



KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	B1-6-TiOB-610
	studia niestacjonarne:	BN1-7-TiOB-711
Nazwa przedmiotu	Trwałość budowli	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Building Durability	
Obowiązuje od roku akademickiego	2023/2024	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	BUDOWNICTWO
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Technologia i Organizacja Budownictwa
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Technologii i Organizacji Budownictwa
Koordinator przedmiotu	dr hab. inż. Justyna Zapała-Sławeta, prof PŚk
Zatwierdził	prof. dr hab. inż. Grzegorz Świt

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Przedmiot specjalnościowy	
Status przedmiotu	Wybieralny	
Język prowadzenia zajęć	Polski	
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	Semestr VI
	studia niestacjonarne	Semestr VII
Wymagania wstępne	Chemia, Materiały budowlane, Technologia betonu	
Egzamin (TAK/NIE)	NIE	
Liczba punktów ECTS	2	

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	15			15	
	studia niestacjonarne:	10			10	

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma pogłębioną wiedzę z zakresu chemii cementu i betonu, która umożliwi rozumienie podstawowych procesów korozyjnych mających znaczenie w budownictwie.	B1_W02
	W02	Ma wiedzę dotyczącą składników betonu i budowy wewnętrznej betonu, jego właściwości i stosowania w środowiskach agresywnych chemicznie.	B1_W18 B1_W07
	W03	Ma pogłębioną wiedzę o cyklu życia i trwałości obiektów budowlanych.	B1_W21
	W04	Ma pogłębioną wiedzę z podstaw projektowania, analizy i eksploatacji typowych obiektów budowlanych.	B1_W08 B1_W10
Umiejętności	U01	Potrafi korzystać z norm, rozporządzeń oraz wytycznych dotyczących eksploatacji obiektów budowlanych i ich elementów uwzględniających trwałość budowli.	B1_U13
	U02	Potrafi racjonalnie dobrać skład jakościowy betonu uwzględniający trwałość budowli.	B1_U13 B1_U24
	U03	Potrafi wyspecyfikować i zaprojektować beton z uwzględnieniem wymagań trwałości sformułowanych w odpowiednich normach i przepisach.	B1_U09
	U04	Potrafi wskazać sposoby ochrony powierzchniowej żelbetonowych konstrukcji budowlanych przed korozją.	B1_U25
Kompetencje społeczne	K01	Potrafi pracować samodzielnie i współpracować w zespole nad wyznaczonym zadaniem.	B1_K01
	K02	Ma świadomość wartości przedsiębiorczości w działaniach i myśleniu inżynierskim.	B1_K03
	K03	Ma świadomość konieczności podnoszenia kompetencji zawodowych, samodzielnie uzupełnia i poszerza wiedzę.	B1_K03
	K04	Ma świadomość zagrożeń występujących w układzie materiał-środowisko.	B1_K05

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	Trwałość obiektów budowlanych. Pojęcie trwałości. Czynniki działające destrukcyjnie na obiekt budowlany.
	Czynniki i procesy destrukcyjne betonu. Korozja chemiczna w konstrukcjach żelbetonowych: karbonatyzacja, korozja chlorkowa, korozja siarczanowa, korozja magnezowa, korozja kwasowa. Destrukcja fizyczna betonu spowodowana zmianami temperatury i wilgotności. Korozja biologiczna. Czynniki mechaniczne: przeciążenie, obciążenie cykliczne i długotrwałe. Ocena przyczyn i stopnia degradacji betonu i stali w konstrukcjach.
	Trwałość betonu w aspekcie nowej normy europejskiej PN-EN 206-1. Klasy ekspozycji i wartości graniczne składu betonu. Klasy ekspozycji w obiektach budowlanych. Podstawowe zasady projektowania składu betonu uwzględniające trwałość konstrukcji żelbetonowej.
	Struktura fizyczna i chemiczna betonu w aspekcie trwałości. Składniki struktury betonu. Strefa kontaktowa kruszywo – zaczyn. Modyfikacja struktury betonu.
	Zagrożenia korozyjne ze strony środowisk wodno-gruntowych i przemysłowych.
	Ochrona obiektów budowlanych przed degradacją. Ochrona materiałowo-strukturalna. Ochrona powierzchniowa.

projekt	Charakterystyka wybranego elementu konstrukcyjnego i jego rola w obiekcie budowlanym.
	Ustalenie klas ekspozycji odpowiadających warunkom użytkowania wybranej konstrukcji żelbetowej w oparciu o wymagania normy PN-EN 206-1.
	Ustalenie granicznych parametrów technologicznych betonu na podstawie klas ekspozycji.
	Jakościowy dobór rodzaju i klasy cementu, jakościowy dobór rodzaju kruszywa, racjonalny dobór domieszek chemicznych.
	Ustalenie minimalnej grubości otuliny w zależności od klasy środowiska.
	Racjonalny dobór zabezpieczenia powierzchniowego betonu przed korozją.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (zaznaczyć X)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			X	X		
W02			X	X		
W03			X	X		
W04			X	X		
U01			X	X		
U02			X	X		
U03			X	X		
U04			X	X		
K01				X		X
K02				X		
K03			X	X		
K04			X	X		

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej oceny dostatecznej z zaliczenia pisemnego.
projekt	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej oceny dostatecznej z projektu i obrony indywidualnej.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	15			15		10		10			h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2			2		2		2			h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	34					24					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	1,4					1,0					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	16					26					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	0,6					1,0					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	25					25					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1,0					1,0					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	50					50					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	2										ECTS

LITERATURA

1. Ściślewski Z.: Trwałość budowli, Politechnika Świętokrzyska, Kielce 1995.
2. Ściślewski Z.: Ochrona konstrukcji żelbetowych, Arkady, Warszawa 1999.
3. Gruener M.: Korozja i ochrona betonu, Arkady, Warszawa 1983.
4. Stefańczyk B. et al.: Budownictwo ogólne, Tom 1, Materiały i wyroby budowlane, Arkady, Warszawa 2007.
5. Klemm P. et. al.: Budownictwo ogólne, Tom 2, Fizyka budowli, Arkady, Warszawa 2009.
6. Namięto W., Kazimierz F.: Katalog elementów budowlanych: poradnik projektowania na trwałość według norm nowej generacji, WNT, Warszawa 2007.
7. Kurdowski W.: Chemia cementu i betonu, PWN, Warszawa 2010.
8. Adjukiewicz A.: Aspekty trwałości i wpływu na środowisko w projektowaniu konstrukcji betonowych, Przegląd budowlany, nr 2/2011.
9. Adjukiewicz A.: Eurokod 2 Podręczny skrót dla projektantów konstrukcji żelbetowych, Kraków 2009.
10. Beata C, Dzierżewicz Z.: Czynniki sprzyjające biologicznej korozji konstrukcji żelbetowych, Przegląd budowlany nr 7-8/2007.
11. Czarnecki L., Emmons P.: Naprawa i ochrona konstrukcji betonowych, Polski Cement, Kraków 2002.