

**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><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Civil Engineering</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I/ II stopień*, stacjonarna /<del>niestacjonarna*</del></b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny /<del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>CEB006563</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK /<del>NIE*</del></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 / <del>zaliczenie na ocenę*</del>	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / 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	Beton do konstrukcji sprężonych – cechy mechaniczne, fizyczne i odkształcalnościowe, betony wysokowartościowe i specjalne	1
Wy3	Stal sprężająca – wytrzymałość i odkształcalność, rodzaje i geometria cięgien, odporność korozyjna i zmęczeniowa	1
Wy4	Strunobeton – współpraca betonu i stali, metody sprężania, urządzenia naciągowe	1
Wy5	Kablobeton – rodzaje kabli i zakotwień, formowanie kanałów, sposoby sprężania i iniekcji, elementy składane z segmentów	1
Wy6	Konstrukcje kołowo – symetryczne, zbiorniki, rury, specjalne metody sprężania	1
Wy7	Obliczanie elementów sprężonych, metoda naprężeń liniowych i stanów granicznych, straty sprężania w kablobetonie i strunobetonie	1
Wy8	Projektowanie belek strunobetonowych, dobór przekroju, siły sprężającej i rozmieszczenie cięgien, sytuacje obliczeniowe, stany graniczne nośności i użytkowości, warunki konstrukcyjne	1
Wy9	Projektowanie belek kablobetonowych, kształtowanie przekroju i trasy kabli, stany graniczne, strefa przypodporowa i strefa docisku, belki ciągłe	1
Wy10	Projektowanie sprężonych konstrukcji zespolonych, zabezpieczenie przed rozwarstwieniem, nośność, zarysowanie i ugięcie, konstruowanie zbrojenia	1
Wy11	Konstrukcje sprężone cięgnami bez przyczepności	1

Wy12	Przykłady konstrukcji sprężonych – przekrycia dachowe i stropy (dźwigary, płyty kanałowe, płyty TT, elementy powłokowe), hale i budynki szkieletowe, zbiorniki, mosty, wiadukty itp.	1
Wy13	Elementy produkowane masowo – podkłady kolejowe, rury wodociągowe i kanalizacyjne, wirowane słupy elektroenergetyczne i telekomunikacyjne, belki podsuwnicowe, itp.	1
Wy14	Trwałość konstrukcji sprężonych, korozja betonu i stali, ognioodporność, odporność zmęczeniowa.	1
Wy15	Modelowanie sprężenia w obliczeniach	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

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

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Wydanie i omówienie tematów projektów.	1
Pr2	Podanie wstępnych założeń i zasad.	1
Pr3	Podanie wstępnych założeń i zasad. Przykładowe rozwiązania konstrukcyjne.	1
Pr4	Wstępny dobór wymiarów elementów.	1
Pr5	Zasady modelowania konstrukcji w programie obliczeniowym.	1
Pr6	Kontrola obliczeń statycznych i kombinacje sił wewnętrznych miarodajne do sprawdzenia stanów granicznych nośności i użytkowości.	1
Pr7	Obliczenia strat sprężenia: straty doraźne.	1
Pr8	Obliczenia strat sprężenia: straty doraźne.	1
Pr9	Obliczenia strat sprężenia: straty opóźnione.	1
Pr10	Wyznaczanie sił sprężających miarodajnych do obliczeń.	1
Pr11	Sprawdzenie elementów w fazie początkowej.	1
Pr12	Sprawdzenie stanów granicznych nośności.	1
Pr13	Sprawdzenie stanów granicznych użytkowości.	1
Pr14	Zagadnienia szczegółowe związane z zakotwieniem, ścinaniem i zmęczeniem.	1
Pr15	Rysunki konstrukcji sprężonych.	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

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

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1.	Wykład: wykład informacyjny, wykład problemowy, prezentacja multimedialna
N2.	Projekt: omówienie projektu, przykładowe rozwiązania, konsultacje

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (zestawienie obciążeń i dobór wymiarów elementu)	PEK_W01 PEK_U01 PEK_U03 PEK_K01 PEK_K02	Ocena części projektu
F2 (zakończone obliczenia statyczne wraz kombinacjami obciążeń)	PEK_W01 PEK_U01 PEK_U03 PEK_K01 PEK_K02	Ocena części projektu
F3(obliczenia strat sprężenia)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_U01 PEK_U03 PEK_K01 PEK_K02	Ocena części projektu
F4 (obliczenia stanów granicznych nośności i użytkowości)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_U01 PEK_U03 PEK_K01 PEK_K02	Ocena części projektu
F5 (rysunek i opis techniczny)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03 PEK_K01 PEK_K02	Ocena projektu
$P = 0,1 \times F1 + 0,2 \times F2 + 0,2 \times F3 + 0,2 \times F4 + 0,3 \times F5$		
P ( wykład)	PEK_W01 PEK_W02 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] 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] Fogarasi G., Pre-stressed concrete technology, 1986. [4] Hurst M. K.: Prestressed Concrete Design Taylor & Francis, 1998. [5] EN 1992-1-1: Eurocode 2: Design of concrete structures-Part 1-1: General rules and rules for buildings. [6] EN 1992-3: Eurocode 2: Design of concrete structures-Part 3: Liquid retaining and containing

structures.

**OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)**

Roman WRÓBLEWSKI, Zakład Konstrukcji Betonowych, [roman.wroblewski@pwr.edu.pl](mailto:roman.wroblewski@pwr.edu.pl)

**CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Czesław BYWALSKI, [czeslaw.bywalski@pwr.edu.pl](mailto:czeslaw.bywalski@pwr.edu.pl)

Andrzej KMITA, [andrzej.kmita@pwr.edu.pl](mailto:andrzej.kmita@pwr.edu.pl)

Ewelina KUSA, [ewelina.kusa@pwr.edu.pl](mailto:ewelina.kusa@pwr.edu.pl)

Aleksy ŁODO, [aleksy.lodo@pwr.edu.pl](mailto:aleksy.lodo@pwr.edu.pl)

Marek MAJ, [marek.maj@pwr.edu.pl](mailto:marek.maj@pwr.edu.pl)

Jarosław MICHAŁEK, [jaroslaw.michalek@pwr.edu.pl](mailto:jaroslaw.michalek@pwr.edu.pl)

Maciej MINCH, [maciej.minch@pwr.edu.pl](mailto:maciej.minch@pwr.edu.pl)

Michał MUSIAŁ, [michal.musial@pwr.edu.pl](mailto:michal.musial@pwr.edu.pl)

Wojciech PAWLAK, [wojciech.pawlak@pwr.edu.pl](mailto:wojciech.pawlak@pwr.edu.pl)

Janusz PĘDZIWIATR, [janusz.pedziwiatr@pwr.edu.pl](mailto:janusz.pedziwiatr@pwr.edu.pl)

Dariusz STYŚ, [dariusz.stys@pwr.edu.pl](mailto:dariusz.stys@pwr.edu.pl)

Tomasz TRAPKO, [tomasz.trapko@pwr.edu.pl](mailto:tomasz.trapko@pwr.edu.pl)

Andrzej UBYSZ, [andrzej.ubysz@pwr.edu.pl](mailto:andrzej.ubysz@pwr.edu.pl)

**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 Pr1-Pr14	N1 N2
<b>PEK_W02</b>	K2_W07, K2_W09, K2_W10, K2S_CEB_W16, K2S_CEB_W22	C2,	Wy9-Wy10 Pr9-Pr12	N1 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 Pr1-Pr14	N1 N2
<b>PEK_U02</b>	K2_U04, K2_U05, K2_U11, K2_U12, K_U17, K2S_CEB_U18, K2S_CEB_U23	C4	Wy9-Wy10 Pr9-Pr12	N1 N2
<b>PEK_U03</b>	K2_U01	C3,C4	Wy11-Wy15	N1
<b>Kompetencje społeczne</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