

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

|  |  |
|--|--|
| <b>Nazwa w języku polskim:</b>           | <b>Betonowe konstrukcje sprężone</b>                 |
| <b>Nazwa w języku angielskim:</b>        | <b>Prestressed concrete structures</b>               |
| <b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b> | <b>budownictwo</b>                                   |
| <b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>      | <b>Civil Engineering</b>                             |
| <b>Stopień studiów i forma:</b>          | <b>I/- II stopień*, stacjonarna /niestacjonarna*</b> |
| <b>Rodzaj przedmiotu:</b>                | <b>obowiązkowy / wybieralny /ogólnouczelniany*</b>   |
| <b>Kod przedmiotu:</b>                   | <b>CEB006563</b>                                     |
| <b>Grupa kursów:</b>                     | <b>TAK /NIE*</b>                                     |

|   | Wykład   | Ćwiczenia                         | Laboratorium                      | Projekt                                      | Seminarium                        |
|---|--|-----------------------------------|-----------------------------------|--|-----------------------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)                                       | <b>15</b>  |                                   |                                   | <b>15</b>                                    |                                   |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)                                   | <b>30</b>  |                                   |                                   | <b>60</b>                                    |                                   |
| Forma zaliczenia  | Egzamin /<br><del>zaliczenie</del><br><del>na ocenę*</del> | Egzamin /<br>zaliczenie na ocenę* | Egzamin /<br>zaliczenie na ocenę* | <del>Egzamin</del> /<br>zaliczenie na ocenę* | Egzamin /<br>zaliczenie na ocenę* |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)   |  |                                   |                                   |  |                                   |
| Liczba punktów ECTS   | <b>1</b>   |                                   |                                   | <b>2</b>                                     |                                   |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)                 |  |                                   |                                   | <b>2,0</b>                                   |                                   |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK) | <b>0,6</b>   |                                   |                                   | <b>0,6</b>                                   |                                   |

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Zna i rozumie podstawy metod obliczeniowych stosowanych w mechanice konstrukcji; zna wybrane programy komputerowe wspomagające obliczanie i projektowanie konstrukcji.
2. Potrafi przeprowadzić analizę statyczną konstrukcji prętowych i powierzchniowych.
3. Ma odpowiednią, niezbędną wiedzę na temat podstaw teoretycznych metody elementów skończonych oraz ogólnych zasad prowadzenia nieliniowych obliczeń konstrukcji inżynierskich.
4. Zna i rozumie zasady obliczania, wymiarowania i konstruowania złożonych konstrukcji betonowych – potwierdzone zaliczeniem kursu CEB3361.
5. Zna normy oraz wytyczne i przepisy dotyczące projektowania obiektów budowlanych i ich elementów
6. Potrafi korzystać z internetowych zasobów baz danych i innych źródeł do wyszukiwania informacji ogólnych i związanych z szeroko rozumianym budownictwem, potrafi stosować technologie informacyjne do komunikacji oraz umie pozyskiwać oprogramowanie wspomagające pracę

projektanta.

7. Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i poprawność ich interpretacji

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Wykształcenie umiejętności obliczania i konstruowania żelbetowego prefabrykowanego lub monolitycznego układu nośnego szkieletowego budynku przemysłowego z suwnicami.
- C2. Zapoznanie studentów z problematyką projektowania złożonych konstrukcji żelbetowych.
- C3. Zapoznanie studentów z zasadami stosowania obciążeń, modeli obliczeniowych i przypadków wytrzymałościowych w konstrukcjach żelbetowych.
- C4. Uzupełnienie i ugruntowanie umiejętności analizy stanów granicznych

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

#### Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 Zna i rozumie zasady obliczania, wymiarowania i konstruowania złożonych konstrukcji sprężonych.
- PEK\_W02 Zna i rozumie zasady projektowania złożonych sprężonych konstrukcji prefabrykowanych i monolitycznych.

#### Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 Potrafi zaprojektować prefabrykowany lub monolityczny element sprężony lub część konstrukcji podlegającą sprężeniu.
- PEK\_U02 Potrafi sprawdzić wymagane stany graniczne nośności i użytkowania w odniesieniu do konstrukcji sprężonych.
- PEK\_U03 Potrafi korzystać ze stosownych norm projektowych i literatury przedmiotu.

#### Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01 Ma świadomość konieczności poszerzania wiedzy w zakresie współczesnych konstrukcji żelbetowych i metod ich projektowania.
- PEK\_K02 Jest odpowiedzialny za rzetelność swojego postępowania projektowego.

### TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład |   | Liczba godzin |
|----------------------|---|---------------|
| Wy1                  | Istota wstępnego sprężenia, rys historyczny, systematyka i definicje, konstrukcja sprężona a żelbetowa      | 1             |
| Wy2                  | Zastosowania konstrukcji sprężonych.  | 1             |
| Wy3                  | Właściwości betonu do konstrukcji sprężonych.   | 1             |
| Wy4                  | Właściwości stali sprężającej i innych materiałów do sprężania.   | 1             |
| Wy5                  | Technologia strunobetonu.   | 1             |
| Wy6                  | Technologia kablobetonu.  | 1             |
| Wy7                  | Konstrukcje kołowo – symetryczne, zbiorniki, silosy, rury. Konstrukcje sprężone cięgnami bez przyczepności. | 1             |
| Wy8                  | Stany graniczne nośności (zginanie, ścinanie i rozciąganie).  | 1             |
| Wy9                  | Sytuacje obliczeniowe i ograniczenie naprężeń.  | 1             |
| Wy10                 | Straty doraźne.   | 1             |
| Wy11                 | Straty doraźne.   | 1             |
| Wy12                 | Struty opóźnione. Siła sprężająca podczas naciągu.  | 1             |
| Wy13                 | Sprężenie w stanach granicznych nośności i użytkowości. Uwzględnienie sprężenia w analizie konstrukcji.     | 1             |
| Wy14                 | Stany graniczne użytkowości: strzałaka odwrotna, ugięcia i zarysowanie.                                     | 1             |
| Wy15                 | Zakotwienie.  | 1             |
| Suma godzin          |   | 15            |

| Forma zajęć - ćwiczenia | Liczba godzin |
|-------------------------|---------------|
|-------------------------|---------------|

|     |                    |  |
|-----|--------------------|--|
| Ćw1 |                    |  |
| ... |                    |  |
|     | <b>Suma godzin</b> |  |

| <b>Forma zajęć - laboratorium</b> |                    | <b>Liczba godzin</b> |
|-----------------------------------|--------------------|----------------------|
| La1                               |                    |                      |
| ...                               |                    |                      |
|                                   | <b>Suma godzin</b> |                      |

| <b>Forma zajęć - projekt</b> |  | <b>Liczba godzin</b> |
|------------------------------|--|----------------------|
| Pr1                          | Omówienie projektów i prezentacja przykładu.   | 1                    |
| Pr2                          | Podanie wstępnych założeń i zasad.   | 1                    |
| Pr3                          | Wstępny dobór wymiarów elementów. Analiza konstrukcji.   | 1                    |
| Pr4                          | Kombinacje sił wewnętrznych miarodajne do sprawdzenia stanów granicznych nośności i użyteczności | 1                    |
| Pr5                          | Obliczenia strat sprężenia: straty doraźne.  | 1                    |
| Pr6                          | Obliczenia strat sprężenia: straty doraźne.  | 1                    |
| Pr7                          | Obliczenia strat sprężenia: straty opóźnione.  | 1                    |
| Pr8                          | Siła sprężająca podczas naciągu.   | 1                    |
| Pr9                          | Ograniczenie naprężeń podczas naciągu.   | 1                    |
| Pr10                         | Sprawdzenie stanów granicznych nośności.   | 1                    |
| Pr11                         | Sprawdzenie stanów granicznych użyteczności.   | 1                    |
| Pr12                         | Projektowanie z uwagi na zakotwienie i ścinanie.   | 1                    |
| Pr13                         | Konstruowanie zbrojenia i cięgien sprężających.  | 1                    |
| Pr14                         | Rysunki konstrukcji sprężonych.  | 1                    |
| Pr15                         | Oddanie projektu.  | 1                    |
|                              | <b>Suma godzin</b>   | <b>15</b>            |

| <b>Forma zajęć - seminarium</b> |                    | <b>Liczba godzin</b> |
|---------------------------------|--------------------|----------------------|
| Se1                             |                    |                      |
| ...                             |                    |                      |
|                                 | <b>Suma godzin</b> |                      |

| <b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b> |  |
|--|--|
| N1.                                    | Wykład: wykład informacyjny, wykład problemowy, prezentacja multimedialna, prezentacje firm. |
| N2.                                    | Projekt: omówienie projektu, przykładowe rozwiązania, konsultacje                            |

| <b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>  |   |   |
|--|---|---|
| <b>Oceny</b><br>(F – formująca<br>(w trakcie semestru),<br>P – podsumowująca<br>(na koniec semestru) | Numer efektu kształcenia                            | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia |
| F1 (zestawienie obciążeń i dobór wymiarów elementu)  | PEK_W01<br>PEK_U01<br>PEK_U03<br>PEK_K01<br>PEK_K02 | Ocena części projektu                       |
| F2 (zakończone obliczenia statyczne wraz   | PEK_W01<br>PEK_U01                                  | Ocena części projektu                       |

|  |   |                        |
|--|---|------------------------|
| kombinacjami obciążeń)                                       | PEK_U03<br>PEK_K01<br>PEK_K02   |                        |
| F3(obliczenia strat sprężenia)                               | PEK_W01<br>PEK_W02<br>PEK_U01<br>PEK_U03<br>PEK_K01<br>PEK_K02            | Ocena części projektu  |
| F4 (obliczenia stanów granicznych nośności i użytkowalności) | PEK_W01<br>PEK_W02<br>PEK_U01<br>PEK_U03<br>PEK_K01<br>PEK_K02            | Ocena części projektu  |
| F5 (rysunek i opis techniczny)                               | PEK_W01<br>PEK_W02<br>PEK_U01<br>PEK_U02<br>PEK_U03<br>PEK_K01<br>PEK_K02 | Ocena projektu         |
| $P = 0,1xF1+0,2xF2+0,2xF3+0,2xF4+0,3xF5$                     |   |                        |
| P ( wykład)  | PEK_W01<br>PEK_W02<br>PEK_K01   | Kolokwium zaliczeniowe |

| <b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>   |  |
|--|--|
| <b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>   |  |
| [1] Teng S., Kong F. K.: Reinforced and Prestressed Concrete: Eurocodes Taylor & Francis Ltd; 2009.  |  |
| [2] Dolan Ch. W., Hamilton H. R.: Prestressed Concrete. Building, Design, and Construction. Springer Nature Switzerland AG 2019.   |  |
| [2] Navy E. G.: Pre-stressed Concrete. A Fundamental Approach. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey 07458, 2000.  |  |
| <b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>  |  |
| [1] Ghali A.: Circular storage tanks and silos. E & FN Spon, London 2000.  |  |
| [2] Raju N. K., Pre-stressed concrete, 2008.   |  |
| [3] Naaman A. E.: Prestressed Concrete. Analysis and design. Techno Press 3000, Michigan 2004.   |  |
| [4] Fogarasi G., Pre-stressed concrete technology. Akademiai Kiado, Budapest. 1986.  |  |
| [5] Beeby A. W., Narayanan R. S.: Designers' Guide to EN 1992-1-1 and EN 1992-1-2. Eurocode 2: Design of Concrete Structures. General Rules and Rules for Buildings and Structural Fire Design. Thomas Telford Publishing, London. 2005. |  |
| [6] Manual for the design of concrete building structures to Eurocode 2. The Institution of Structural Engineers, London. 2006.  |  |
| [7] EN 1992-1-1: Eurocode 2: Design of concrete structures-Part 1-1: General rules and rules for buildings.  |  |
| [8] EN 1992-3: Eurocode 2: Design of concrete structures-Part 3: Liquid retaining and containing structures.   |  |

|  |
|--|
| <b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b> |
|--|

|   |
|---|
| Roman Wróblewski, Katedra Konstrukcji Budowlanych, <a href="mailto:roman.wroblewski@pwr.wroc.pl">roman.wroblewski@pwr.wroc.pl</a> |
|---|

|   |
|---|
| <b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>  |
| Czesław BYWALSKI, <a href="mailto:czeslaw.bywalski@pwr.edu.pl">czeslaw.bywalski@pwr.edu.pl</a><br>Andrzej KMITA, <a href="mailto:andrzej.kmita@pwr.edu.pl">andrzej.kmita@pwr.edu.pl</a><br>Marek MAJ, <a href="mailto:marek.maj@pwr.edu.pl">marek.maj@pwr.edu.pl</a><br>Michał MUSIAŁ, <a href="mailto:michal.musial@pwr.edu.pl">michal.musial@pwr.edu.pl</a><br>Wojciech PAWLAK, <a href="mailto:wojciech.pawlak@pwr.edu.pl">wojciech.pawlak@pwr.edu.pl</a><br>Janusz PĘDZIWIATR, <a href="mailto:janusz.pedziwiatr@pwr.edu.pl">janusz.pedziwiatr@pwr.edu.pl</a><br>Dariusz STYŚ, <a href="mailto:dariusz.stys@pwr.edu.pl">dariusz.stys@pwr.edu.pl</a><br>Tomasz TRAPKO, <a href="mailto:tomasz.trapko@pwr.edu.pl">tomasz.trapko@pwr.edu.pl</a><br>Andrzej UBYSZ, <a href="mailto:andrzej.ubysz@pwr.edu.pl">andrzej.ubysz@pwr.edu.pl</a><br>Roman WRÓBLEWSKI, <a href="mailto:roman.wroblewski@pwr.edu.pl">roman.wroblewski@pwr.edu.pl</a> |

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Prestressed concrete structures**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo***  
**I SPECJALNOŚCI **Civil Engineering****

| <b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b> | <b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b> | <b>Cele przedmiotu***</b> | <b>Treści programowe***</b> | <b>Numer narzędzia dydaktycznego***</b> |
|---------------------------------------|--|---------------------------|-----------------------------|---|
| <b>Wiedza</b>                         |  |                           |                             |   |
| <b>PEK_W01</b>                        | K2_W06, K2_W07, K2_W09, K2_W10, K2S_CEB_W16, K2S_CEB_W22   | C1, C3, C4                | Wy1-Wy8<br>Pr1-Pr14         | N1<br>N2                                |
| <b>PEK_W02</b>                        | K2_W07, K2_W09, K2_W10, K2S_CEB_W16, K2S_CEB_W22   | C2,                       | Wy9-Wy10<br>Pr9-Pr12        | N1<br>N2                                |
| <b>Umiejętności</b>                   |  |                           |                             |   |
| <b>PEK_U01</b>                        | K2_U04, K2_U05, K2_U11, K2_U12, K2_U17, K2S_CEB_U18, K2S_CEB_U23   | C1, C2,C4                 | Wy1-Wy8<br>Pr1-Pr14         | N1<br>N2                                |
| <b>PEK_U02</b>                        | K2_U04, K2_U05, K2_U11, K2_U12, K_U17, K2S_CEB_U18, K2S_CEB_U23  | C4                        | Wy9-Wy10<br>Pr9-Pr12        | N1<br>N2                                |
| <b>PEK_U03</b>                        | K2_U01   | C3,C4                     | Wy11-Wy15                   | N1                                      |
| <b>Kompetencje</b>                    |  |                           |                             |   |
| <b>PEK_K01</b>                        | K2_K01   | C3                        | Wy1-Wy15                    | N1                                      |
| <b>PEK_K02</b>                        | K2_K03   | C1, C2                    | Pr1-Pr14                    | N2                                      |

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej