



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Konstrukcje betonowe [S2Bud1-IPB>KB]

### Przedmiot

Kierunek studiów  
Budownictwo

Rok/Semestr  
1/1

Studia w zakresie (specjalność)  
Inżynieria przedsięwzięć budowlanych

Profil studiów  
ogólnoakademicki

Poziom studiów  
drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu  
polski

Forma studiów  
stacjonarne

Wymagalność  
obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład	Laboratorium	Inne (np. online)
30	0	0
Ćwiczenia	Projekty/seminaria	
0	30	

### Liczba punktów ECTS

3,00

### Koordynatorzy

prof. dr hab. inż. Mieczysław Kuczma  
mieczyslaw.kuczma@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

**WIEDZA:** Student ma wiedzę z matematyki, fizyki i chemii, zna zasady analizy, konstruowania i wymiarowania elementów żelbetowych dowolnych obiektów budowlanych oraz zna normy oraz wytyczne projektowania obiektów budowlanych i ich elementów. **UMIEJĘTNOŚCI:** Student potrafi dokonać oceny i zestawienia obciążeń działających na obiekty budowlane, umie dokonać klasyfikacji obiektów budowlanych, umie zaprojektować elementy w złożonych konstrukcjach żelbetowych, oraz potrafi wybrać narzędzia (analityczne bądź numeryczne) do rozwiązywania problemów inżynierskich. **KOMPETENCJE SPOŁECZNE:** Student jest odpowiedzialną osobą chcącą poszerzyć swoją wiedzę oraz kontaktować się z innymi i pracować w zespole.

### Cel przedmiotu

Poznanie zasad analizy i projektowania powłokowych konstrukcji żelbetowych.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

Student zna zasady wyznaczania kombinacji obciążeń stałych i zmiennych.

Student zna zasady wymiarowania przekrojów żelbetowych w złożonym stanie obciążenia.

Student zna zasady konstruowania złożonych ustrojów żelbetowych.  
Student ma zaawansowaną wiedzę szczegółową na temat zagadnień wytrzymałości materiałów, modelowania materiałów i konstrukcji; ma wiedzę na temat podstaw teoretycznych Metody Elementów Skończonych oraz ogólnych zasad prowadzenia nieliniowych obliczeń konstrukcji inżynierskich

#### Umiejętności:

Student potrafi wyznaczyć obciążenia działające na układy konstrukcyjne i ustalić najniekorzystniejsze przypadki.

Student potrafi zaprojektować konstrukcje powłokowe w stanie błonowym i zgięciowym.

Student potrafi wykonstruować zbrojenie wybranych elementów i konstrukcji cienkościennych.

Student umie zwymiarować skomplikowane detale konstrukcyjne w wybranych obiektach budowlanych

#### Kompetencje społeczne:

Student jest świadomy potrzeby działania w interesie publicznym z uwzględnieniem celów budownictwa zrównoważonego i odpowiedzialności za wyniki wykonanych obliczeń i projektów elementów konstrukcji.

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład – test końcowy

Projekty – wykonanie projektu żelbetowej konstrukcji silosu lub zbiornika i jego obrona w formie 1h testu na ostatnich zajęciach.

### Treści programowe

Analiza konstrukcji żelbetowych w ujęciu Eurokodu 2. Rodzaje silosów i zbiorników. Obciążenia działające na silosy i zbiorniki oraz ich kombinacje obliczeniowe. Różniczkowe równania równowagi powłoki. Przekrycia powłokowe jako powłoki kuliste i stożkowe. Powłoki cylindryczne. Zbiorniki na ciecz. Silosy na materiały sypkie. Metoda elementów skończonych. BIM.

### Tematyka zajęć

W1. Rodzaje zbiorników i ich obciążeń

W2. Zbiorniki na materiały sypkie

W3. Zbiorniki na ciecz

W4. Analiza konstrukcji w ujęciu Eurokodu 2

W5. Tensor naprężenia, tensor odkształcenia, prawo Hooke'a

W6. Różniczkowe równania równowagi powłoki

W7. Rozwiązanie konstrukcji za pomocą MES

W8. Współdziałanie konstrukcji z podłożem gruntowym

W9. Przekrycia powłokowe kuliste i stożkowe

W10. Powłoki cylindryczne – rozwiązanie analityczne. Efekt brzegowy - wpływ warunków zamocowania ściany w fundamencie na rozkład sił

W11. Rozwiązania kopuły kulistej na belce wieńcowej

W12. Koncepcja BIM (Building Information Modeling)

W13. Przykładowe zastosowania BIM i programy komputerowe

W14. Wykonawstwo zbiorników

W15. Naprawa i ochrona zbiorników żelbetowych

### Metody dydaktyczne

Wykład – wykład tradycyjny („kreda i dyskusja”), wspomagany prezentacjami komputerowymi.

Projekty – projekt żelbetowego zbiornika lub silosu.

### Literatura

Podstawowa

1. K. Grabiec, Żelbetowe konstrukcje cienkościenne. PWN, Warszawa-Poznań 1999.

2. A. Halicka, D. Franczak, Projektowanie zbiorników żelbetowych. Tom 1: Zbiorniki na materiały sypkie.

PWN, Warszawa 2011.

3. A. Halicka, D. Franczak, Projektowanie zbiorników żelbetowych. Tom 2: Zbiorniki na cieczy. Wyd. 2. PWN, Warszawa 2014.

4. M. Knauff i in., Podstawy projektowania konstrukcji żelbetowych i sprężonych według Eurokodu 2. Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, 2006.

5. J. Kobiak, W. Stachurski, Konstrukcje żelbetowe. Arkady, Tom 2 i Tom 4, Warszawa 1987 i 1991.

6. A. Seruga, Sprężone betonowe zbiorniki na cieczy o ścianie z prefabrykowanych elementów. Wyd. Politechniki Krakowskiej, Kraków 2015.

Uzupełniająca

1. P. Lewiński, Zasady projektowania zbiorników żelbetowych na cieczy z uwzględnieniem wymagań Eurokodu 2: przykłady obliczeń. Wyd. ITB, Warszawa 2011.

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	90	3,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	60	2,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	30	1,00