

**Nazwa w jęz. polskim: Cyfrowe technologie w inżynierii lądowej i zarządzaniu obiektami infrastruktury**  
**Name in English: Digital technologies in civil engineering and infrastructure asset management**

**Dane dotyczące zajęć:**  
**Information on course:**

**Jednostka oferująca: Wydział Budownictwa // prof. dr hab. inż. Marek Salamak, dr inż. Marcin Jasiński**  
**Course offered by: Faculty of Civil Engineering // Professor Marek Salamak, Ph.D. Eng. Marcin Jasiński**

<b>Język wykładowy:</b>
polski
<b>Language:</b>
Polish
<b>Strona WWW: Course homepage:</b>
<b>Skrócony opis:</b>
<p>Wprowadzenie do cyfrowych technologii, które mogą być stosowane w inżynierii lądowej i w zarządzaniu obiektami infrastruktury. Pokazanie zasadniczych różnic między innymi dyscyplinami a inżynierią lądową. Specyfika obiektów infrastruktury (drogi, koleje, mosty, tunele, sieci) w stosunku do budowli kubaturowych. Wskazanie na rolę metodyki BIM w cyfryzacji inżynierii lądowej i ujawnienie ograniczenia technik CAD w stosunku do metodyki BIM, które wynikają z budowlanych procesów inwestycyjnych. Wirtualizacja procesów budowlanych z podejściem typu <i>build-it-twice</i>. Nowoczesne procesy biznesowe oparte o koncepcje szczupłego (<i>lean</i>) i zwinnego (<i>agile</i>) zarządzania oraz zintegrowany proces inwestycyjny (<i>Integrated Project Delivery</i>). Zagadnienia i technologie powiązane z cyfryzacją budownictwa (cykle życia budowli, zarządzanie zasobami, wirtualna i mieszana rzeczywistość, programowanie graficzne, projektowanie generatywne, sztuczna inteligencja, cyfrowe bliźniaki, monitoring konstrukcji, rekonstrukcja 3D, automatyzacja i robotyzacja budownictwa). Cyfryzacja budownictwa w odniesieniu do inwestora, projektanta, wykonawcy, zarządcy, producenta, urzędnika.</p>
<b>Short description:</b>
<p>An introduction to digital technologies that can be applied to civil engineering and infrastructure facilities management. Demonstration of the fundamental differences between other disciplines and civil engineering. Specificity of infrastructure facilities (roads, railways, bridges, tunnels, networks) in relation to cubic structures. Pointing out the role of the BIM methodology in the digitisation of civil engineering and revealing the limitations of CAD techniques in relation to the BIM methodology that arise from construction investment processes. Virtualisation of construction processes with a build-it-twice approach. Modern business processes based on lean and agile management concepts and Integrated Project Delivery. Issues and technologies related to the digitisation of construction (construction life cycles, asset management, virtual and mixed reality, graphical programming, generative design, artificial intelligence, digital twins, construction monitoring, 3D reconstruction, automation and robotisation of construction). Digitisation of construction in relation to the investor, designer, contractor, manager, manufacturer, official.</p>
<b>Opis:</b>
<b>Treści programowe</b> <b>Wykład</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Ograniczenia tradycyjnego budownictwa. Cyfryzacja inżynierii lądowej, definicja i rola BIM. Budownictwo 4.0. Ewolucja CAD-BIM. Podstawowe definicje. Wprowadzenie. Poziomy dojrzałości. Świat i Polska.</li><li>2. Wprowadzenie do cyfryzacji inżynierii lądowej. Poziomy dojrzałości BIM. Porównanie CAD/BIM. Korzyści z cyfryzacji w budownictwie.</li><li>3. Grafika i odwzorowanie budowlane, Dokumentacja budowlana. Obiekty i relacje. Wielowymiarowość. Poziomy szczegółowości modeli budowli.</li><li>4. Standardy i formaty danych. Interoperacyjność. Open BIM. Standaryzacja i formaty. Klasyfikacje budowlane. Procesy informacyjne i zarządcze. Dokumenty kontraktowe. Role osób.</li><li>5. Zagadnienia powiązane. Cykle życia. Asset Management i Facility Management.</li><li>6. Technologie powiązane. Wirtualna, poszerzona i mieszana rzeczywistość. Wirtualne projektowanie i budowa. Programowanie graficzne. Projektowanie generatywne. Sztuczna inteligencja. Cyfrowe bliźniaki. Monitoring SHM. GIS. Rekonstrukcja 3D. UAV. Automatyzacja i robotyzacja. Druk 3D.</li></ol>

7. Cyfrowe technologie w cyklu życia obiektu budowlanego. Projektowanie. Budowa. Utrzymanie. BIM dla interesariuszy. Inwestor. Projektant. Wykonawca. Nadzór. Zarządca. Producent. Urzędnik. Strategie wdrożenia. Cyfryzacja rynku zamówień. Prawa autorskie. Inicjatywy. Oczekiwania. Edukacja. Pilotaże.

#### Wykład

- stacjonarne: 30 h
- niestacjonarne: 18 h

Liczba punktów ECTS: 2

#### Description:

##### Lecture

1. Limitations of traditional construction. Digitisation of civil engineering, definition and role of BIM. Construction 4.0. Evolution of CAD-BIM. Basic definitions. Introduction. Maturity levels. World and Poland.
2. 2. Introduction to the digitisation of civil engineering. BIM maturity levels. CAD/BIM comparison. Benefits of digitisation in construction.
3. 3. Construction graphics and mapping, Construction documentation. Objects and relationships. Multidimensionality. Levels of detail of building models.
4. 4 Data standards and formats. Interoperability. Open BIM. Standardisation and formats. Construction classifications. Information and management processes. Contract documents. Roles of individuals.
5. 5 Related issues. Life cycles. Asset management and facility management.
6. 6 Related technologies. Virtual, augmented and mixed reality. Virtual design and construction. Graphical programming. Generative design. Artificial intelligence. Digital twins. SHM monitoring. GIS. 3D reconstruction. UAV. Automation and robotisation. 3D printing.
7. 7. Digital technologies in the life cycle of a building. Design. Construction. Maintenance. BIM for stakeholders. Investor. Designer. Contractor. Supervisor. Manager. Manufacturer. Official. Implementation strategies. Digitisation of the procurement market. Copyright. Initiatives. Expectations. Education. Pilots. Project

##### Lecture

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

Number of ECTS credits: 2

#### Literatura:

Tomana A., BIM. Innowacyjna technologia w budownictwie, Builder  
Kaszniak D., Magiera M., BIM w praktyce. Standardy Wdrożenie Case Study, PWN  
Salamak M., BIM w cyklu życia mostów, PWN  
Anger A., Laguna P., Zamara B.: BIM dla managerów, PWN, 2021  
Nicał A., Protchenko K., Kaczorek K., Szmigiera E.: BIM w prefabrykacji, PWN, 2022  
Eastman C., Teicholz P., Sacks R., Liston K., BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers and Contractors, John Wiley & Sons  
Jackson P., Construction Manager's BIM Handbook, Wiley Online Library

#### Bibliography:

Tomana A., BIM. Innowacyjna technologia w budownictwie, Builder  
Kaszniak D., Magiera M., BIM w praktyce. Standardy Wdrożenie Case Study, PWN  
Salamak M., BIM w cyklu życia mostów, PWN  
Anger A., Laguna P., Zamara B.: BIM dla managerów, PWN, 2021  
Nicał A., Protchenko K., Kaczorek K., Szmigiera E.: BIM w prefabrykacji, PWN, 2022  
Eastman C., Teicholz P., Sacks R., Liston K., BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers and Contractors, John Wiley & Sons  
Jackson P., Construction Manager's BIM Handbook, Wiley Online Library

#### Efekty uczenia się:

Wiedza: K2A\_W15 - zna i rozumie fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji oraz perspektywy rozwoju w odniesieniu do osiągnięć nauki i techniki  
Umiejętności: K2A\_U11 - potrafi samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie  
Kompetencje społeczne: K2A\_K01 - 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.

<b>Learning outcomes:</b>
<p>Knowledge: K2A_W15 - knows and understands the fundamental dilemmas of modern civilization and development prospects in relation to the achievements of science and technology</p> <p>Skills: K2A_U11 - is able to independently plan and implement their own lifelong learning</p> <p>Social competences: K2A_K01 - is ready to critically evaluate their knowledge and received content, recognize the importance of knowledge in solving cognitive and practical problems and seek expert opinions in the event of difficulties in solving a problem independently.</p>
<b>Metody i kryteria oceniania:</b>
<p>Wykład</p> <p>Zaliczenie pisemne w formie testu zawierającego pytania otwarte lub wielokrotnego wyboru. Kryterium zaliczenia: minimum 50% poprawnych odpowiedzi.</p>
<b>Assessment methods and assessment criteria:</b>
<p>Lecture</p> <p>Written assessment in the form of a test with open-ended or multiple-choice questions. Pass criterion: minimum 50% correct answers.</p>

**Dodatkowe informacje**  
**Element of course groups in various terms:**

Opis zajęć Course group description	
zajęcia z bazy UBZO studia stacjonarne i/lub 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	
cykl	2025/2026