

**Program studiów**

# **Technologia BIM w projektowaniu i realizacji inwestycji budowlanych podyplomowe**

## 1. Podstawowe informacje o studiach podyplomowych

Nazwa studiów	<b>Technologia BIM w projektowaniu i realizacji inwestycji budowlanych</b>
Poziom studiów	<b>podyplomowe</b>
Liczba semestrów	studia niestacjonarne: <b>2</b>
Liczba punktów ECTS wymagana do ukończenia studiów	<b>32</b>
Łączna liczba godzin zajęć	<b>192</b>

## 2. Cel studiów podyplomowych

Głównym celem studiów jest przygotowanie merytoryczne słuchaczy do pracy w przedsiębiorstwach i instytucjach wykorzystujących technologie BIM do: projektowania architektonicznego, konstrukcyjnego oraz instalacji; zarządzania procesem projektowania i realizacji inwestycji budowlanych; przygotowania dokumentacji przetargowej oraz kosztorysowania; zarządzania obiektami budowlanymi. Absolwent, który ukończy studia posiada wiedzę i umiejętności niezbędne do odpowiedniego określenia wymagań zamawiającego, zaplanowania przepływu informacji w procesie projektowania i realizacji inwestycji, przeprowadzenia procesu modelowania (3D, parametryczne, na podstawie chmury punktów, instalacje), pracy zespołowej i współpracy międzybranżowej, wykrywania kolizji, wymiarowania i detalowania konstrukcji, opracowania dokumentacji rysunkowej i zestawień, przedmiarowania i kalkulacji kosztów (5D), opracowania harmonogramów (4D), wykonywania analiz energetycznych i środowiskowych (6D), wykorzystania modeli w procesie zarządzania obiektem (7D). Nabędzie on także kompetencje społeczne związane z tworzeniem i utrzymywaniem właściwych relacji w środowisku zawodowym i życiu prywatnym.

## 3. Adresaci studiów podyplomowych

Oferta studiów podyplomowych „Technologia BIM w projektowaniu i realizacji inwestycji budowlanych” skierowana jest do architektów, projektantów konstrukcji i instalacji, kosztorysantów, wykonawców, deweloperów, pracowników administracji publicznej oraz administratorów obiektów budowlanych. Każdy ze słuchaczy studiów podyplomowych będzie miał możliwość przyłączenia się do akademickiej społeczności użytkowników programów firmy Autodesk (Autodesk Education Community).

## 4. Sylwetka absolwenta, możliwości zatrudnienia

Absolwent, który ukończy studia pozna i zrozumie: w zaawansowany i pogłębiony sposób podstawy teoretyczne nowoczesnych metod, standardów i technologii związanych z modelowaniem oraz zarządzaniem informacjami w procesach budowlanych w powiązaniu z różnymi dziedzinami działalności zawodowej (branża architektoniczna, konstrukcyjna, instalacyjna, zarządzanie budową); współczesne standardy i trendy rozwojowe działalności zawodowej w budownictwie; podstawowe zasady dotyczące ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego w procesie projektowania i realizacji inwestycji budowlanych; w zaawansowanym stopniu teorie wyjaśniające zjawiska i procesy związane ze zintegrowanym projektowaniem oraz pracą zespołową; różnorodne, złożone metody i technologie skanowania 3D, techniki modelowania oraz wymiarowania konstrukcji i instalacji; różnorodne, złożone rozwiązania organizacyjne wspomagające proces zarządzania projektami, budową i obiektami budowlanymi. Potrafił będzie także: samodzielnie planować własne uczenie się przez całe życie i ukierunkowywać innych w tym zakresie; monitorować rozwój technologii BIM oraz jego krajowe i zagraniczne uwarunkowania; dokonywać diagnozy prowadzonej działalności zawodowej (inwestor, projektant, wykonawca, administrator budynków) oraz prognozować jej rozwój; wykonywać zadania oraz formułować i rozwiązywać problemy, z wykorzystaniem nowej wiedzy, także z innych dziedzin; przygotowywać plan działalności zespołu pracowników z uwzględnieniem zmiennych, nie w pełni przewidywalnych warunków, oraz korygować plan stosownie do okoliczności; wykonywać złożone zadania związane z procesem projektowania i realizacji inwestycji w zmiennych i nie w pełni przewidywalnych warunkach (poprzez właściwy dobór źródeł i informacji z nich pochodzących oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych (ICT); kierować zespołem pracowników lub małą organizacją realizującą złożone zadania projektowe i wykonawcze w zmiennych i nie w pełni przewidywalnych warunkach; analizować i oceniać prowadzoną działalność zawodową w kontekście uwarunkowań krajowych oraz trendów rozwojowych; projektować obieg informacji w zespole pracowniczym lub małej organizacji; komunikować się z użyciem specjalistycznej terminologii, uzasadniać swoje stanowisko; tworzyć i utrzymywać właściwe relacje ze współpracownikami i klientami; adaptować lub modyfikować proste metody, technologie oraz procedury w prowadzonej działalności zawodowej; analizować i oceniać swoje kompetencje zawodowe oraz samodzielnie korzystać z dostępnych możliwości aktualizacji i poszerzenia kompetencji zawodowych. Będzie on gotów do: rozumienia pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje; samodzielnego podejmowania decyzji, krytycznej oceny działań własnych, zespołów, którymi kieruje, i organizacji, w których uczestniczy; przyjmowania odpowiedzialności za skutki tych działań; przestrzegania zasad obowiązujących w pracy zawodowej, dotyczących utrzymywania jakości prowadzonej działalności oraz kultury współpracy i konkurencji; utrzymywania i tworzenia właściwych relacji w środowisku zawodowym; promowania zasad etycznych w dziedzinie działalności zawodowej i poza nią.

## 5. Efekty uczenia się

Symbol	Treść	Odniesienia do OEK
K_W01	Zna w zaawansowany i pogłębiony sposób założenia teoretyczne nowoczesnych metod, standardów i technologii związanych z modelowaniem oraz zarządzaniem informacjami w procesach budowlanych w powiązaniu z różnymi dziedzinami działalności zawodowej (branża architektoniczna, konstrukcyjna, instalacyjna, zarządzanie budową).	
K_W02	Zna i rozumie współczesne standardy i trendy rozwojowe działalności zawodowej z zakresu studiowanego kierunku.	
K_W03	Ma pogłębioną wiedzę dotyczącą ochrony własności intelektualnej i prawa autorskiego w procesie projektowania i realizacji inwestycji budowlanych.	
K_W04	W zaawansowanym stopniu rozumie teorie wyjaśniające zjawiska i procesy związane ze zintegrowanym projektowaniem oraz pracą zespołową.	
K_W05	Zna i rozumie różnorodne, złożone metody i technologie skanowania 3D, techniki modelowania oraz wymiarowania konstrukcji i instalacji.	
K_W06	Zna różnorodne, złożone rozwiązania organizacyjne wspomagające proces zarządzania projektami, budową i obiektami budowlanymi.	
K_U01	Potrafi samodzielnie planować własne uczenie się przez całe życie i ukierunkowywać innych w tym zakresie.	
K_U02	Potrafi monitorować rozwój technologii realizacji inwestycji budowlanych oraz jego krajowe i zagraniczne uwarunkowania.	
K_U03	Potrafi dokonywać diagnozy prowadzonej działalności zawodowej (inwestor, projektant, wykonawca, administrator budynków) oraz prognozować jej rozwój.	
K_U04	Potrafi wykonywać zadania oraz formułować i rozwiązywać problemy z wykorzystaniem nowej wiedzy, także z innych dziedzin.	

K_U05	Potrafi przygotowywać plan działalności zespołu pracowników z uwzględnieniem zmiennych, nie w pełni przewidywalnych warunków, oraz korygować plan stosownie do okoliczności.
K_U06	Potrafi wykonywać złożone zadania związane z procesem projektowania i realizacji inwestycji w zmiennych i nie w pełni przewidywalnych warunkach poprzez właściwy dobór źródeł i informacji z nich pochodzących oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych (ICT).
K_U07	Potrafi kierować zespołem pracowników lub małą organizacją realizującą złożone zadania projektowe i wykonawcze w zmiennych i nie w pełni przewidywalnych warunkach
K_U08	Potrafi analizować i oceniać prowadzoną działalność zawodową w kontekście uwarunkowań krajowych oraz trendów rozwojowych.
K_U09	Potrafi komunikować się z użyciem specjalistycznej terminologii, uzasadniać swoje stanowisko, tworzyć i utrzymywać właściwe relacje ze współpracownikami i klientami.
K_U10	Potrafi adaptować lub modyfikować proste metody, technologie oraz procedury w prowadzonej działalności zawodowej.
K_U11	Potrafi analizować i oceniać swoje kompetencje zawodowe oraz samodzielnie korzystać z dostępnych możliwości aktualizacji i poszerzania kompetencji zawodowych.
K_U12	Potrafi projektować obieg informacji w zespole pracowniczym lub małej organizacji.
K_K01	Jest gotów do samodzielnego podejmowania decyzji, krytycznej oceny działań własnych, zespołów, którymi kieruje, i organizacji, w których uczestniczy; przyjmowania odpowiedzialności za skutki tych działań.
K_K02	Jest gotów do przestrzegania zasad obowiązujących w pracy zawodowej, dotyczących utrzymywania jakości prowadzonej działalności oraz kultury współpracy i konkurencji.
K_K03	Jest gotów do utrzymywania i tworzenia właściwych relacji w środowisku zawodowym.
K_K04	Jest gotów do promowania zasad etycznych w dziedzinie działalności zawodowej i poza nią.
K_K05	Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.

Opis efektów uczenia się zawiera efekty uczenia się, o których mowa w ustawie z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji i uwzględnienia uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia określone w tej ustawie oraz charakterystyki drugiego stopnia określone w przepisach wydanych na podstawie art. 7 ust. 3 tej ustawy.

## 6. Wykaz zajęć, parametry programu studiów, metody weryfikacji efektów uczenia się oraz treści programowe

### 6.1 Wykaz zajęć

Sem.	Jedn.	Nazwa zajęć	Wykład	Ćwiczenia/ Lektorat	Lab.	Projekt/ Seminarium	Suma godzin	Punkty ECTS	Godziny praktyczne	ECTS praktyczne	Godziny zdalne	ECTS zdalne	Egzamin	Oblig.	Typ
1	BM	Analiza, tworzenie i obieg dokumentacji procesu BIM	12	0	0	10	22	3	10	1	0	0	N		A
1	BM	Modelowanie instalacji	0	0	0	16	16	2	16	2	0	0	N		F
1	BZ	Modelowanie obiektów budowlanych	0	0	0	24	24	4	24	4	0	0	N		A
1	BM	Teoria BIM	10	0	0	0	10	3	0	0	0	0	N		A
1	BM	Trening kompetencji miękkich	8	0	0	0	8	1	0	0	0	0	N		A
1	ZX	Zarządzanie projektami	16	0	0	0	16	2	0	0	0	0	N		A
<b>Sumy za semestr: 1</b>			<b>46</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>50</b>	<b>96</b>	<b>15</b>	<b>50</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	
2	BM	Detalowanie i dokumentacja projektowa	0	0	0	16	16	2	16	2	0	0	N		F
2	BZ	Modelowanie parametryczne i analiza modeli	0	0	0	20	20	3	20	3	0	0	N		A
2	BP	Pozyskiwanie i wykorzystanie danych przestrzennych	0	0	0	20	20	3	20	3	0	0	N		A
2	BM	Projekt końcowy	0	0	0	10	10	5	10	5	0	0	N		A
2	BM	Zarządzanie kosztami i czasem	0	0	0	30	30	4	30	4	0	0	N		A
<b>Sumy za semestr: 2</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>96</b>	<b>96</b>	<b>17</b>	<b>96</b>	<b>17</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	
<b>SUMY ZA WSZYSTKIE SEMESTRY:</b>			<b>46</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>146</b>	<b>192</b>	<b>32</b>	<b>146</b>	<b>24</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	

Liczba punktów ECTS przypisanych do zajęć kształtujących umiejętności praktyczne: **24**

Liczba punktów ECTS przypisanych do zajęć prowadzonych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość: **0**

Legenda typy zajęć:

- A - obowiązkowy dla programu
- B - obowiązkowy dla programu z możliwością wyboru
- C - wybierany dla programu
- D - obowiązkowy dla specjalności
- E - wybierany dla specjalności
- F - fakultatywny

## 6.2 Parametry programu studiów i metody weryfikacji efektów uczenia się

### Parametry programu studiów

Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia.	8 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów.	0 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne.	--
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana przedmiotom do wyboru.	0 ECTS
Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego.	--

### Metody weryfikacji efektów uczenia się

Szczegółowe zasady oraz metody weryfikacji i oceny efektów uczenia się pozwalające na sprawdzenie i ocenę wszystkich efektów uczenia się są opisane w kartach zajęć. W ramach programu weryfikacja osiągniętych efektów uczenia się jest realizowana w szczególności przy pomocy następujących metod: egzamin cz. pisemna, egzamin cz. praktyczna, egzamin cz. ustna, zaliczenie cz. pisemna, zaliczenie cz. praktyczna, zaliczenie cz. ustna, esej, kolokwium, sprawdzian pisemny, obserwacja wykonawstwa, prezentacja dokonań (portfolio), prezentacja projektu, raport pisemny, referat pisemny, referat ustny, sprawozdanie z projektu, test pisemny. Szczegółowe informacje na temat weryfikacji osiągniętych przez studentów efektów uczenia się znajdują się w kartach zajęć opublikowanych na stronie internetowej wydziału. Parametry wybranych metod weryfikacji efektów uczenia się znajdują się w tabeli poniżej.

Liczba zajęć, w których wymagany jest egzamin	0
Liczba zajęć, w których wymagany jest egzamin w formie pisemnej	0
Liczba zajęć, w których wymagany jest egzamin w formie ustnej	0
Liczba godzin przeznaczona na egzamin w formie pisemnej	0
Liczba godzin przeznaczona na egzamin w formie ustnej	0
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do egzaminów i zaliczeń	12
Liczba zajęć, które kończą się zaliczeniem bez egzaminu	11
Liczba godzin przeznaczona na zaliczenie w formie pisemnej	3
Liczba godzin przeznaczona na zaliczenie w formie ustnej	7
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do zaliczeń w trakcie semestrów na zajęciach ćwiczeniowych (bez zaliczeń końcowych)	0
Liczba zajęć, w których weryfikacja osiągniętych efektów uczenia się realizowana jest na podstawie obserwacji wykonawstwa (laboratoria)	0
Liczba laboratoriów, w których osiągnięte efekty uczenia się sprawdzane są na podstawie sprawdzianów w trakcie semestru	0
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do sprawdzianów realizowanych na zajęciach laboratoryjnych	0
Liczba zajęć projektowych, w których osiągnięte efekty uczenia się sprawdzane są na podstawie prezentacji projektu, raportu pisemnego, referatu pisemnego, referatu ustnego lub sprawozdania z projektu	8
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na wykonanie projektu/dokumentacji/raportu oraz przygotowanie do prezentacji	17
Liczba zajęć wykładowych, które wymagają odrębnego zaliczenia w formie pisemnej lub ustnej niezależnie od wymagań innych form zajęć tego modułu	1
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do sprawdzianów realizowanych na zajęciach wykładowych	3

### 6.3 Treści programowe

Analiza, tworzenie i obieg dokumentacji procesu BIM	K_W01, K_W02, K_W04, K_W06, K_U02, K_U03, K_U04, K_U06, K_U08, K_U10, K_U11, K_U12, K_K01, K_K02
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizy dokumentacji procesu BIM wg norm brytyjskich oraz ISO.</li> <li>• Analiza dokumentacji przetargowej procesu BIM oraz przepływu dokumentacji.</li> <li>• Omówienie standaryzacji brytyjskiej w odniesieniu do realiów polskich.</li> <li>• Tworzenie podstawowej dokumentacji przetargowej według BS oraz ISO - EIR, Pre-BEP, Post-BEP, LOD, MIDP, TIDP.</li> <li>• Współpraca z platformą CDE - BIM 360 Docs.</li> </ul>	
Detalowanie i dokumentacja projektowa	K_W04, K_W06, K_U06, K_U09, K_U10, K_U12, K_K02
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Import danych z modelu przestrzennego. Praca uwzględniająca współużytkowanie pliku modelu geometrycznego. Podział modelu na sekcje.</li> <li>• Wykrywanie kolizji modeli branżowych i ich wspólna likwidacja. Wykonanie koniecznych uszczegółowień modeli branżowych.</li> <li>• Przygotowanie formatów rysunkowych i zestawień. Rewizja przygotowanej formy dokumentacji. Zapis dokumentacji projektowej.</li> </ul>	

Modelowanie instalacji	K_W02, K_W06, K_U04, K_U06, K_U09, K_U10, K_U11, K_U12, K_K01, K_K02
<ul style="list-style-type: none"> <li>Podstawy modelowania instalacji wodociągowej, kanalizacyjnej, gazowej, wentylacyjnej i grzewczej. Wykonanie projektu instalacji dla wybranego obiektu budowlanego.</li> <li>Wykrywanie kolizji przewodów z modelem konstrukcyjnym obiektu i innymi przewodami. Elementy pracy zespołowej i współpracy międzybranżowej. Tworzenie zestawień tabelarycznych i dokumentacji rysunkowej.</li> </ul>	
Modelowanie obiektów budowlanych	K_W02, K_W04, K_U04, K_U06, K_U07, K_U10, K_U12, K_K01, K_K02
<ul style="list-style-type: none"> <li>Przygotowanie przestrzennego modelu obiektu budowlanego. Praca z danymi modelu w formacie IFC.</li> <li>Przygotowanie przestrzennego modelu konstrukcyjnego. Wykonanie obliczeń statycznych i wymiarowania elementów modelu.</li> <li>Przygotowanie szablonów prezentacji wyników obliczeń. Zapis modelu z wynikami statyki i wymiarowania.</li> <li>Elementy pracy zespołowej i współpracy międzybranżowej. Tworzenie zestawień tabelarycznych i dokumentacji rysunkowej.</li> </ul>	
Modelowanie parametryczne i analiza modeli	K_W01, K_W02, K_U04, K_U06, K_U10, K_K01, K_K02, K_K05
<ul style="list-style-type: none"> <li>Wprowadzenie do projektowania parametrycznego. Tworzenie geometrii przestrzennej w oparciu o założenia projektowania parametrycznego (Revit, Dynamo). Wykorzystanie poznanych narzędzi parametrycznych w procesie projektowym.</li> <li>Obliczanie współczynnika przenikania ciepła dla przegród budynku. Analiza usytuowania pomieszczeń względem stron świata. Analiza zacielenia. Metodologia zarządzania modelem stworzonym w programie Revit w oparciu o techniki modelowania parametrycznego wykorzystujące środowisko Dynamo.</li> </ul>	
Pozyskiwanie i wykorzystanie danych przestrzennych	K_W01, K_W02, K_W05, K_U06, K_U10, K_K01, K_K02
<ul style="list-style-type: none"> <li>Omówienie technik pozyskiwania danych przestrzennych o obiektach – skaning laserowy lotniczy, mobilny, naziemny, fotogrametria. Teoretyczne aspekty pomiarów skanerem laserowym, technikami geodezyjnymi, zakres ich zastosowań (m.in. monitorowanie postępów prac, kontrola geometrii, inwentaryzacja powykonawcza).</li> <li>Pomiary terenowe. Wstępne przetwarzanie wyników pomiarów.</li> <li>Przetwarzanie danych przestrzennych. Praca z chmurą punktów. Tworzenie modeli 3D obiektów istniejących na podstawie chmury punktów. Narzędzie wspomagające proces modelowania (m.in. grupowanie punktów, dopasowanie profili, wykrywanie krawędzi).</li> </ul>	
Projekt końcowy	K_W02, K_U04, K_U06, K_U07, K_U11, K_K01, K_K05
<ul style="list-style-type: none"> <li>Budowa modelu architektonicznego i wraz ze wstępną oceną kosztów inwestycji.</li> <li>Wykonanie obliczeń konstrukcyjnych wybranych elementów i połączeń.</li> <li>Budowa modelu wybranych instalacji wewnętrznych wraz z wykrywaniem kolizji.</li> <li>Wykonanie kosztorysu i harmonogramu dla wybranej części budynku.</li> <li>Detalowanie i dokumentacja rysunkowa.</li> </ul>	
Teoria BIM	K_W01, K_W02, K_W04, K_U02, K_U03, K_U08, K_U09, K_U10, K_U12, K_K05
<ul style="list-style-type: none"> <li>Procesy projektowania i realizacja inwestycji, Zintegrowany Proces Realizacji Inwestycji (ZPRI/IPD), modelowanie informacji o budynku (BIM), ekonomiczne aspekty BIM, krytyczna ocena zalet dla uczestników procesu inwestycyjnego, omówienie barier wdrożenia technologii BIM.</li> <li>Poziomy dojrzałości modeli BIM, wielowymiarowość modeli, poziomy dokładności (LOD, LOI), specyfikacja projektów (EIR, BEP).</li> <li>Otwarte standardy wymiany informacji (OpenBIM, IFC, COBie, BCF), nazewnictwo plików, zarządzanie informacjami.</li> <li>Komunikacja, praca zespołowa i współpraca międzybranżowa w BIM na przykładzie wybranych linii oprogramowania branżowego. Zautomatyzowane tworzenie dokumentacji rysunkowej, zestawień.</li> <li>Rozwiązania informatyczne wspomagające proces projektowania, realizacji inwestycji (CDE) oraz zarządzania obiektami budowlanymi. BIM w cyklu życia budynku (FM), modele obiektów istniejących (ang. as built), wprowadzenie do skaningu laserowego.</li> </ul>	
Trening kompetencji miękkich	K_W02, K_W04, K_U04, K_U07, K_U09, K_U10, K_U11, K_K01, K_K02, K_K03, K_K04
<ul style="list-style-type: none"> <li>Komunikacja i negocjacje w zespole projektowym oraz w relacjach z interesariuszami projektu.</li> </ul>	
Zarządzanie kosztami i czasem	K_W01, K_W02, K_W03, K_W06, K_U02, K_U03, K_U05, K_U06, K_U07, K_U08, K_U09, K_U10, K_K01, K_K02, K_K05
<ul style="list-style-type: none"> <li>Uczestnicy procesu inwestycyjnego w budownictwie i zakres ich czynności. Etapy inwestycji – planowanie, przygotowanie, realizacja oraz użytkowanie obiektu – poszczególne procesy etapów i ich opis. Proces inwestycyjny w budownictwie w kontekście zastosowania technologii modelowania informacji o budynku (BIM) – elementy procesu tradycyjne oraz wprowadzone przez technologię BIM. Dokumenty wprowadzające technologię BIM w budownictwie w Polsce. Dyrektywy Europejskie. Ustawa o zamówieniach publicznych. Nowe funkcje w procesie inwestycyjnym w budownictwie w efekcie implementacji technologii BIM. Zespół projektowy. Menedżer informacji. Oprogramowanie wspomagające inwestora w zarządzaniu projektem inwestycyjnym, w tym projektem z zastosowaniem technologii BIM.</li> <li>Import modelu w formacie IFC. Sporządzenie przedmiaru robót i kosztorysu szczegółowego w powiązaniu z przestrzennym modelem obiektu budowlanego. Sporządzenie harmonogramu budowy, pokazanie wizualizacji etapów powstawania obiektu, pokazanie wirtualnego spaceru po modelu w technologii BIM. Sporządzenie projektu zagospodarowania budowy w powiązaniu z modelem obiektu w technologii BIM.</li> </ul>	
Zarządzanie projektami	K_W06, K_U04, K_U05, K_U07, K_U09, K_U10, K_K01, K_K02, K_K03, K_K04
<ul style="list-style-type: none"> <li>Organizacja pracy zespołu oraz relacji z interesariuszami.</li> <li>Komunikacja i negocjacje w zespole projektowym oraz w relacjach z interesariuszami projektu.</li> </ul>	