

Nazwa w języku polskim: Diagnostyka korozyjna budowli i niekonwencjonalne metody napraw
Nazwa w jęz. angielskim: Corrosion diagnostics of buildings and unconventional repair methods

Dane dotyczące zajęć:
Information on course:

Jednostka oferująca: Wydział Budownictwa // prof. dr hab. inż. Mariusz Jaśniok
Course offered by: Faculty of Civil Engineering // prof. dr hab. inż. Mariusz Jaśniok

Język wykładowy:
polski
Language:
Polish
Strona WWW: Course homepage:
Skrócony opis:
Kurs dotyczy szeroko rozumianej problematyki degradacji korozyjnej i ochrony budowli przed korozją. Omawiane są sposoby identyfikacji problemów zagrożenia korozją metodami diagnostyki i monitoringu, a także prezentowane są metody napraw, zabezpieczeń i regeneracji uszkodzonych korozyjnie konstrukcji. Kurs ma charakter silnie interdyscyplinarny, ponieważ na bazie budowlanych konstrukcji betonowych, metalowych, murowych i drewnianych omawiane jest praktyczne wykorzystanie podstawowej wiedzy z zakresu chemii (w tym elektrochemii), oddziaływania agresywnego środowiska, korzystnego wpływu pola elektrycznego na regenerację betonu, a także wykorzystania technologii informatycznych w cyklu życia obiektów budowlanych. Prezentacja wykładu wzbogacana jest bardzo licznymi przykładami z praktyki eksperckiej wykładowcy jako rzeczoznawcy budowlanego.
Short description:
The course deals with the broad issues of corrosion degradation and protection of structures against corrosion. Identification of corrosion hazard problems by diagnostic and monitoring methods is discussed, and methods of repair, protection and regeneration of corrosion-damaged structures are presented. The course has a strongly interdisciplinary character, as the practical use of basic knowledge of chemistry (including electrochemistry), the effects of an aggressive environment, the beneficial effects of an electric field on the regeneration of concrete, as well as the use of information technology in the life cycle of building structures are discussed on the basis of building concrete, metal, masonry and timber structures. The lecture presentation is enriched by very numerous examples from the lecturer's expert practice as a building surveyor.
Opis:
Treści programowe Wykład 1. Problemy degradacji budowli – skutki procesów korozyjnych w konstrukcjach betonowych, metalowych, murowych i drewnianych. Trwałość budowli. Agresywne oddziaływanie środowiska na budowlę. 2. Diagnostyka korozyjna budowli jako element technologii BIM (Building Information Modelling). Pojęcie cyfrowego bliźniaka i jego rola w diagnostyce i monitoringu konstrukcji. 3. Diagnostyka uszkodzeń korozyjnych konstrukcji metalowych z użyciem dronów oraz z wykorzystaniem metod analizy obrazu i sztucznej inteligencji. 4. Metody diagnostyki korozyjnej konstrukcji betonowych. Klasyfikacja metod diagnostycznych. Badania materiałowe. Badania prawdopodobieństwa wystąpienia korozji: pomiary potencjałowe i rezystywnościowe. Zaawansowane badania elektrochemiczne: LPR, GP, EIS. Pojęcie szybkości korozji – metoda grawimetryczna. Problemy pomiarowe i interpretacyjne w żelbecie. Kryteria i interpretacja oceny zagrożenia korozyjnego. 5. Nowatorskie zastosowania metody elektrochemicznej spektroskopii impedancyjnej (EIS) w zaawansowanej diagnostyce konstrukcji betonowych, fibrobetonowych, metalowych i murowych. 6. Naprawa i zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji jako element technologii BIM w kontekście monitorowania cyklu życia i trwałości budowli. 7. Metody napraw i zabezpieczeń antykorozyjnych konstrukcji metalowych. Antykorozyjne wymagania i zalecenia konstrukcyjno-technologiczne dotyczące konstrukcji metalowych

8. Niekonwencjonalne metody antykorozyjnej ochrony i regeneracji konstrukcji z betonu. Zabezpieczenie zbrojenia powłokami. Inhibitorowa, katodowa i protektorowa ochrona zbrojenia w betonie. Regeneracja betonu w polu elektrycznym metodą elektrochemicznej ekstrakcji chlorków i metodą elektrochemicznej realkalizacji skarbonatyzowanego betonu. Naprawa betonu przez modyfikację polimerami.

Wykład:

- **stacjonarne: 30 h**
- **niestacjonarne: 18 h**

Liczba punktów ECTS: 2

Description:

Lecture

1. Problems of structural degradation - effects of corrosion processes in concrete, metal, masonry and timber structures. Durability of structures. Aggressive environmental influences on structures.
2. Corrosion diagnosis of structures as part of BIM (Building Information Modelling) technology. The concept of the digital twin and its role in the diagnosis and monitoring of structures.
3. Corrosion damage diagnosis of metal structures using drones and using image analysis and artificial intelligence methods.
4. Methods of corrosion diagnosis of concrete structures. Classification of diagnostic methods. Material tests. Corrosion probability tests: potential and resistivity measurements. Advanced electrochemical testing: LPR, GP, EIS. Concept of corrosion rate - gravimetric method. Measurement and interpretation problems in reinforced concrete. Criteria and interpretation of corrosion hazard assessment.
5. Innovative applications of electrochemical impedance spectroscopy (EIS) in advanced diagnostics of concrete, fibre concrete, metal and masonry structures.
6. Repair and corrosion protection of structures as part of BIM technology in the context of life cycle monitoring and sustainability of structures.
7. Methods of repair and corrosion protection of metal structures. Anti-corrosive requirements and structural-technological recommendations for metal structures.
8. Unconventional methods of corrosion protection and regeneration of concrete structures. Protection of reinforcement with coatings. Inhibitor, cathodic and sacrificial protection of reinforcement in concrete. Regeneration of concrete in an electric field by electrochemical chloride extraction and by electrochemical realkalization of carbonated concrete. Concrete repair by polymer modification..

Lecture:

- **full-time studies: 30 h**
- **part-time studies: 18 h**

Number of ECTS credits: 2

Literatura:

- [1] Ściślewski Z.: Trwałość konstrukcji w pracy zbiorowej Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Komentarz naukowy do PN-B-03264:2002, ITB 2005.
- [2] Zybura A., Jaśniok M., Jaśniok T.: Diagnostyka konstrukcji żelbetowych. Badania korozji zbrojenia i właściwości ochronnych betonu. t.2, PWN 2011.
- [3] Fagerlund G.: Trwałość konstrukcji betonowych, Arkady 1997.
- [4] Ściślewski Z.: Ochrona konstrukcji żelbetowych, Arkady 1999.
- [5] Zybura A.: Zabezpieczanie konstrukcji żelbetowych metodami elektrochemicznymi, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej 2003.
- [6] Jaśniok M.: Modelowanie układu stal–beton w pomiarach szybkości korozji zbrojenia metodą spektroskopii impedancyjnej, Monografia, nr 470, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2013, s. 230.
- [7] Jaśniok M.: Elektrochemiczna spektroskopia impedancyjna w diagnostyce konstrukcji betonowych i stalowych, MONOGRAFIA, nr 930, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2022, s. 202.

Bibliography:

- [1] Ściślewski Z.: Trwałość konstrukcji w pracy zbiorowej Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Komentarz naukowy do PN-B-03264:2002, ITB 2005.
- [2] Zybura A., Jaśniok M., Jaśniok T.: Diagnostyka konstrukcji żelbetowych. Badania korozji zbrojenia i właściwości ochronnych betonu. t.2, PWN 2011.
- [3] Fagerlund G.: Trwałość konstrukcji betonowych, Arkady 1997.
- [4] Ściślewski Z.: Ochrona konstrukcji żelbetowych, Arkady 1999.
- [5] Zybura A.: Zabezpieczanie konstrukcji żelbetowych metodami elektrochemicznymi, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej 2003.

- [6] Jaśniok M.: Modelowanie układu stal–beton w pomiarach szybkości korozji zbrojenia metodą spektroskopii impedancyjnej, Monografia, nr 470, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2013, s. 230.
 [7] Jaśniok M.: Elektrochemiczna spektroskopia impedancyjna w diagnostyce konstrukcji betonowych i stalowych, MONOGRAFIA, nr 930, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2022, s. 202.

Efekty uczenia się:

WIEDZA:

- (1) Rozumie i zna wpływ środowiska na trwałość konstrukcji budowlanych.
- (2) Rozumie wykorzystanie technologii informatycznych w cyklu życia budowli.
- (3) Rozumie możliwości wykorzystania podstawowej wiedzy z zakresu chemii, elektrotechniki i informatyki w diagnostyce i naprawach zdegradowanych korozyjnie budowli
- (4) Zna metody diagnostyki korozyjnej oraz sposoby zabezpieczania i ochrony przed korozją konstrukcji budowlanych
- (5) Zna i rozumie fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji oraz perspektywy rozwoju w odniesieniu do osiągnięć nauki i techniki

UMIEJĘTNOŚCI:

- (6) Potrafi identyfikować zagrożenie korozją w konstrukcjach budowlanych metodami diagnostyki
- (7) Potrafi wybrać właściwy sposób regeneracji, zabezpieczenia lub naprawy zagrożonej korozją konstrukcji betonowej i stalowej.
- (8) Potrafi samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie.

KOMPETENCJE SPOŁECZNE

- (9) jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści, uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu.

Learning outcomes:

KNOWLEDGE:

- (1) Understands and knows the impact of the environment on the durability of building structures.
- (2) Understands the use of information technology in the life cycle of structures.
- (3) Understands the use of basic knowledge of chemistry, electrical engineering and IT in the diagnosis and repair of corrosively degraded structures.
- (4) Understands methods of corrosion diagnosis and methods of protection and protection against corrosion of building structures
- (5) Knows and understands the fundamental dilemmas of modern civilisation and the prospects for development in relation to the achievements of science and technology.

SKILLS:

- (6) Is able to identify corrosion hazards in building structures by diagnostic methods
- (7) Is able to select an appropriate method to regenerate, protect or repair a concrete and steel structure at risk of corrosion.
- (8) Can independently plan and implement their own lifelong learning.

SOCIAL COMPETENCES

- (9) Is ready to critically appraise his/her knowledge and perceived content, recognise the importance of knowledge in solving cognitive and practical problems, and seek expert advice when encountering difficulties in solving a problem independently.

Metody i kryteria oceniania:

Warunki zaliczenia przedmiotu:

- aktywna obecność na wykładach
 - zaliczenie TESTU realizowanego poprzez Platformę Zdalnej Edukacji
- Ocena końcowa = ocena z TESTU

Assessment methods and assessment criteria:

Course credit conditions:

- active attendance at lectures
- successful completion of a TEST via the Remote Education Platform

Final evaluation = a grade from the TEST

Przynależność do grup przedmiotów w cyklach:
Element of course groups in various terms:

Opis grupy przedmiotów Course group description	Cykl pocz. First term	Cykl kon. Last term
przedmioty obieralne studia stacjonarne i niestacjonarne stopień studiów – dowolny kierunek studiów – dowolny, semestr dowolny elective courses full-time and part-time studies degree - any field of study - any semester - any	2025/2026	