



**Fundusze Europejskie**  
Wiedza Edukacja Rozwój



**Unia Europejska**  
Europejski Fundusz Społeczny



Znak sprawy KA-2/070/2023

Załącznik nr 2 do SWZ – OPZ

## **SZCZEGÓŁOWY OPIS WARUNKÓW ZAMÓWIENIA**

**Przeprowadzenie szkoleń wdrożeniowych z technologii BIM dla pracowników administracyjnych Politechniki Krakowskiej**

Kody CPV

80500000 – 9 usługi szkoleniowe

### **MODUŁY SZKOLENIOWE:**

**1) BIM - szkolenie wstępne – wszyscy użytkownicy – DT-2, DT-2.1, DT-1, DT-4, KA-6, administratorzy**

1. Podstawy BIM - 2 godziny lekcyjne (1 godzina lekcyjna = 45min)
  - czym jest modelowanie informacji o budynku
  - zastosowanie i przeznaczenie BIM
  - rysunek 2D vs model 3D vs model BIM – podstawowe różnice pomiędzy CAD a BIM
  - poziom dojrzałości BIM
  - rodzaje modeli BIM, wymiary BIM
2. Realizacja i wdrożenia – 1 godz. lekcyjna
  - przykłady realizacji na świecie i w Polsce
  - inwestycje – korzyści płynące z wdrożenia
  - uwarunkowania prawne i certyfikaty
3. BIM standardy i kontekst prawny – 1 godz lekcyjna
  - stan prawny w UE
  - stan prawny w Polsce
  - standardy BIM na świecie
  - wymagania formalne dotyczące procesów BIM
  - własność intelektualna w środowisku BIM
4. BIM w procesie inwestycyjnym – 4 godz lekcyjne
  - możliwości technologii BIM w odniesieniu do poszczególnych etapów procesu inwestycyjnego
  - zalety, korzyści BIM dla uczestników procesu inwestycyjnego (inwestor, projektant, wykonawca)
  - role i odpowiedzialności uczestników technologii BIM – przywództwo BIM
  - wielowymiarowość i struktura BIM
  - wymiana informacjami między uczestnikami procesu inwestycyjnego
  - wykorzystanie modelu przez różne branże
  - komunikacja oraz koordynacja międzybranżowa z wykorzystaniem rozwiązań chmurowych
  - wstęp teoretyczny do CDE
  - normowe i prawne zasady wykorzystania CDE
  - komunikacja z wykorzystaniem i stworzeniem struktury CDE na bazie BIM 360 Docs i Revit
  - korzyści wynikające z wykorzystania BIM w cyklu życia budynku
  - implementacja technologii BIM u inwestora
  - norma ISO 19650 – znaczenie normy i jej kontekst w organizacji, standardyzacja, określenie wymagań informacyjnych i sposób ich przekazywania przez Projektantów



- pojęcie Level of Information Need i standardy LOD/LOI – zasady, przegląd podstawowych zestawień (BIMForum, The NBS, BIM Standard PL)

**2) Moduł ogólny Revit – DT-2, DT-2.1, administratorzy, KA-6 – 8 godz lekcyjnych**

- ogólne poruszanie się po programie
- modelowanie prostej bryły budynku, stolarki, stropów, dachu, fundamentów,
- modelowanie prostych elementów budynku (ściany, drzwi, elementy instalacji) - administratorzy i KA-6
- modelowanie elementów zagospodarowania terenu
- modelowanie rzutni, rysunków przekrojów,
- modelowanie powierzchni ze szczególnym uwzględnieniem zagadnień powierzchni i terenu pod wynajem/dzierżawę/sprzedaż (administratorzy i KA-6)
- modelowanie zestawień elementów
- studium przypadku na przykładzie gotowego budynku użyteczności publicznej (trening)
- ISO 19650 oraz ISO standardy BIM
- Wprowadzenie do systemów klasyfikacji budowlanej
- bilanse powierzchni pomieszczeń, kondygnacji (administratorzy i KA-6)

**3) Moduł branżowy Revit – moduł architektury - DT-2, DT-2.1 – 8 godz lekcyjnych**

- modelowanie budynku użyteczności publicznej (złożona geometria, kondygnacja podziemna, stolarki, fasady szklane, stropy, stropodachy, fundamenty, otwory, dach, klatki schodowe z szybami windowymi),
- zapis edycja informacji do elementów budynku, aktualizacja dokumentacji istniejącej w bim poprzez scalenie z dokumentacją zamienną w branży architektonicznej)
- biblioteki, tworzenie komponentów i zarządzanie zmianą
- standard informacyjny w projekcie (nazwy atrybutów, parametry własne w projekcie, nasycanie parametrami wg wymagań EIR/BEP, weryfikacja zgodności projektu ze standardem)

**4) Moduł branżowy Revit – moduł konstrukcji - DT-2, DT-2.1 – 8 godz. lekcyjnych**

- modelowanie budynku użyteczności publicznej (dopasowanie modelu analitycznego na podstawie modelu fizycznego, modelowanie konstrukcji stalowej, modelowanie konstrukcji żelbetowej, modelowanie zbrojenia, modelowanie konstrukcji drewnianych),
- tworzenie zestawień elementów na podstawie modeli konstrukcji,
- aktualizacja dokumentacji istniejącej w bim poprzez scalenie z dokumentacją zamienną w branży konstrukcje

**5) Moduł branżowy Revit – moduł instalacji sanitarnych - DT-2, DT-2.1 – 8 godz lekcyjnych**

- modelowanie systemów mechanicznych - system powietrza: wstawianie elementów rozdziału powietrza, tworzenie systemu doprowadzenia powietrza;
- modelowanie systemów hydraulicznych - systemy rur: wstawianie elementów wyposażenia mechanicznego, tworzenie systemu rur,
- modelowanie systemów wod-kan: planowanie systemu wod - kan (konfiguracja systemu), wstawianie osprzętu hydraulicznego; tworzenie systemu kanalizacji; tworzenie systemu ciepłej/zimnej wody,
- modelowanie węzłów cieplnych, kotłowni, węzłów chłodu
- obliczenia parametrów systemów MEP
- tworzenie zestawień elementów na podstawie modeli,
- aktualizacja dokumentacji istniejącej w bim poprzez scalenie z dokumentacją zamienną w branży instalacyjnej,

**6) Moduł branżowy Revit – moduł instalacji elektrycznych - DT-2, DT-2.1 – 4 godz. lekcyjne**

- modelowanie tras kablowych, obwodów elektrycznych oświetlenia zasilania, systemów niskoprądowych umożliwia dodatkowo przeprowadzanie wstępnych obliczeń średniego natężenia oświetlenia,
- wizualizacja modelu jak również wykorzystania elementów prefabrykacyjnych np.



- tworzenia zestawienia rozdzielnic,
- tworzenie i modyfikację zestawień elementów instalacji w czasie rzeczywistym
- aktualizacja dokumentacji istniejącej w bim poprzez scalenie z dokumentacją zamienną w branży instalacyjnej,

**7) Moduł branżowy Revit/Civil 3D - moduł zagospodarowania terenu - DT-2, DT-2.1 – 8 godz. lekcyjnych**

- modelowanie sieci zewnętrznych, tworzenie i edycja zagospodarowania terenu na przykładzie budynku użyteczności publicznej (tworzenie i edycja)
- elementy drogowe,
- elementy geodezji w tym służebności, pasy technologiczne,
- elementy zieleni,
- obliczenia powierzchni,
- obliczenia mas ziemnych,
- wykorzystanie Civil 3D oraz Plant 3D
- georeferencja modeli BIM i Civil 3D, układy współrzędnych GIS, współrzędne współdzielone

**8) Moduł BIM 360 – wszyscy użytkownicy – DT-2,DT-2.1, DT-1, DT-4, KA-6, administratorzy – 8 godz. lekcyjnych**

- Design Collaboration, Document Management, Model Coordination,
- przegląd dokumentacji poza środowiskiem Revit,
- wielobranżowa koordynacja i zarządzanie dokumentacją projektową, przegląd dokumentacji, współpraca zespołu i zespołów w chmurze w tym opisy i komentarze, kontrola dostępu do dokumentacji,
- praca z różnymi wersjami dokumentacji (najnowsze i poprzednie wersje),
- zagadnienia (issues), przekazy (transmittals), recenzje (reviews) – procesy robocze: komentowanie, zatwierdzanie, zgłaszanie problemów i delegowanie zadań
- standardy BIM w środowisku CDE – nazewnictwo, klasyfikacja, kody rewizji/wersji, kody statusu - praktyczne korzystanie

**9) Moduł BIM Collaborate Pro - DT-2, DT-2.1 - 12 godz lekcyjnych,**

- podstawowe funkcjonalności programu, nadbudowa nad BIM 360,
- pracy na modelach współdzielonych umieszczonych w chmurze,
- współpraca z **Revit, Civil 3D, AutoCAD Plant 3D**,
- przeglądanie skoordynowanych modeli,
- automatyczne sprawdzanie kolizji,
- zarządzanie rozwiązywaniem kolizji,
- koordynacja międzybranżowa
- zagadnienia (issues), przekazy (transmittals), recenzje (reviews) – konfiguracja
- standardy BIM w środowisku CDE – nazewnictwo, klasyfikacja, kody rewizji/wersji, kody statusu – konfiguracja
- konfiguracja Docs/Design Collaboration/Model Coordination, zespoły, prawa dostępu, przestrzenie koordynacji – konfiguracja, prawa dostępu.

**Obowiązki wykonawcy:**

- a) Wykonawca zorganizuje szkolenie zgodnie z zakresem i w grupach tematycznych przedstawionych przez Zamawiającego,
- b) W szkoleniach będzie uczestniczyło 20
- c) Wykonawca zorganizuje udzielenie wsparcia technicznego, konsultacje merytoryczne przy tworzeniu bazy budynków PK w technologii BIM. Wsparcie techniczne ma polegać na pomocy w ustaleniu standardów pracy w obrębie PK przy rozwiązywaniu problemów w czasie



wprowadzania danych i interaktywna pomoc w zarządzaniu przedsięwzięciem polegająca na dostępie do bazy danych wymiany plików, doświadczeń, tworzenia bibliotek.

- d) Szkolenia modułów tematycznych organizowane będą w Krakowie, w formie stacjonarnej, w wyposażonej sali komputerowej Wykonawcy, w grupach przedstawionych przez Zamawiającego, dopuszcza się zdalną część szkoleń w uzgodnieniu z Zamawiającym,
- e) O formie zajęć Zamawiający poinformuje drogą elektroniczną Wykonawcę, w terminie 5 dni roboczych przed wyznaczoną datą szkolenia określoną w harmonogramie. W przypadku zajęć zdalnych Zamawiający wskaże platformę / rodzaj komunikatora, za pośrednictwem którego prowadzone będzie szkolenie – preferowana platforma, którą posiada Zamawiający: Microsoft Teams. Wykonawca aby zastosować inne rozwiązania teleinformatyczne musi uzyskać zgodę Zamawiającego.
- f) Wykonawca zapewnia niezbędny sprzęt, materiały, skrypty do zajęć, oprogramowanie i pomieszczenia do prowadzenia szkolenia, z wyjątkiem szkolenia wstępnego gdzie sprzęt komputerowy dla każdego uczestnika nie jest wymagany,
- g) Przyjęte inne niż posiadane przez Zamawiającego rozwiązanie teleinformatyczne nie może wymagać instalowania na komputerach uczestników jakichkolwiek płatnych aplikacji,
- h) Wykonawca ma obowiązek powiadomić uczestników o sposobie jego prowadzenia (z podaniem instruktażu w przedmiocie logowania i obsługi rozwiania teleinformatycznego, zamawiający przekaże adresy e-mailowe uczestników najpóźniej na 7 dni robocze przed terminem szkolenia
- i) Przyjęte rozwiązanie teleinformatyczne powinno umożliwiać potwierdzenie udziału w szkoleniu (sporządzenie „listy obecności”) oraz nieograniczony udział w szkoleniu wskazanej liczby uczestników,
- j) Szkolenie powinno odbywać się w rzeczywistym czasie („na żywo”), nie dopuszcza się odtwarzania wcześniej nagranych materiałów,
- k) Przyjęte rozwiązanie teleinformatyczne powinno zapewnić transmisję dźwięku i obrazu oraz możliwość prezentacji plików (graficznych, tekstowych itp.),
- l) Uczestnicy szkolenia powinni mieć możliwość zadawania pytań trenerowi (w formie głosowej lub tekstowej)
- m) Zapewnienie wykwalifikowanych trenerów, każdy z trenerów mających prowadzić szkolenia powinien posiadać:

- certyfikaty: Autodesk Certified Professional (ACP) lub/i Autodesk Certified Instructor (ACI)
- doświadczenie w prowadzeniu szkoleń w zakresie wdrożenia BIM min. 3 lata, w tym czasie przeprowadził min. 3 szkolenia każde po min. 16 godzin lekcyjnych (1 godz=45min).

- n) Zapewnienia koordynatora merytorycznego szkoleń, odpowiedzialnego za nadzór, kontrolę i koordynację merytorycznej strony procesu szkolenia, w tym za treść materiałów szkoleniowych, program szkolenia; koordynator merytoryczny szkoleń może spełniać również rolę trenera prowadzącego szkolenie, jeżeli spełni warunki określone dla trenera;
- o) Opracowania programu szkolenia, uzyskania akceptacji Zamawiającego i przekazywania w wersji papierowej oraz elektronicznej wszystkim uczestnikom szkolenia;
- p) Przekazanie Zamawiającemu w celu archiwizacji co najmniej jednego egzemplarza wszystkich materiałów szkoleniowych opracowanych przez Wykonawcę materiałów opracowanych przez Wykonawcę w ramach usługi w wersji papierowej oraz nagranych szkoleń na nośniku elektronicznym
- q) Opracowania anonimowych ankiet oceny efektywności szkolenia przeznaczonego dla 20 osób oceniających co najmniej następujące elementy szkolenia:
  - program i metody szkoleniowe;
  - zdobycie nowej wiedzy przez uczestnika – porównanie wiedzy na etapie przystąpienia do szkolenia i po jego odbyciu;
  - przydatność szkolenia, zgodność materiałów szkoleniowych z programem;
  - kompetencje trenerów;
  - stopień realizacji programu;
  - organizację szkolenia, w tym m.in. kwestie logistyczne i techniczne,
  - słabe i mocne strony szkolenia;
  - zagadnienia merytoryczne wymagające wzmocnienia w przyszłości.



**Fundusze Europejskie**  
Wiedza Edukacja Rozwój



**Unia Europejska**  
Europejski Fundusz Społeczny



- r) Opracowania raportu zestawiającego wyniki ankiet oceny efektywności ze szkolenia dla 20 osób ze średnimi ocenami i zebranymi uwagami uczestników oraz przekazania go Zamawiającemu w terminie 5 dni roboczych po zakończeniu szkolenia w formie elektronicznej i papierowej.
- s) Opracowania i wydrukowania certyfikatów ukończenia szkolenia w liczbie odpowiadającej liczbie absolwentów szkoleń;
- t) Oznakowanie wszystkich materiałów szkoleniowych, materiałów pomocniczych opracowywanych przez Wykonawcę w ramach usługi zgodnie z wytycznymi Zamawiającego oraz zgodnie z wytycznymi dotyczącymi oznaczenia działań finansowanych ze środków UE w ramach Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój 2014-2020;
- u) Za przeprowadzenie rekrutacji uczestników szkoleń odpowiedzialny jest Zamawiający.
- v) Zamawiający posiada oprogramowanie Autodesk Revit.