

**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>Pre-stressed concrete structures</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>budownictwo</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Konstrukcje Budowlane</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b><del>I</del> II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>IBB001222</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

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

\*niepotrzebne skreślić

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

1. Ma niezbędną zaawansowaną wiedzę z zakresu wybranych działów matematyki i fizyki w zakresie stanowiącym podstawę dla wytrzymałości materiałów
2. Zna normy oraz wytyczne i przepisy dotyczące projektowania obiektów budowlanych i ich elementów
3. Ma podstawową wiedzę na temat podstaw teoretycznych analizy i optymalizacji konstrukcji oraz projektowania systemów konstrukcyjnych
4. Zna zasady analizy, konstruowania i wymiarowania żelbetowych konstrukcji budowlanych
5. Potrafi pracować samodzielnie i współpracować w zespole nad wyznaczonym zadaniem
6. Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i poprawność ich interpretacji

**CELE PRZEDMIOTU**

C1. Zapoznanie studentów z ogólnymi zasadami wykonawstwa betonowych konstrukcji sprężonych

- C2. Zapoznanie studentów ze szczegółowymi zasadami projektowania betonowych konstrukcji sprężonych w stanach granicznych nośności i użytkowości.
- C3. Zdobycie umiejętności projektowania prętowych, betonowych konstrukcji sprężonych w stanach granicznych nośności i użytkowości.
- C4. Poznanie szerokiego wachlarza możliwości zastosowania betonowych konstrukcji sprężonych.

#### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

##### Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 Zna i rozumie zasady wymiarowania i konstruowania betonowych konstrukcji sprężonych

PEK\_W02 Zna i rozumie zasady wykonawstwa betonowych konstrukcji sprężonych.

PEK\_W03 Zna i rozumie normy oraz wytyczne i przepisy dotyczące projektowania i wykonawstwa betonowych konstrukcji sprężonych

##### Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 Potrafi zidentyfikować i nazwać rodzaje betonowych konstrukcji sprężonych

PEK\_U02 Potrafi dokonać zestawienia obciążeń działających na obiekty budowlane wraz z ich odpowiednimi kombinacjami

PEK\_U03 Potrafi zamodelować i zaprojektować betonowe, sprężone elementy prętowe

PEK\_U04 Potrafi sporządzić graficzną dokumentację projektową

##### Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 Ma świadomość konieczności ustawicznego podnoszenia kompetencji zawodowych.

PEK\_K02 Potrafi pracować samodzielnie i współpracować w zespole nad wyznaczonym zadaniem

PEK\_K03 Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i poprawność ich interpretacji

#### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Koncepcja i definicja konstrukcji z betonu sprężonego. Historia konstrukcji sprężonych.	2
Wy2	Właściwości betonu oraz stali stosowanych w konstrukcjach sprężonych.	2
Wy3	Technologia sprężania konstrukcji strunobetonowych.	2
Wy4	Technologia sprężania konstrukcji kablobetonowych	2
Wy5	Siła sprężająca. Straty doraźne i reologiczne siły sprężającej	2
Wy6	Trwałość i bezpieczeństwo betonowych konstrukcji sprężonych	2
Wy7	Ogniotrwałość betonowych konstrukcji sprężonych	2
Wy8	Stany graniczne i sytuacje obliczeniowe w konstrukcjach sprężonych. Stan graniczny nośności i użytkowości (naprężenia w betonie i stali sprężającej, ugięcie, zarysowanie ukośne i prostopadłe)	3
Wy9	Wymiarowanie strefy zakotwień w elementach kablobetonowych. Strefa zakotwień w strunobetonie	2
Wy10	Sprężanie cięgnami bez przyczepności i kablami zewnętrznymi	2
Wy11	Projektowanie sprężonych elementów zespolonych	2
Wy12	Konstrukcje sprężone kołowo - symetryczne	2
Wy13	Projektowanie elementów osiowo i mimośrodowo rozciąganych	2
Wy14	Przykłady realizacji konstrukcji sprężonych	2
Wy15	Kolokwium zaliczeniowe.	1
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

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 zasad realizacji zajęć, rozdanie tematów	1
Pr2	Ustalenie danych do obliczeń, schematu statycznego, zestawienie obciążeń	2
Pr2	Określenie cech geometrycznych przekroju	2
Pr4	Określenie strat siły sprężającej oraz naprężeń wciągach	2
Pr5	Sprawdzenie naprężeń w betonie w stanie początkowym, stan graniczny nośności - zginanie	2
Pr6	Stan graniczny nośności – ścinanie.	2
Pr7	Stan graniczny użytkowności – ugięcie, pojawienie się rys prostokątnych i ukośnych do osi elementu, omówienie rysunku konstrukcyjnego elementu	2
Pr8	Opis techniczny konstrukcji, oddawanie i zaliczanie projektów	2
	<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, prezentacja multimedialna, wykład problemowy, prezentacje firm realizujących konstrukcje sprężone, spotkania z projektantami konstrukcji sprężonych	
N2. Projekt: omówienie projektu, 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 (projekt)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03 PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03 PEK_U04 PEK_K01 PEK_K02 PEK_K03	Projekt, rozmowa zaliczeniowa i obecności (limit nieobecności 15%)
$P = 0,9 \times F1 + 0,1 \times \text{OBECNOŚCI (projekt)}$		
P (wykład)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03 PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03 PEK_K01	Kolokwium zaliczeniowe i obecności (limit nieobecności 30%)
$P = 0,9 \times P + 0,1 \times \text{OBECNOŚCI (wykład)}$		

## **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Ajdukiewicz A., Mames J. Betonowe Konstrukcje z betonu sprężonego. Polski Cement, Kraków 2004
- [2] Grabiec K., Kampioni J. Betonowe konstrukcje sprężone. PWN, Warszawa – Poznań 1982
- [3] Podstawy projektowania konstrukcji żelbetowych i sprężonych według Eurokodu 2, praca zbiorowa, DWE, Wrocław 2006.
- [4] PN-EN 1992-1-1:2008 Eurokod 2. Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.
- [5] PN-EN 1992-1-2:2008 Eurokod 2. Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-2: Reguły ogólne. Projektowanie z uwagi na warunki pożarowe.

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Kaufman S., Olszak W. Eimer C. Konstrukcje sprężone. Budownictwo Betonowe Tom III, Arkady, Warszawa 1965
- [2] Naaman Antoine E. Prestressed Concrete. Analysis and design. Techno Press 3000, Michigan 2004

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

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

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

Czesław BYWAŁSKI, [czeslaw.bywalski@pwr.edu.pl](mailto:czeslaw.bywalski@pwr.edu.pl)  
Andrzej KMITA, [andrzej.kmita@pwr.edu.pl](mailto:andrzej.kmita@pwr.edu.pl)  
Marek MAJ, [marek.maj@pwr.edu.pl](mailto:marek.maj@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)  
Roman WRÓBLEWSKI, [roman.wroblewski@pwr.edu.pl](mailto:roman.wroblewski@pwr.edu.pl)

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Betonowe konstrukcje sprężone**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo***  
**I SPECJALNOŚCI Konstrukcje budowlane**

<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_W07, K2S_KBU_W17	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy13 Pr1 do Pr8	N1, N2
<b>PEK_W02</b>	K2_W10, K2S_KBU_W17	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy13 Pr1 do Pr8	N1, N2
<b>PEK_W03</b>	K2_W06, K2S_KBU_W17	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy13 Pr1 do Pr8	N1, N2
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U04	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy15 Pr1 do Pr8	N1, N2
<b>PEK_U02</b>	K2_U05, K2S_KBU_U20	C2, C3	Wy1 do Wy15 Pr1 do Pr8	N1, N2
<b>PEK_U03</b>	K2_U11, K2S_KBU_U20	C2, C3	Wy1 do Wy15 Pr1 do Pr8	N1, N2
<b>PEK_U04</b>	K2_U12, 2KS_KBU_U20	C2, C3	Wy1 do Wy15 Pr1 do Pr8	N1, N2
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy15 Pr1 do Pr8	N1,N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K03	C1, C2, C3, C4	Pr1 do Pr8	N2
<b>PEK_K03</b>	K2_K04	C1, C2, C3, C4	Pr1 do Pr8	N2

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

\*\*\* - z tabeli powyżej