**Nazwa przedmiotu:**

Trwałość materiałów i konstrukcji budowlanych

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Paweł Łukowski, prof. PW

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny ograniczonego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Budownictwo

**Grupa przedmiotów:**

Przedmioty do wyboru

**Kod przedmiotu:**

TRWALO

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2013/2014

**Liczba punktów ECTS:**

2

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

wykład 30 h, przygotowanie i wygłoszenie referatu 25 h. RAZEM 55 h = 2 ECTS

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

wykład 30 h. RAZEM 30 h = 1 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

Przygotowanie i wygłoszenie referatu 25 h. RAZEM 25 h = 1 ECTS

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Wiedza z zakresu I stopnia studiów na specjalności IPB

**Limit liczby studentów:**

1 grupa - 60 osób

**Cel przedmiotu:**

Przygotowanie absolwentów do rozwiązywania zagadnień związanych z zapewnieniem, prognozowaniem i oceną trwałości materiałów budowlanych jako podstawowego czynnika decydującego o trwałości obiektów budowlanych.

**Treści kształcenia:**

Podstawowe pojęcia związane z trwałością. Definicje i terminologia. Znaczenie problematyki trwałości materiałów budowlanych. Korozja, naprawy i ochrona konstrukcji. Trwałość a odporność korozyjna.
Mechanizmy korozji materiałów budowlanych. Korozja chemiczna, fizyczna i biologiczna. Synergizm oddziaływań korozyjnych.
Korozja materiałów budowlanych a trwałość konstrukcji. Uszkodzenia konstrukcji – przyczyny, objawy, przebieg destrukcji. Powstawanie rys. Elektrochemiczna korozja zbrojenia w żelbecie.
Wpływ modyfikacji materiałowej na trwałość betonu.
Karbonatyzacja betonu jako czynnik korozji żelbetu.
Ochrona powierzchniowa jako czynnik poprawiający trwałość materiału w konstrukcji.
Warunki użytkowania konstrukcji a dobór materiałów konstrukcyjnych oraz materiałów do naprawy i ochrony. Sposoby oceny przydatności materiałów w aspekcie trwałości. Przykłady praktycznej analizy użyteczności wybranych wyrobów budowlanych.
Trwałość materiałów w świetle prawodawstwa europejskiego oraz dokumentów normalizacyjnych. Europejska i krajowa działalność normalizacyjna w zakresie zapewnienia trwałości oraz napraw i ochrony konstrukcji. Metody i zasady napraw i ochrony w świetle PN-EN 1504-9.
Przykłady awarii konstrukcji budowlanych (betonowych i innych), ich naprawa i ochrona.

**Metody oceny:**

Ocena prezentacji dotyczących wybranych zagadnień związanych z tematyką wykładów w powiązaniu z
aktywnością w trakcie semestru (dyskusje panelowe poświęcone rozwiązywaniu konkretnych problemów).

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

Czarnecki L., Emmons P.H., Naprawa i ochrona konstrukcji betonowych, Polski Cement, Kraków, 2003
Czarnecki L. i zespół, Beton według normy PN-EN 206-1 – komentarz, Polski Cement 2004
Fagerlund G., Trwałość konstrukcji betonowych, Arkady, Warszawa, 1999
Ściślewski Z., Ochrona konstrukcji żelbetowych, Arkady, Warszawa, 1999
Wybrane artykuły z czasopism naukowo-technicznych: „Archiwum Inżynierii Lądowej”, „Materiały Budowlane”, „Cement Wapno Beton”, „Budownictwo-Technologie-Architektura”, i in.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt Wpisz opis:**

 Zna uwarunkowania i metody kształtowania trwałości betonu i elementów oraz konstrukcji betonowych. Zna metody oceny trwałości betonu.

Weryfikacja:

Prezentacja samodzielnie przygotowanego referatu na wybrany temat związany z tematyką przedmiotu; udział w dyskusji o charakterze panelu.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K2\_W22\_KBI

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W04, T2A\_W06, T2A\_W07

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt Wpisz opis:**

 Potrafi sformułowac kryteria użyteczności ochrony przed korozją i na tej podstawie dobrać sposób zabezpieczenia materiału i konstrukcji budowlanej.

Weryfikacja:

Prezentacja samodzielnie przygotowanego referatu na wybrany temat związany z tematyką przedmiotu; udział w dyskusji o charakterze panelu.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K2\_U25\_KBI

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U10, T2A\_U12, T2A\_U14, T2A\_U16

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt Wpisz opis:**

 Potrafi formułować wnioski i opinie w sposób rzetelny, obiektywny i klarowny. Potrafi prowadzić merytoryczną dyskusję na temat prezentowanych zagadnień.

Weryfikacja:

Prezentacja samodzielnie przygotowanego referatu na wybrany temat związany z tematyką przedmiotu; udział w dyskusji o charakterze panelu.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K2\_K04

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_K06, T2A\_K07