

# Konstrukcje betonowe - stany graniczne - opis przedmiotu

| Informacje ogólne   |                                                                           |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Nazwa przedmiotu    | Konstrukcje betonowe - stany graniczne                                    |
| Kod przedmiotu      | 06.4-WI-P-Konst.bet.- 18                                                  |
| Wydział             | <a href="#">Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska</a> |
| Kierunek            | Stosowanie eurokodów w budownictwie                                       |
| Profil              | ogólnoakademicki                                                          |
| Rodzaj studiów      | podyplomowe                                                               |
| Semestr rozpoczęcia | semestr zimowy 2020/2021                                                  |

| Informacje o przedmiocie        |             |
|---------------------------------|-------------|
| Semestr                         | 1           |
| Liczba punktów ECTS do zdobycia | 4           |
| Typ przedmiotu                  | obowiązkowy |
| Język nauczania                 | polski      |
| Sylabus opracował               |             |

| Formy zajęć |                                         |                                        |                                            |                                           |                     |
|-------------|-----------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------|
| Forma zajęć | Liczba godzin w semestrze (stacjonarne) | Liczba godzin w tygodniu (stacjonarne) | Liczba godzin w semestrze (niestacjonarne) | Liczba godzin w tygodniu (niestacjonarne) | Forma zaliczenia    |
| Wykład      | -                                       | -                                      | 24<br>(w tym jako e-learning)              | 1,6<br>(w tym jako e-learning)            | Zaliczenie na ocenę |
| Ćwiczenia   | -                                       | -                                      | 6<br>(w tym jako e-learning)               | 0,4<br>(w tym jako e-learning)            | Zaliczenie na ocenę |
| Projekt     | -                                       | -                                      | 6<br>(w tym jako e-learning)               | 0,4<br>(w tym jako e-learning)            | Zaliczenie na ocenę |

## Cel przedmiotu

Celem przedmiotu jest przedstawieni właściwości mechanicznych i fizycznych betonu i stali oraz poznanie zasad wymiarowania przekrojów i sprawdzania stanów granicznych konstrukcji z betonu.

## Wymagania wstępne

Uzyskana wiedza z przedmiotów: Materiały budowlane, Budownictwo ogólne, Wytrzymałość materiałów, Mechanika budowli.

## Zakres tematyczny

Wykład

Ogólna charakterystyka i klasyfikacja konstrukcji z betonu. Podstawowe cechy konstrukcji niezbrojonych, idea żelbetu i konstrukcji sprężonych, konstrukcje monolityczne i prefabrykowane, konstrukcje zespolone. Zarys historii, rozwój technologii i teorii, aktualny zakres zastosowań konstrukcji, przykłady konstrukcji. Właściwości fizyczne i mechaniczne betonu i stali. Rodzaje betonów stosowane w konstrukcjach żelbetowych. Klasa betonu, wytrzymałości betonu w jednoosiowym i złożonym stanie naprężeń, odkształcalność betonu, cechy reologiczne, modele fizyczne betonu. Stale stosowane w konstrukcjach z betonu, klasa stali, granica plastyczności, odkształcalność stali, cechy reologiczne, modele fizyczne stali zbrojeniowych. Współdziałanie betonu i stali. Przyczepność betonu do stali. Zakotwienia prętów i siatek, wymagana długość zakotwienia. Połączenia prętów na zakład. Metody wymiarowania konstrukcji z betonu. Fazy pracy belki zginanej. Metoda naprężeń liniowych, metoda odkształceń plastycznych, metoda stanów granicznych: stany graniczne nośności, stany graniczne użyteczności. Wymiarowanie przekrojów zginanych: Ogólna teoria nośności na zginanie, Uproszczona teoria nośności na zginanie. Przekroje pojedynczo i podwójnie zbrojone. Przekroje prostokątne, przekroje teowe, przekroje o innych kształtach. Wymiarowanie przekrojów mimośrodowo ściskanych i rozciąganych. Metoda ogólna, metoda uproszczona. Przekroje betonowe, przekroje żelbetowe. Krzywe interakcji. Wpływ uzwojenia na nośność. Dwukierunkowe mimośrodowe ściskanie. Ścinanie elementów żelbetowych. Modele obliczeniowe. Nośność na ścinanie. Wymiarowanie zbrojenia w elementach. Skręcanie: Modele obliczeniowe. Czyste skręcanie, skręcanie połączone ze ścinaniem. Wymiarowanie zbrojenia. Docisk: Wytrzymałość na docisk, powierzchnie rozdziału. Obliczanie elementów niezbrojonych i zbrojonych na docisk. Sprawdzanie stanów granicznych użyteczności. Trwałość konstrukcji. Stan graniczny naprężeń. Stan graniczny zarysowania: przyczyny zarysowania, siły rysujące, rysy prostopadłe do osi elementu (metoda dokładna, metoda uproszczona), rysy ukośne. Stan graniczny ugięć: ugięcie elementów niezarysowanych i zarysowanych (metoda dokładna, metoda uproszczona), wpływ obciążeń długotrwałych. Minimalny przekrój zbrojenia podłużnego.

Laboratorium

Statystyczna ocena jakości betonu. Badania niszczące wytrzymałości betonu: pobieranie próbek, wykonywanie próbek, niszczenie. Metody badań nieniszczących: metoda sklerometryczna, metoda ultradźwiękowa. Metody pull off i pull on. Nieniszczące metody inwentaryzacji zbrojenia. Badania stanu odkształceń i naprężeń w belce zginanej.

Projekt

Przykłady wymiarowania przekrojów na zginanie, przykłady wymiarowania zbrojenia na ścinanie, przykłady sprawdzania stanów granicznych użyteczności. Zasady kształtowania zbrojenia w belkach. Zasady sporządzania rysunków roboczych belek żelbetowych

## Metody kształcenia

|               |                                                |
|---------------|------------------------------------------------|
| Wykład        | - wykład konwencjonalny,                       |
| Laboratorium: | - ćwiczenia laboratoryjne, praca w grupie,     |
| Projekt       | - praca indywidualna nad projektem i w grupie. |

## Efekty uczenia się i metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się

| Opis efektu                                                                                                                                                | Symbol e efektów                                                                                           | Metody weryfikacji                                                                                                                                | Forma zajęć                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| student potrafi wymiarować przekroje żelbetowe, obliczać ugięcie belek żelbetowych, a także sprawdzać stan zarysowania                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">K_U06</a></li> </ul>                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• kolokwium</li> <li>• sprawdzian umiejętności, zaliczenie projektów</li> </ul>                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wykład</li> <li>• Projekt</li> <li>• Ćwiczenia</li> </ul> |
| Student nabywa wiedzę w zakresie własności mechanicznych betonu i stali, nośności przekrojów żelbetowych, odkształceń i zarysowania elementów żelbetowych. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">K_W04</a></li> <li>• <a href="#">K_W06</a></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• obserwacja i ocena aktywności na zajęciach</li> <li>• test egzaminacyjny z progami punktowymi</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wykład</li> </ul>                                         |

## Warunki zaliczenia

|                        |                                                                                                       |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wykład                 | Zaliczenie na podstawie testu z progami punktowymi:                                                   |
|                        | 50% - 60% pozytywnych odpowiedzi – dst,                                                               |
|                        | 61% - 70% dst plus,                                                                                   |
|                        | 71% - 80% db,                                                                                         |
|                        | 81% - 90% db+,                                                                                        |
|                        | 91% - 100% bdb.                                                                                       |
| Ćwiczenia:             | Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń oraz pisemnego sprawdzianu |
| Projekt                | Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z wykonanego projektu belki                      |
| Zaliczenie przedmiotu: | Ocena jest średnią z ocen: $O = (W+P+L)/3$                                                            |

## Literatura podstawowa

1. PN-EN 1992-1-1:2008, Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków
2. PN-B-03264: 2002, Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie,
3. PN-88/B-01041, Rysunek konstrukcyjny budowlany. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone,
4. Łapko A, Jansen B.C, Podstawy projektowania i algorytmy obliczeń konstrukcji żelbetowych, Arkady, Warszawa, 2005,
5. Grabiec K., Bogucka J., Grabiec T., Obliczanie przekrojów w elementach betonowych i żelbetowych wg. PN-B-03264:1999, Warszawa, Arkady, 2004

## Literatura uzupełniająca

1. Praca zbiorowa, Budownictwo betonowe, t.II – Teoria betonu i żelbetu, Arkady, Warszawa, 1971,
2. Praca zbiorowa, Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Komentarz Naukowy do normy PN-B-03264:2002, ITB, Warszawa, 2005,

## Uwagi

Zmodyfikowane przez dr inż. Gerard Bryś (ostatnia modyfikacja: 24-04-2020 09:07)

Wygenerowano automatycznie z systemu SylabUZ