kryteria oceny 3,5 i dodatkowo w zadaniu nr P2 obliczenie ugięcia metodą uproszczoną zostało wykonane poprawnie. W części egzaminu pisemnego dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał pomiędzy 71% a 70% maksymalnej ilości punktów przewidzianych za prawidłową odpowiedź.                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| NA OCENĘ 4.5        | Są spełnione kryteria oceny 4,0 i dodatkowo w zadaniu nr P2 obliczono ugięcie metodą dokładną. W części egzaminu pisemnego dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał pomiędzy 81% a 90% maksymalnej ilości punktów przewidzianych za prawidłową odpowiedź.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| NA OCENĘ 5.0        | Są spełnione kryteria oceny 4,5 i w części egzaminu pisemnego dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał ponad 90% maksymalnej ilości punktów przewidzianych za prawidłową odpowiedź.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 5 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| NA OCENĘ 3.0        | Student ma świadomość odpowiedzialności zawodowej inżyniera za poprawność projektowania konstrukcji żelbetowych. Student zna przepisy prawne dot. zapewnienia wymagań podstawowych w zakresie zapewnienia bezpieczeństwa konstrukcji i potrafi je zastosować w przypadku konstrukcji żelbetowych. Studenta potrafi podnosić poziom kompetencji zawodowych w zakresie projektowania i sprawdzania konstrukcji żelbetowych. W części egzaminu pisemnego dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał pomiędzy 51% a 60% maksymalnej ilości punktów przewidzianych za prawidłową odpowiedź. |
| NA OCENĘ 3.5        | Są spełnione kryteria oceny 3,0 i dodatkowo w przypadku dowolnego, jednego zadania projektowego została przeprowadzona weryfikacja obliczeń dot. wymiarowania elementu żelbetowego za pomocą oprogramowania komputerowego wspomagającego projektowanie konstrukcji żelbetowych. W części egzaminu pisemnego dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał pomiędzy 61% a 70% maksymalnej ilości punktów przewidzianych za prawidłową odpowiedź.                                                                                                                                           |
| NA OCENĘ 4.0        | W przypadku obu zadań projektowych została przeprowadzona weryfikacja obliczeń dot. wymiarowania elementów żelbetowych za pomocą dowolnego oprogramowania komputerowego wspomagającego projektowanie konstrukcji żelbetowych. W części egzaminu pisemnego dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał pomiędzy 71% a 80% maksymalnej ilości punktów przewidzianych za prawidłową odpowiedź.                                                                                                                                                                                             |
| NA OCENĘ 4.5        | Są spełnione kryteria oceny 4,0 i w części egzaminu pisemnego dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał pomiędzy 81% a 90% maksymalnej ilości punktów przewidzianych za prawidłową odpowiedź.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| NA OCENĘ 5.0        | Są spełnione kryteria oceny 4,5 i w części egzaminu pisemnego dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał ponad 90% maksymalnej ilości punktów przewidzianych za prawidłową odpowiedź.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |



## 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_U11                                                                          | Cel 1 Cel 2<br>Cel 3       | W1 W2 W4 P1<br>P2                                      | N1 N4 N5              | F1 F2 P1 P2   |
| EK2               | K_U11                                                                          | Cel 2 Cel 3<br>Cel 5       | W2 W3 W4 W5<br>W6 W7 W10<br>W11 P1 P2                  | N1 N2 N4 N5           | F1 F2 P1 P2   |
| EK3               | K_U11                                                                          | Cel 2 Cel 3<br>Cel 4 Cel 5 | W2 W3 W4 W5<br>W6 W7 W8 W9<br>W10 W11 W12<br>W13 P1 P2 | N1 N2 N4 N5           | F1 F2 P1 P2   |
| EK4               | K_U11                                                                          | Cel 2 Cel 3<br>Cel 4 Cel 6 | W1 W2 W4 W11<br>W12 W13 P1 P2                          | N1 N2 N4 N5           | F1 P1 P2      |
| EK5               | K_K06                                                                          | Cel 2 Cel 4<br>Cel 6       | W1 W2 W3 W5<br>W6 W8 W10<br>W11 W12 W13<br>W14 P1 P2   | N1 N2 N3 N4 N5        | F1 F2         |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **Starosolski W.** — *Konstrukcje żelbetowe według Eurokodu 2 i norm związanych. Tomy 1.*, Warszawa, 2011, Wydawnictwo Naukowe PWN
- [2] | **Pedziwiatr J.** — *Wstęp do projektowania konstrukcji żelbetowych wg PN-EN 1992-1-1:2008*, Wrocław, 2010, Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne
- [3] | **Ajdukiewicz A.** — *Eurokod 2. Podręczny skrót dla projektantów konstrukcji żelbetowych*, Kraków, 2009, Stowarzyszenie Producentów Cementu
- [4] | **Zybura A.** — *Konstrukcje żelbetowe według Eurokodu 2. Atlas rysunków*, Warszawa, 2010, Wydawnictwo Naukowe PWN
- [5] | **Knauff M.** — *Obliczanie konstrukcji żelbetowych według Eurokodu 2.*, Warszawa, 2015, Wydawnictwo Naukowe PWN
- [6] | **Knauff M., Golubińska A., Knyziak P.** — *Tablice i wzory do projektowania konstrukcji żelbetowych z przykładami obliczeń.*, Warszawa, 2013, Wydawnictwo Naukowe PWN
- [7] | **Gąćkowski R.** — *Tablice i algorytmy do wymiarowania zginanych elementów żelbetowych.*, Warszawa, 2013, Wydawnictwo Verlag Dashofer

## LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **praca zespołowa Sekcji Konstrukcji Betonowych KILiW PAN** — *Podstawy projektowania konstrukcji żelbetowych i sprężonych według Eurokodu 2*, Wrocław, 2006, Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne
- [2] | **edytor: Lewicki B.** — *Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Komentarz naukowy do PN-B-03264:2002. Tom 1 i 2*, Warszawa, 2005, Instytut Techniki Budowlanej
- [3] | **Kenward J.K.** — *Standard method of detailing structural concrete. A manual for best practice*, London, 2006, The Institution of Structural Engineers
- [4] | **Martin L.H., Purkiss J.A.** — *Concrete design to EN 1992*, London, 2006, Butterworth-Heinemann
- [5] | **Jasiński R., Drobiec Ł., Piekarczyk A.** — *Kontrola robót betonowych i żelbetowych w trakcie ich realizacji i odbioru*, Warszawa, 2010, Wolters Kluwer Polska Sp. z o.o.

## LITERATURA DODATKOWA

- [1] | PN-EN 1990 Eurokod. Podstawy projektowania konstrukcji.
- [2] | PN-EN 1991-1-1 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-1. Oddziaływania ogólne. Ciężar obiektowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach.
- [3] | PN-EN 206-1 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- [4] | PN-EN 10080 Stal do zbrojenia betonu. Spawalna stal zbrojeniowa. Postanowienia ogólne.
- [5] | PN-EN 1992-1-1 Eurokod 2. Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.
- [6] | PN-EN ISO 3766 Rysunek budowlany. Uproszczony sposób przedstawiania zbrojenia betonu.
- [7] | Edukacyjne wersje oprogramowania wspomagającego projektowanie konstrukcji żelbetowych: Autodesk Robot Structural Analysis professional (<http://students.autodesk.com>); INTERsoft Sp. z o.o. - pakiet oprogramowania Partner Student (<http://www.intersoft.pl>); Soldis PROJEKTANT v.7.0 (<http://www.soldis.com.pl/>); FEM-Design (<http://www.strusoft.com/index.php/en/products/fem-design>).

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Kazimierz Piszczek (kontakt: [kpiszczek@usk.pk.edu.pl](mailto:kpiszczek@usk.pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab. inż., prof. PK Andrzej Truty (kontakt: [andrzej.truty@gmail.com](mailto:andrzej.truty@gmail.com))

3 dr inż. Wojciech Biliński (kontakt: [wbilinsk@pk.edu.pl](mailto:wbilinsk@pk.edu.pl))

4 mgr inż. Dorota Anielska (kontakt: [dorota@lider.krakow.pl](mailto:dorota@lider.krakow.pl))

5 dr inż. Kazimierz Piszczek (kontakt: [kpiszczek@pk.edu.pl](mailto:kpiszczek@pk.edu.pl))

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

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

.....  
.....  
.....  
.....