



**Znak sprawy: KA-2/001/2021**

**Załącznik nr 8 do SWZ**

## **Szczegółowy opis przedmiotu zamówienia**

### **1. OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA**

**Przedmiotem zamówienia są:**

**Temat 1:**

Wykonanie inwentaryzacji architektoniczno-budowlanej 14 budynków na podstawie danych z naziemnego skanowania laserowego /skaningu laserowego 3D/ kampusu Politechniki Krakowskiej w lokalizacjach:

ul. Warszawska 24 w Krakowie oraz dodatkowo punktowane wariantowo:

dostarczenie oprogramowania do analizy, obróbki danych do celów wewnętrznych.

**Temat 2:**

Dostawa i wdrożenie specjalistycznego oprogramowania do projektowania wielobranżowego i generowania dokumentacji technicznej, posiadającego dedykowane funkcje odpowiadające specyfice pracy w środowisku BIM, będącego narzędziem wielobranżowym oraz obsługującego proces współdzielenia plików tworzonego projektu wraz z przeprowadzeniem szkolenia

### **2. ZAKRES OPRACOWANIA I STOSOWANE TECHNOLOGIE:**

*Dla Tematu 1:*

1) skanowanie obiektów:

- a) skanowanie na zewnątrz obiektu - elewacja w kolorze RGB,
- b) skanowanie wewnątrz obiektu w skali szarości (wszystkie kondygnacje)
- c) minimalne wymagania techniczne dotyczące wykorzystanego skanera,

2) cyfrową obróbkę materiałów,

3) wykonanie modelu 3D BIM skanowanych obiektów,

4) wykonanie dokumentacji 2D na podstawie modelu 3D BIM,

5) dostarczenie oprogramowania do analizy i zarządzania przekazaną chmurą punktów,

6) wykaz obiektów:

1. (10-61) Międzywydziałowe Centrum Edukacyjno Badawcze – Działownia pow. użytkowa 2913m<sup>2</sup>
2. (10-11) Magazyn Centralny – pow. użytkowa 632m<sup>2</sup>
3. (10-55) Laboratorium Wysokich Napięć – 150m<sup>2</sup>
4. (10-34) Budynek Dydaktyczno Administracyjny „Houston” – pow. użytkowa – 4461m<sup>2</sup>
5. (10-39) Budynek Laboratoryjno Magazynowy MiKB – pow. użytkowa 164m<sup>2</sup>
6. (10-29) Budynek Instytutu Materiałów i Konstrukcji Budowlanych – pow. użytkowa 2231m<sup>2</sup>

- 
7. (10-24) Budynek Dydaktyczno Administracyjny „CUP” – pow. użytkowa 1838m<sup>2</sup>
  8. (10-22) Budynek Biblioteki PK – pow. użytkowa 2500m<sup>2</sup>
  9. (10-33) Bar Łupina – pow. użytkowa 66 m<sup>2</sup>
  10. (10-28) Czytelnia – pow. użytkowa ?
  11. (10-20) Wydział Inżynierii Lądowej – pow. użytkowa 5520m<sup>2</sup>
  12. (10-19) Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki – 4730m<sup>2</sup>
  13. (10-21) Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej – pow. użytkowa 4968 m<sup>2</sup>
  14. (10-25) Wydział Architektury – pow. użytkowa 3053m<sup>2</sup>

Każdy z Wykonawców ma możliwość dokonania wizji lokalnej w celu sprawdzenia warunków związanych z wykonaniem usług będących przedmiotem zamówienia w zakresie skalkulowania ceny przez Wykonawcę. Dokonanie wizji lokalnej w miejscu wykonywania zamówienia nie jest wymagane, ale wskazane dla rzetelnego przygotowania oferty. Wizja lokalna będzie możliwa po uprzednim telefonicznym uzgodnieniu terminu z pracownikiem Zamawiającego. Podczas wizji lokalnej będzie można zapoznać się z nieruchomościami, które są przedmiotem zamówienia oraz zakładanym nakładem prac wymaganych do zrealizowania zamówienia. Brak udziału w wizji lokalnej nie wyklucza możliwości złożenia oferty. Udostępnienie obiektów nastąpi po wcześniejszym uzgodnieniu terminów przez potencjalnego Wykonawcę z Zamawiającym.

#### 1.1 Skanowanie wnętrza i zewnątrz budynku w celu określenia jego kształtu i gabarytów:

- a) Skanowanie na zewnątrz obiektu - elewacja w kolorze RGB,
- b) Skanowanie wewnątrz obiektu (w skali szarości)
  - a. Rozdzielczość skanowania (gęstość chmury) powinna zostać dobrana w taki sposób aby poprawnie zidentyfikować obiekty o wymiarach min. ok. 5 x 5 cm
  - b. Sposób rejestracji chmury punktów (c2c lub znaki pomiarowe) należy dobrać tak, aby zapewnić dokładność opracowania inwentaryzacji arch-bud nie gorszą niż 25mm dla pojedynczego obiektu
- c) Minimalne parametry skanera wykorzystanego do realizacji zadania:
  - a. Dokładność pomiaru 3D na odległości 10 m: maksymalnie: +/- 2 mm
  - b. Błąd pomiaru odległości skanera na odległości 10m: +/- 1mm
  - c. Oznaczenie klasy lasera – Klasa lasera 1
  - d. Dokładność kąтова: max. 19”
  - e. Urządzenie wyposażone w kompensator lub rejestrujące wychylenie za pomocą wbudowanego IMU
  - f. Prędkość rejestracji danych – minimalnie: 970 000pkt/sek.
  - g. Pole widzenia 360° (w poziomie) / 300° (w pionie)
  - h. Skaner wyposażony w aparat fotograficzny z funkcją HDR min. 5 ekspozycji
  - i. Waga urządzenia (skanera) wyposażonego w komplet baterii przeznaczonych do pracy nie większą niż 6,10kg
  - j. Stopień pyło- i wodoszczelności urządzenia – min. IP 54
  - k. Urządzenie wyposażone w moduł komunikacji bezprzewodowej WLAN zapewniające zdalne uruchomienie np. z pozycji telefonu lub tabletu

- 
1. Sensory, w które wyposażony jest skaner: wysokościomierz, kompas, odbiornik nawigacji satelitarnej (GPS+GLONASS)

#### 1.2 Cyfrowa obróbka materiałów.

- a) Scalenie skanów 3D w jednorodną chmurę punktów obrazującą model do dalszej obróbki w formacie uniwersalnym \*.las oraz formacie natywnym modułu oprogramowania do tworzenia dokumentacji BIM budynków na każdym etapie projektu od koncepcji po wizualizację, opisanego w temacie nr 2.
- b) True – View - jako projekt pomiarowy zawierający zdjęcia 360° udostępniany w lokalnej przeglądarce internetowej działającej bez dostępu do internetu, dla wszystkich obiektów podlegających inwentaryzacji architektoniczno – budowlanej System powinien zapewnić m.in. pomiary odległości.

#### 1.3 Wykonanie modelu 3D BIM skanowanych obiektów.

Model 3D na bazie chmur punktów z określeniem elementów takich jak:

- a) pomieszczenia;
- b) ściany - zewnętrzne, wewnętrzne działowe i nośne;
- c) stropy;
- d) słupy;
- e) belki;
- f) dach – konstrukcja dachu,
- g) schody i pochylnie;
- h) balustrady;
- i) sklepienia
- j) wyposażenie sanitariatów;
- k) otwory – okna drzwi;
- l) inne elementy zależne od rozwiązań technicznych konkretnego obiektu.

Model zapewni pozyskanie informacji o ilości wymiarach i położeniu elementów architektury i konstrukcji, bez instalacji wewnętrznych i zewnętrznych.

#### 1.4 Wykonanie dokumentacji 2D na podstawie modelu 3D BIM:

Część opisowa

- a) Opis techniczny z uwzględnieniem lokalizacji, rodzaju i charakteru budynku, jego charakterystycznych parametrów technicznych, w szczególności: zestawienia powierzchni użytkowych, wysokości, długości, szerokości i liczby kondygnacji.

Pomiary architektoniczne:

- b) odzwierciedlenie rzeczywistego układu pięter wewnątrz ścian zewnętrznych (ściany, słupy, okna, drzwi, korytarze, pomieszczenia);
- c) pomiar i wymiarowanie okien (szerokość i wysokość wnęki okiennej oraz wysokość od podłogi do góry parapetu, głębokość wnęki okiennej – glifu, szprosy);
- d) pomiar i wymiarowanie przejść drzwiowych (szerokość i wysokość w istniejącej futrynie);

- 
- e) pomiary wysokości pomieszczeń do sufitów podwieszanych – nie wymaga się odkrywek do stropów;
  - f) pomiar obniżeń wysokości pomieszczeń (belki, podciągi);
  - g) pomiar klatek schodowych (schodów, początek i koniec stopni schodów, wymiarowanie);
  - h) pomiar lokalizacyjny kratek wentylacji na piętrach;
  - i) wymiarowanie pomieszczeń;

#### Pomiary powierzchni

- j) pomiar wyliczenie powierzchni użytkowych wszystkich pomieszczeń w budynkach
- k) pomiar i opracowanie zostaną wykonane zgodnie z normą: PN-ISO 9836:1997
- l) każde pomieszczenie będzie zawierało funkcję lub nazwę, numer i powierzchnię;
- m) wykonanie zestawień powierzchni na arkuszach bezpośrednio wyeksportowanych z programu w którym tworzony jest model, dla każdej kondygnacji i całego budynku/ów;

#### Pomiary wysokości

- n) pomiar wysokości w lokalnym poziomie odniesienia (liczone od poziomu podłogi na parterze przy wejściu głównym tzw. „0-budynku”);
- o) pomiar grubości poszczególnych stropów i dachu mierzonego od środka

#### Część rysunkowa

- p) wykonanie zwymiarowanych rzutów poziomych poszczególnych kondygnacji w formacie \*.dwg, wszelkie warstwy będą edytowalne uwzględniające lokalizację elementów konstrukcyjnych tj. geometria ścian, otworów, posadzki, stropy, stropodachy, sklepienia, uproszczoną stolarkę okienną i drzwiową, klatki schodowe (uproszczone barierki, balustrady), urządzenia sanitarne, opis nazw, oraz powierzchni danego pomieszczenia. Instalacje wewnętrzne oraz zewnętrzne nie podlegają inwentaryzacji
- q) min. dwa charakterystyczne przekroje przez budynek (co najmniej 1 poprzeczny i podłużny) w tym min. jeden przez główną klatkę schodową z zaznaczonymi wysokościami charakterystycznych punktów (rzędnych posadzek, podestów klatek schodowych, tarasów, dachu i kominów, gzymsów, studzienek, murków i poziomu terenu)
- r) Zwymiarowany rzut dachu zawierający lokalizację kominów oraz sposobu odwodnienia
- s) Elewacje zawierające lokalizację stolarki okiennej i drzwiowej
- t) Rysunki należy wykonać w skali 1:50

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania przedmiotu zamówienia zgodnie z zaleceniami Zamawiającego, zasadami współczesnej wiedzy technicznej, obowiązującymi w tym zakresie przepisami i normami.

---

Opracowanie zostanie przygotowane w ilościach i formach określonych poniżej, tak samo dla każdego budynku będącego przedmiotem zamówienia. Przekazanie materiałów w formie cyfrowej:

- Jednorodna chmura punktów w postaci cyfrowej, w plikach w formacie uniwersalnym \*.las oraz przygotowana w formacie natywnym modułu oprogramowania do tworzenia dokumentacji BIM budynków na każdym etapie projektu od koncepcji po wizualizację, opisanym w temacie nr 2. Pokrycie chmurą punktów ma pozwolić określić gabaryty wszystkich pomieszczeń, grubość przegród, wymiarów otworów okiennych i drzwiowych, oraz gabarytów elementów konstrukcyjnych takich jak słupy, belki ściany, stropy, schody i inne - przekazane na jednym nośniku np. pendrive lub dysk zewnętrzny.
- Model BIM – model wykonany na poziomie szczegółowości geometrycznej LOD200. Poziom szczegółowości informacji LoI- (atrybuty opisowe obiektów) - brak dodatkowych atrybutów opisowych, w modelu będą zawarte jedynie predefiniowane atrybuty. Wykonany w lokalnym układzie współrzędnych. Zamawiający nie wymaga georeferencji. Model należy dostarczyć w formie cyfrowej na trwałym nośniku w formacie natywnym modułu oprogramowania do tworzenia dokumentacji BIM budynków na każdym etapie projektu od koncepcji po wizualizację opisanym w temacie nr 2 - przekazane na jednym nośniku np. pendrive lub dysk zewnętrzny.
- Dokumentacja techniczna – należy dostarczyć w formie cyfrowej na trwałym nośniku, w formie pdf oraz komplet w zapisie DOC, DOCX lub równoważnym w zapisie XLS, XLSX lub równoważnym (arkusz kalkulacyjny) i DWG (rysunki) – dostarczenie na jednym nośniku. Dokumentacja rysunkowa oraz zestawienie ilościowe muszą być wygenerowane bezpośrednio z modelu BIM -- przekazane na jednym nośniku np. pendrive lub dysk zewnętrzny.

Pozostałe warunki wykonania zadania:

Z uwagi na fakt, iż przedmiotem opracowania są czynne obiekty użyteczności publicznej, w trakcie realizacji przedmiotu zamówienia mogą wystąpić utrudnienia związane z bieżącym dostępem do obiektu / pomieszczeń. Zamawiający dopuści w określonym harmonogramie oraz czasie dostęp do wszystkich pomieszczeń w nielimitowanym dla wykonawcy czasie 24h/7dni w tygodniu. Zamawiający umożliwi tymczasową instalację znaków pomiarowych niezbędnych do realizacji projektu. Wykonawca ponosić będzie wyłączną i pełną odpowiedzialność za treść dokumentacji projektowej, poczynione w niej założenia i dokonane na jej potrzeby ustalenia. Jeżeli w trakcie realizacji dalszych zamówień prowadzonego na podstawie inwentaryzacji okaże się, że wskutek ukrytych wad lub braków konieczne stało się wykonanie inwentaryzacji dodatkowych Wykonawca-Projektant ponosi wszelką odpowiedzialność z tego tytułu oraz koszty z tym związane. Dokumentacja inwentaryzacji powinna zawierać oświadczenie, że jest wykonana zgodnie z umową, a także obowiązującymi przepisami i normami, w stanie kompletnym z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

### 1.5 Specyfikacja oprogramowania do obróbki przekazanych chmur punktów:

Oprogramowanie musi spełniać następujące funkcjonalności:

---

#### *LICENCJA:*

Wieczysta z 12 miesięcznym okresem aktualizacji oprogramowania

#### *JĘZYK OPROGRAMOWANIA:*

Oprogramowanie w języku polskim.

#### *IMPORT DANYCH:*

- Import chmur punktów z otwartych formatów min.: .txt, .las, .laz, .e57, .ptx, .pts, .asc, .ply, .csv
- Import skanów w formatach natywnych skanerów min.: .fls, .zfs, .rxp, .3dd, .x3s, .x3m, .clr, .cl3, .dp, .ixf, .nctri
- Import siatek trójkątów, modeli CAD / BIM i polilinii min. .dxf, .ifc, .stl, .wrl, .vrml, .3ds, .ply, .obj, .dae
- Import obrazów w pełnej rozdzielczości i generowanie panoram
- Import projektów firm trzecich min producentów: RIEGL RiSCAN PRO, Z+F LaserControl ,FARO Scene

#### *EKSPORT:*

- Eksport chmur punktów z otwartych formatów min.: .txt, .las, .laz, .e57, .ptx, .pts, .asc, .ply, .ptc, .ixf
- Eksport siatek trójkątów (modeli mesh) w otwartych formatach min. : .dxf, .stl, .wrl, .3ds, .ply, .obj, .dae
- Bezpośredni eksport do modułu zarządzania chmurą punktów wymienionego w Temacie nr 2, pkt.1 pod. h) w formacie natywnym tego modułu

#### *FILTRACJA I EDYCJA CHMURY PUNKTÓW*

- Usuwanie szumów chmur punktów - wbudowane dedykowane filtry do edycji szumów
- Obliczenia wektorów normalnych chmur punktów - filtr adaptacyjny do obliczeń i weryfikacji normalnych
- Ocena jakości chmur punktów
- Edycja i grupowanie chmur punktów - interaktywne narzędzie do usuwania i maskowania punktów, do grupowania i upraszczania wielu skanów
- Krawędziowanie chmur punktów - inteligentne uproszczenie chmury punktów w celu zachowania krawędzi i głównych nieciągłości
- Ręczna klasyfikacja chmur punktów - interaktywne narzędzie do segmentacji chmury na klasy zdefiniowane przez użytkownika
- Usuwanie roślinności - interaktywne narzędzie do identyfikacji i usuwania roślinności

#### *MODUŁ REJESTRACJI CHMUR PUNKTÓW*

- Automatyczna rejestracja chmur - technologia umożliwiająca automatyczną rejestrację chmura do chmury
- Automatyczna rejestracja chmury do siatki trójkątów - modele CAD i BIM zaimportowane w formatach .dxf, .ifc, .stl, .wrl, .3ds, .ply, .obj, .dae mogą być automatycznie wstępnie rejestrowane w chmurach punktów.

- 
- Rejestracja w oparciu o kule i tarcze – rejestracja skanów z automatyczną ekstrakcją płaskich celów i sfer
  - Rejestracja ICP chmury do chmury - dokładna rejestracja z chmury do chmury przy użyciu zdefiniowanych parametrów
  - Nadawanie georeferencji
  - Ręczna rejestracja modeli - zestaw narzędzi do ręcznego wyrównywania skanów, siatek, modeli BIM i CAD

#### *EDYCJA SIATEK TRÓJKĄTÓW I KSZTAŁTÓW*

- Tworzenie wysokorozdzielczych siatek trójkątów
- Tworzenie topograficznej siatki trójkątów - siatka TIN z interpolacją kriging
- Wbudowany edytor siatki trójkątów
- Automatyczne wyodrębnianie krawędzi siatki
- Inteligentne rysowanie polilinii
- Wpasowywanie podstawowych płaszczyzn, okręgów, sfer, cylindrów w chmurę punktów
- Interaktywne narzędzie do mierzenia odległości lub przecinania się podstawowych kształtów

#### KOLOROWANIE CHMURY PUNKTÓW

- Edytor kolorowania chmury punktów min. generowania map zasięgu (heat map)
- Umożliwienie kolorowania chmur punktów ze zdjęć wykonanych w zewnętrznych aparatach fotograficznych
- Segmentacja chmur warstw kolorów - Interaktywne narzędzie do segmentacji chmur na podstawie warstw kolorów. Obejmuje możliwość tworzenia i łączenia nowych warstw kolorów
- Możliwość kalibracji wewnętrznej i zewnętrznej kamer z wykorzystaniem chmur punktów lub siatek 3D
- Projekcja obrazu w czasie rzeczywistym na modelach 3D - Ponowna projekcja skalibrowanych obrazów na model 3D w czasie rzeczywistym (ekstrakcja ortofotomapy)
- Import i projekcja GeoTIFF - Import i projekcja obrazów GeoTIFF z UAV lub zdjęć lotniczych (.TIFF)

#### NARZĘDZIA DO ANALIZY

- Wirtualny skan – organizuje widok danych 3D w uporządkowanej siatce, podając określone położenie i rzut (ortogonalne, perspektywiczne, cylindryczne, sferyczne)
- Nagrywanie wideo – min. format \*.avi
- Narzędzia sprawdzania płaskości i pionowości
- Narzędzia do tunelowania
- Tworzenie NMT
- Generowanie raportu wyrównania chmur punktów
- Pomiary odległości pomiędzy chmurą i podstawowymi kształtami
- Obliczenia powierzchni

- 
- Generowanie profili i przekrojów pomiarowych
  - Ekstrakcja granic i krawędzi siatki – wykrywanie obramowania i krawędzi z danej siatki jako polilinie 3D (format .dxf)
  - Tworzenie map konturowych
  - Obliczenie objętości - oblicza objętość pod modelami siatki, biorąc pod uwagę płaszczyznę odniesienia i obwód polilinii. Raport objętości w formacie pdf
  - Bilans mas ziemnych - oblicza objętość wykopu i nasypu między dwoma modelami siatki, biorąc pod uwagę płaszczyznę odniesienia i obwód polilinii. Raport objętości w formacie pdf
  - Wykrywanie zmian modeli (z raportem PDF ) wykrywa różnice w modelach 3D dla weryfikacji powykonawczych / projektowych z kodowaniem kolorami zdefiniowanymi przez użytkownika

Zamawiający wymaga dostarczenia min. 1 licencji w/w oprogramowania.

Licencja sieciowa zabezpieczona kluczem sprzętowym USB. Dopuszcza się dostarczenie licencji edukacyjnej.



---

Dla:

Tematu 2:

Dostawa i wdrożenie specjalistycznego oprogramowania do projektowania wielobranżowego generowania i dokumentacji technicznej, posiadającego dedykowane funkcje odpowiadające specyfice pracy w środowisku BIM, będącego narzędziem wielobranżowym oraz obsługującego proces współdzielenia plików tworzonego projektu wraz z przeprowadzeniem szkolenia.

**Przedmiotem zamówienia są:**

### **1. Dostawa pakietu specjalistycznego oprogramowania inżynierskiego.**

Dostawa jednej 48 miesięcznej licencji komercyjnej oprogramowania komputerowego typu CAD przeznaczonego do kompleksowej edycji i zarządzania danymi uzyskanymi w wyniku skanowania budynków w postaci pliku \*.las zawierającymi :

- a. Moduł do tworzenia przestrzennej dokumentacji np. warsztatowej konstrukcji stalowych
- b. Moduł obliczeniowy do wykonywania obliczeń i analizy obiektów budowlanych
- c. Moduł do tworzenia dokumentacji BIM budynków na każdym etapie projektu od koncepcji po wizualizację
- d. Moduł do tworzenia skomplikowanych instalacji rurowych,
- e. Moduł obliczeniowy do wykonywania obliczeń i analizy obiektów budowlanych
- f. Moduł do tworzenia dokumentacji BIM pozwalający na połączenie fizycznego modelu budynku z modelem analitycznym
- g. Moduł dla projektantów dróg i infrastruktury
- h. Moduł zarządzania chmurą punktów
- i. Moduł do szybkiego tworzenie, dostosowywanie, renderowanie i wspólne opracowywanie modeli 3D oraz animacji
- j. Moduł do tworzenia samodzielnego środowiska programowania, które umożliwia projektantom tworzenie logiki wizualnej w celu eksploracji parametrycznych projektów koncepcyjnych i automatyzacji zadań,
- k. Moduł do analizowania ścieżki przejazdu pojazdów,
- l. Moduł zawierający funkcje modelowania i optymalizacji harmonogramów budowy, identyfikowania i rozwiązywania konfliktów przestrzennych i innych potencjalnych problemów, oraz dający możliwość pracy w "chmurze" poprzez:
- m. Moduł do modelowania koncepcyjnego dający możliwość szkicowania, współpracy, analizy i przeglądania wczesnego etapu koncepcji projektu

### **2. Dostawa makro, (rozwiniecie) pakietu specjalistycznego oprogramowania inżynierskiego opisanego powyżej o następujących możliwościach :**

- Synchronizacja danych poprzez łącze dwukierunkowe między modułem tworzenia dokumentacji BIM i arkuszem kalkulacyjnym.
- Wyszukiwanie elementu - narzędzie do wyszukiwania za pośrednictwem bazy danych projektu. Umożliwia prowadzenie zaawansowanego wyszukiwania elementów z użyciem filtrowania dowolnych parametrów.

- 
- Menedżer znaku wodnego – dodawanie znaku wodnego praw autorskich do rodzin.
  - Widoczność kategorii - kontrola nad widocznością kategorii, które zostały użyte w modelu.
  - Automatyczne tworzenie rodzin z podłączonych plików dwg.
  - Dołącz/odłącz geometrię - zbiorowe łączenie, rozłączanie i zmianę kolejności łączenia elementów.
  - Połączenie oprogramowania wykrywającego kolizję z oprogramowaniem modelarskim BIM – umożliwiająca przeniesienie bezpośrednio wykrytych kolizji wraz z ich współrzędnymi do oprogramowania modelującego
  - Monitorowanie pracy członków zespołu modelerskiego umożliwiające analizowanie jednostkowego czasu spędzonego nad pracami modelowania
  - Podłączenie oprogramowania modelującego obiekty BIM z oprogramowaniem do zarządzania obiegiem dokumentacji klasy EDMS
  - Klasy EDMS kompatybilne i umożliwiające pracę zgodną z BS ISO 19650 w zakresie zarządzania obiegiem dokumentacji i współpracy z dostępnymi na rynku rozwiązaniami CDE
  - Opis rur - automatycznie dodawanie oznaczenia i opisy do kanałów i rur.
  - Zakres przycięcia - zwiększona i precyzyjna kontrola nad zakresem przycięcia modelu.
  - Widok 3D dla każdego poziomu - Automatyczne tworzenie nowego widoku 3D dla każdego poziomu w projekcie
  - Automatyczne pokrycia podestów – moduł generujący pokrycia z krat pomostowych oraz blach, wraz z dodatkowymi elementami (takimi jak bortnice czy otwory technologiczne)
  - Moduł umożliwiający generację całych obiektów kubaturowych oraz przemysłowych, składających się z układów nawowych i kondygnacji. Tworzenie elementów pokrycia i podkonstrukcji zapisywane i wykorzystywane w innych projektach (poprzez bibliotekę)
  - Moduł umożliwiający automatyzację konwersji modelu do brył 3D oraz eksport dokumentacji rysunkowej do pliku DWG zachowującego oryginalne wymiary.
  - Moduły wykonujące obliczenia i detalowanie konstrukcji żelbetowych dla belek, słupów, fundamentów, stropów, ścian, w programie do tworzenia modelu 3D, lub osobno w zakresie obliczeń

#### Szkolenie:

Przeprowadzenie szkolenia dla pięciu wskazanych przez Zamawiającego osób w zakresie obsługi oprogramowania do projektowania wielobranżowego i dokumentacji posiadającego dedykowane funkcje odpowiadające specyfice pracy w środowisku BIM - moduł do tworzenia dokumentacji BIM budynków. Przeprowadzenie dwudniowego szkolenia w ośrodku szkoleniowym na terenie Polski (2x8h) lub szkolenie zdalnie dla 5 osób.

Zamawiający nie dopuszcza dostarczenia licencji edukacyjnej dla całości tematu nr 2.