

WYMAGANIA WYMIANY INFORMACJI (eir)

Budowa Centrum Serwisowego grupy PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.

Etap budowy



9 grudnia 2024

POMORSKIE PRZEDSIĘBIORSTWO MECHANICZNO-TOROWE SP. Z O.O.

ul. Sandomierska 19, 80-051 Gdańsk

TA STRONA JEST INTENCJONALNIE PUSTA

Spis treści

[1 Rewizje dokumentu 3](#_Toc184670897)

[2 Słownik pojęć 4](#_Toc184670898)

[3 Cel dokumentu 5](#_Toc184670899)

[4 Informacje o zadaniu 5](#_Toc184670900)

[5 Kamienie milowe projektu 6](#_Toc184670901)

[6 Cele BIM zadania 6](#_Toc184670902)

[7 Role i zakresy odpowiedzialności 7](#_Toc184670903)

[8 Wymagania techniczne 7](#_Toc184670904)

[8.1 Wspólne środowisko danych (CDE) 7](#_Toc184670905)

[8.2 Modele informacyjne – etap projektowania 8](#_Toc184670906)

[8.3 Modele informacyjne – etap budowy 8](#_Toc184670907)

[8.3.1 Standard dostarczenia modeli informacyjnych 9](#_Toc184670908)

[8.3.2 Narzędzia do opracowania modeli informacyjnych 10](#_Toc184670909)

[8.3.3 Szczegółowość informacji alfanumerycznej 10](#_Toc184670910)

[8.3.4 Szczegółowość informacji geometrycznych 10](#_Toc184670911)

[8.3.5 Formaty wymiany danych 12](#_Toc184670912)

[8.3.6 Układy współrzędnych 12](#_Toc184670913)

[8.3.7 Jednostki 13](#_Toc184670914)

[8.4 Chmura punktów 13](#_Toc184670915)

[8.4.1 Typy oraz format dostarczonych danych 13](#_Toc184670916)

[8.4.2 Wytyczne wykonania oraz przetworzenia pomiaru 14](#_Toc184670917)

[8.4.3 Sprawozdanie z opracowania chmury punktów 14](#_Toc184670918)

[8.5 Zdjęcia 360 14](#_Toc184670919)

[8.6 Standardy nazewnictwa 14](#_Toc184670920)

[8.6.1 Nazewnictwo plików 14](#_Toc184670921)

[8.6.2 Nazewnictwo kondygnacji 15](#_Toc184670922)

[9 Dostarczanie danych 15](#_Toc184670923)

[10 Kontrola realizacji 15](#_Toc184670924)

[10.1 Procedury kontroli jakości 15](#_Toc184670925)

[10.2 Raportowanie 16](#_Toc184670926)

[10.3 Spotkania 16](#_Toc184670927)

[11 Bezpieczeństwo danych 16](#_Toc184670928)

[12 Szkolenia 16](#_Toc184670929)

[13 Plan wykonania BIM 17](#_Toc184670930)

[14 Załączniki 17](#_Toc184670931)

# Rewizje dokumentu

|  |
| --- |
| Tabela 1. Rewizje dokumentu wraz z opisem zmian |
| Rewizja | Data wprowadzenia | Opis zmian |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

# Słownik pojęć

**Wymagania wymiany informacji**: (skrót EIR, ang. exchange information requirements, używane tożsame określenie w niniejszym dokumencie: EIR) specyfikacja dotycząca tego, jakie, kiedy i dla kogo powinny być wytwarzane informacje związane z zadaniem

**BIM**: (ang. building information modeling) wykorzystywanie współdzielonej cyfrowej reprezentacji składnika aktywów budowlanych w celu ułatwienia procesów projektowania, budowy i użytkowania, aby stworzyć wiarygodną podstawę dla podejmowania decyzji

**Kontener informacji**: nazwany, trwały zbiór informacji możliwy do pobrania z pliku, systemu lub hierarchii pamięci aplikacji (np. rysunek 2D, model informacyjny, komponent modelu informacyjnego itp.)

**Model informacyjny**: rodzaj kontenera informacji, zawierający trójwymiarową, cyfrową reprezentację informacji alfanumerycznych i geometrycznych

**Szczegółowość informacji alfanumerycznej**: ramy określające zakres i szczegółowości informacji alfanumerycznej w modelach informacyjnych

**Szczegółowość informacji geometrycznych**: ramy określające zakres i szczegółowości informacji geometrycznych w modelach informacyjnych

**Rysunek 2D**: rodzaj kontenera informacji, zawierający dwuwymiarową reprezentację danych projektowych

**Plan wykonania BIM**: (używane tożsame określenie w niniejszym dokumencie: BEP) plan, w którym wyjaśniono, w jaki sposób aspekty zarządzania informacjami zlecenia będą urzeczywistniane przez zespół realizacji

**Wspólne środowisko danych** (skrót CDE, ang. common data environment, używane tożsame określenie w niniejszym dokumencie: CDE) uzgodnione źródło informacji dla dowolnego projektu lub składnika aktywów w celu gromadzenia, zarządzania i rozpowszechniania każdego kontenera informacji w zarządzanym procesie

**IFC**: (ang. Industry foundation classes): ustrukturyzowany "format otwarty" zapisu danych budowlanych opracowany przez buildingSMART

**Format natywny**: format danych związany z programem komputerowym lub producentem oprogramowania

**Model natywny**: model informacyjny w określonym formacie natywnym

**Obiekt**: Budynek Centrum Serwisowego grupy PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.

**Macierz RACI** (ang. Responsible, Accountable, Consulted, Informed): schemat, który opisuje udział różnych funkcji w realizowaniu zadań lub osiąganiu rezultatów

**Zadanie**: Budowa Centrum Serwisowego grupy PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.

**Zamawiający**: Pomorskie Przedsiębiorstwo Mechaniczno-Torowe Sp. z o.o.

**Wykonawca**: wykonawca robót budowalnych i innych związanych z realizacją zadania oraz dostawca informacji odnoszących się do jego realizacji

**Projektant**: Pracownia Projektowa F11

# Cel dokumentu

Celem niniejszego dokumentu wymagań wymiany informacji (dalej w tekście określany jako EIR) jest określenie zakresu zastosowania metodyki BIM w zadaniu budowy budynku Centrum Serwisowego grupy PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.

Zamawiający zastrzega sobie prawo do modyfikacji zapisów niniejszego dokumentu do momentu podpisania umowy, jeśli zajdą okoliczności uzasadniające takie zmiany, np. w wyniku zmian prawa czy innych istotnych powodów.

Ilekroć w dokumencie posłużono się zwrotami „należy”, „winien”, „powinien” lub podobnymi należy je uznać za tożsame oraz interpretować jako zobowiązanie Wykonawcy.

Ilekroć w dokumencie posłużono się zwrotem „należy uzgodnić”, „uzgodni”, „przedstawi do akceptacji” oznacza to konieczność uzyskania akceptacji Zamawiającego względem realizacji opisywanego wymagania oraz umieszczenie tej informacji w planie wykonania BIM informacji (dalej w tekście określany jako BEP).

# Informacje o zadaniu

|  |
| --- |
| Tabela 2. Podstawowe informacje o zadaniu |
| Lp. | Opis | Dane |
| 1 | Zamawiający | Pomorskie Przedsiębiorstwo Mechaniczno-Torowe Sp. z o.o.80-051 Gdańsk, ul. Sandomierska 19www.ppmt.plppmt@ppmt.pl+48 58 721 55 78 w. 155+48 58 721 55 78 w. 150 |
| 2 | Nazwa zadania | Budowa Centrum Serwisowego grupy PKP Polskie Linie Kolejowe S. A. składającego się z budynku przemysłowo - biurowego  A (w tym hali przeglądów i napraw pojazdów kolejowych specjalnych i innych, dla realizacji wszystkich poziomów utrzymania P1 - P5, głównie: P3 - P5, wbudowanej stacji transformatorowej oraz części biurowo – socjalnej) i budynku przemysłowego B (ciągu technologicznego wraz z myjnią kolejową) oraz  budynku kotłowni dla potrzeb istniejących obiektów, z instalacjami wewnętrznymi i infrastrukturą towarzyszącą: układem torowym, instalacjami zewnętrznymi (wodociągową, przeciwpożarową, kanalizacji sanitarnej, kanalizacji technologicznej, kanalizacji deszczowej, telekomunikacyjną, gazową, elektroenergetyczną, oświetlenia terenu ), nadziemnymi zbiornikami na gaz LPG oraz rozbudowa wewnętrznego układu komunikacyjnego wraz z miejscami parkingowymi i rozbiórką przewodów uzbrojenia terenu kolidujących z planowanym zamierzeniem budowlanym, zlokalizowanego na terenie bocznicy kolejowej, na działkach nr 28/1, 28/4, 28/5, 28/6, 28/7 i 72/2 oraz części działek 5/12, 28/3, 72/7, obręb 98, w Gdańsku przy ul. Sandomierskiej 19 |
| 3 | Tryb postępowania | Postępowanie udzielenia zamówień zgodnie z obowiązującym u Zamawiającego Regulaminem |
| 4 | Rodzaj zamówienia | Roboty budowlane |
| 5 | Opis inwestycji | Celem inwestycji jest potrzeba zwiększenia mocy przerobowych oraz modernizacja bazy serwisowej dla obsługi obecnie eksploatowanych oraz nowych pojazdów kolejowych, w szczególności specjalistycznych maszyn do robót torowych. Celem projektu jest zwiększenie potencjału Pomorskiego Przedsiębiorstwa Mechaniczno-Torowego (dalej: Zamawiającego) w zakresie realizowanych zadań produkcyjnych Zamawiającego, w tym utrzymania własnych pojazdów kolejowych, w szczególności specjalistycznych maszyn do robót torowych obecnie eksploatowanych przez Zamawiającego, planowanych do zakupu na przestrzeni najbliższych lat, a także maszyn grupy kapitałowej PKP Polskich Linii Kolejowych S. A..Projekt zakłada budowę nowoczesnej hali (budynki A i B) przeglądów i napraw pojazdów kolejowych, realizowanych na wszystkich poziomach utrzymania: (P2-P5).Układ funkcjonalny obejmujący: halę serwisu z kanałami rewizyjnymi, sześcioma kompletami podnośników Kutruffa, myjnię pojazdów kolejowych – specjalistycznych maszyn do robót torowych, komorę lakierniczą, pomieszczenia warsztatowe (ślusarni, spawalni, działu przekładni napędowych, działu silników spalinowych, działu eklektycznego, działu hydrauliki), pomieszczenia biur nadzoru produkcji oraz pomieszczenia socjalne załogi.Ponadto inwestycja przewiduje rozbudowę istniejącego układu torowego i dopasowanie go do potrzeb związanych z utrzymaniem nowoczesnych pojazdów kolejowych - specjalistycznych maszyn do robót torowych. |

# Kamienie milowe projektu

W ramach realizacji zadania wyszczególnia się kamienie milowe, które wskazano w poniższej tabeli (do uzupełnienia w ostatniej wersji dokumentu).

|  |  |
| --- | --- |
| Tabela 3. Kamienie milowe projektu |  |
| Lp. | Kamień milowy | Data rozpoczęcia | Data zakończenia |
| 1 |  |  |  |
| 2 |  |  |  |
| 3 |  |  |  |
| 4 |  |  |  |
| 5 |  |  |  |

# Cele BIM zadania

W ramach realizacji zadania planowane jest osiągnięcie celów, które przedstawia Tabela 4. Zamawiający wskazał w tabeli metody, jakie powinny być zastosowane przez Wykonawcę w ramach realizacji zadania.

|  |
| --- |
| Tabela 4. Podstawowe informacje o zadaniu |
| Lp. | Cel | Sposób realizacji |
| 1 | Dostęp do aktualnych informacji | Wykorzystanie CDE do udostępniania wszystkich dokumentów powstających w ramach realizacji zadania |
| 2 | Usprawnienie procesów obiegów dokumentów | Wykorzystanie CDE w ramach ustalonych na CDE obiegów dokumentacji |
| 3 | Usprawnienie komunikacji | Tworzenie zgłoszeń z budowy z wykorzystaniem CDE z poziomu przeglądarki internetowej lub aplikacji mobilnej |
| 4 | Utworzenie dokumentacji fotograficznej z przebiegu budowy | Wykonanie i udostępnienie na CDE wykonanych przez Wykonawcę zdjęć 360 w ustalonych lokalizacjach i uzgodnionej częstotliwości wykonania |
| 5 | Pozyskanie informacji o rzeczywistej lokalizacji i gabarytach elementów wykonanego obiektu | Wykonanie inwentaryzacji powykonawczej przy wykorzystaniu technologii skaningu laserowego (TLS) |

# Role i zakresy odpowiedzialności

Wykonawca uwzględni swój zespół oraz zespół Zamawiającego przeznaczony do realizacji zadania w planie wykonania BIM.

Wykonawca zaproponuje w BEP przypisanie ról i odpowiedzialności członków zespołów Zamawiającego i Wykonawcy dla zadań wskazanych w wymaganiach informacyjnych Zamawiającego. Do określenia ról i odpowiedzialności w ramach wykonywanych zadań Wyonawca wykorzysta macierz RACI.

# Wymagania techniczne

## Wspólne środowisko danych (CDE)

Zamawiający w ramach realizacji zadania będzie wykorzystywał wspólne środowisko danych (dalej w tekście określane jako CDE).

CDE wykorzystywanym przez Zamawiającego będzie platforma NAZWA (do uzupełnienia w ostatniej wersji dokumentu).

Środowisko to będzie rozwiązaniem typu saas (software as a service) i będzie dostępne w języku polskim. Dostęp do zawartości będzie możliwy za pośrednictwem sieci Internet wyłącznie po uprzednim zalogowaniu. Logowanie chronione hasłem.

CDE będzie wykorzystywane m.in. do takich procesów jak:

* wymiana kontenerów informacji tworzonych przez wszystkich uczestników zadania
* kontrola wersji udostępnionych kontenerów informacji
* kodyfikacja kontenerów informacji
* zarządzanie i analiza udostępnionych kontenerów informacji
* komunikacja, opiniowane i zatwierdzenie w zakresie: zapytań o informacje, kart zatwierdzeń, zapytań o zmiany, akceptacji przekazywnych przez wykonawcę kontenerów informacji, zgłaszania usterek oraz innych wskazanych przez zamawiającego procesów
* planowania spotkań z Wykonawcą
* raportowanie postępu prac
* dokumentacja postępu prac przy wyokrzystaniu zdjęć 360

Wykonawca w planie wykonania BIM zaproponuję diagramy powyższych procesów w formie schematów blokowych, które w jasny i czytelny sposób będą opisywały sposób realizacji danego procesu na CDE.

Wykonawca w ramach BEP zaproponuję strukturę folderów, która zostanie odtworzona w ramach CDE.

Wszyscy uczestnicy wyznaczeni do realizacji zadania są zobowiązani do aktywnego udziału w procesach realizowanych na platformie CDE.

Zamawiający udostępni nieodpłatnie dostęp do CDE wskazanym osobom po stronie Wykonawcy, Nadzoru Autorskiego oraz Nadzoru Inwestorskiego.

## Modele informacyjne – etap projektowania

Po podpisaniu umowy z Wykonawcą, Zamawiający przekaże Wykonawcy modele informacyjne opracowane na etapie projektowania obiektu. Modele te zostaną udostępnione zarówno w formatach natywnych, jak i w formacie otwartym IFC. Do stworzenia modeli informacyjnych na etapie projektowania wykorzystano następujące oprogramowanie:

Tabela 5. Stosowane oprogramowanie na etapie projektowania

| Lp. | Zakres stosowania | Stosowane oprogramowanie |
| --- | --- | --- |
| Nazwa | Wersja | Format natywny | Format wymiany |
| 1 | Branża architektonicznaPZTBranża kolejowa | ArchiCAD | 23 | PLN | IFC |
| 2 | Branża konstrukcyjna – konstrukcja żelbetowa | Tekla Structures | 2023 | (folder plików) | IFC |
| 3 | Branża konstrukcyjna – konstrukcja stalowa | Autodesk Advance Steel | 2023 | DWG | IFC |
| 4 | Branża instalacji sanitarnych wewnętrznych | Autodesk Revit | 2024 | RVT | IFC |
| 5 | Branża instalacji elektrycznych wewnętrznych | DDS-CAD | 16 | (folder plików) | IFC |
| 6 | Branża sieci zewn. sanitarnych | Civil 3D | 2024 | DWG | IFC |
| 7 | Branża sieci zewn. elektrycznych | DDS-CAD | 16 | (folder plików) | IFC |

## Modele informacyjne – etap budowy

Wykonawca będzie zobowiązany do przedstawienia do akceptacji projektów warsztatowych oraz ewentualnych propozycji optymalizacji projektu w formie rysunków 2D. Proces akceptacji tych rysunków będzie realizowany za pośrednictwem wspólnego środowiska danych (CDE) zgodnie z ustalonymi procedurami określonymi w planie wykonania BIM.

Zamawiający wymaga, aby po zaakceptowaniu przez niego optymalizacji projektu oraz projektów warsztatowych przedstawionych przez Wykonawcę, Wykonawca dokonał aktualizacji przekazanych modeli informacyjnych z etapu projektowania w terminie 3 miesięcy od daty akceptacji rysunków 2D. Aktualizacja modeli powinna być przeprowadzona w pierwszej kolejności w modelu natywnym, zgodnie z wymaganiami technicznymi określonymi w niniejszym dokumencie. Po zakończeniu wprowadzania zmian w środowisku natywnym, Wykonawca zobowiązany jest do eksportu modelu do formatu IFC, zgodnie z wymaganiami określonymi w EIR. Edycja modeli natywnych musi zostać przeprowadzona w tym samym oprogramowaniu oraz w tej samej wersji oprogramowania, które zostało wykorzystane do stworzenia modeli informacyjnych na etapie projektowania obiektu.

Po przekazaniu przez Wykonawcę opracowanych modeli informacyjnych, Zamawiający przeprowadzi weryfikację w celu sprawdzenia zgodności modeli z rysunkami 2D, na podstawie których zostały one opracowane. W przypadku stwierdzenia przez Zamawiającego niezgodności między danymi zawartymi w modelach informacyjnych a rysunkami 2D, Wykonawca będzie zobowiązany do wprowadzenia niezbędnych poprawek, aby zapewnić pełną zgodność informacyjną pomiędzy rysunkami a modelami. Weryfikacja modeli będzie obejmowała kontrolę ich zgodności z wymaganiami technicznymi określonymi w EIR.

W przypadku konieczności aktualizacji rysunków 2D przez Projektanta, zmiany zostaną wprowadzone również w modelach natywnych, a zaktualizowane modele zostaną przekazane Wykonawcy. Jeśli Wykonawca wprowadzi jakiekolwiek zmiany w modelu natywnym przed rozpoczęciem prac przez Projektanta, jest zobowiązany udostępnić Projektantowi model zawierający te zmiany. Sposób wymiany modeli pomiędzy Wykonawcą a Projektantem zostanie określony w planie wykonania BIM. Po zakończeniu aktualizacji modelu natywnego, Projektant, zgodnie z ustaleniami zawartymi w planie wykonania BIM, poinformuje Wykonawcę o zakresie wprowadzonych zmian.

### Standard dostarczenia modeli informacyjnych

Stosowany w zadaniu podział na modele informacyjne przedstawia Tabela 6.

Tabela 6. Stosowany w zadaniu podział na modele informacyjne

| Poziom 1 | Poziom 2 |
| --- | --- |
| Architektura [ARC] |
| Konstrukcja [KON] |
| Instalacja elektryczna wewnętrzna (wraz z instalacją fotowoltaiczną) [EEW] |
| Instalacja teletechniczna wewnętrzna [ETW] |
| Instalacja wewnętrzna wodociągowa oraz kanalizacyjna [WWK] |
|  | Instalacja wewnętrzna wodociągowa  |
| Instalacja wewnętrzna kanalizacji  |
| Instalacja wewnętrzna gazowa [GAZ] |
| Instalacja wewnętrzna grzewcza [GRZ] |
| Instalacja wewnętrzna wentylacji i klimatyzacji (HVAC) [HVA] |
| Instalacja wewnętrzna technologiczna sprężonego powietrza [TSP] |
| Koleje [KOL] |
| PZT [PZT] |
| Sieci zewnętrzne elektryczne [SZE] |
| Sieci zewnętrzne sanitarne [SZS] |
|  | Sieci zewnętrzne ciepłownicze [SZC] |
| Sieci zewnętrzne kanalizacja deszczowa [SZD] |
| Sieci zewnętrzne gaz [SZG] |
| Sieci zewnętrzne kanalizacja sanitarna [SZK] |
| Sieci zewnętrzne wodociągowe [SZW] |

### Narzędzia do opracowania modeli informacyjnych

Wykonawca do opracowania modeli informacyjnych wykorzysta oprogramowanie oraz wersje przedstawione w Tabeli 5 Stosowane oprogramowanie na etapie projektowania.

### Szczegółowość informacji alfanumerycznej

W celu odpowiedniej identyfikacji elementów w modelach informacyjncyh, Zamawiający wprowadza swój indywidualny system klasyfikacji. System oparty jest na dwóch poziomach klasyfikacji:

Poziom1: Branża

Poziom2: Kategoria

Klasyfikacja oraz inne wymagane do wprowadzenia do modeli informacyjnych informacje alfanumeryczne zostały przedstawione w tabeli produkcji i dostaw modeli, stanowiącej Załącznik nr 1 do EIR.

Parametry odnoszące się do klasyfikacji elementów zostaną zgrupowane w zestawie właściwości o nazwie „Klasyfikacja”, pozostałe informacje alfanumeryczne Wykonawca umieści w zestawie o nazwie „PPMT” (zgodnie z modelami informacyjnymi z etapu projektowania).

Wszystkie informacje alfanumeryczne powinny zostać umieszczone w modelach w języku polskim. Nazewnictwo parametrów i wartości powinno być spójne, tzn. że jedno określenie powinno występować w całym modelu.

Dane liczbowe po eksporcie do formatu IFC powinny być wartościami liczbowymi, nie tekstowymi.

Dla elementów dla których informacja nie ma zastosowania lub nie określa się dla niej wartości należy wprowadzić wartość „nd”.

Wymagania dotyczące zestawów właściwości oraz nazewnictwa informacji alfanumerycznych odnoszą się do formatu IFC. Zamawiający nie narzuca na Wykonawcę sposobu nazewnictwa tych informacji w formacie natywnym.

### Szczegółowość informacji geometrycznych

Wymagania określają minimalny stopień szczegółowości informacji geometrycznych. Projektant na danym etapie ma możliwość zamodelowania elementów w wyższym stopniu szczegółowości.

Gabaryt elementu modelu powinien odzwierciedlać minimum jego zewnętrzny obrys oraz wszystkie elementy mające wpływ na elementy sąsiadujące.

Modele nie powinny zawierać obiektów wprowadzonych tymczasowo jako wsparcie procesu modelowania lub innych elementów niepowiązanych z projektem.

Poszczególne elementy modeli nie powinny się wzajemnie przenikać, generując tym samym zduplikowanych części elementów w zestawieniach ilościowych.

Modele nie powinny zawierać zduplikowanych elementów znajdujących się w tej samej lokalizacji.

W przypadku łączenia elementów z różnych materiałów należy kierować się rzeczywistym wykonaniem elementów.

Elementy modeli powinny być poprawnie przypisane do kondygnacji (podział na kondygnacje). Elementy wysokie należy odpowiednio podzielić (dopuszcza się odstępstwa, jeżeli technologia wykonania zakłada przejście przez wiele kondygnacji. W takim przypadku element należy przypisać do najniższej kondygnacji na której występuje).

1. Architektura

Poniższe wymagania należy uwzględnić w modelu

* Ściany są dzielone przez strop i kondygnacje (chyba że technologia wykonania przewiduje inaczej) oraz „wycinane” przez strop, słupy i belki
* Ściany o różnych wysokościach lub materiałach powinny być modelowane osobnym elementem
* Każda warstwa (ściany, podłogi itp.) jest przedstawiona za pomocą oddzielnej geometrii. Informacja o materiale i grubości danej warstwy powinna zostać przypisana do konkretnej warstwy (nie dotyczy ścianek GK)
* W przypadku zmiany materiałów na wysokości ściany, zmiana ta zostanie odzwierciedlona w modelu.
* Podłogi, sufity są podzielone względem pomieszczeń
* Ostatnie warstwy wykończeniowe podłóg, sufitów ścian itp. uwzględniają zmianę materiału, umożliwiając tym samym prawidłowe zestawienie informacji o ilości danego materiału
* W hierarchii łączenia elementów elementy nośne zawsze wycinają elementy nienośne
* Typy ścian powinny być podzielone ze względu na technologię wykonania
* Otworowanie odpowiadające geometrii zaproponowanej na rysunkach 2D projektów warsztatowych
1. Konstrukcja

Opisana poniżej hierarchia dotyczy elementów wykonanych z tego samego materiału (np. żelbetu). Należy pamiętać, że w przypadku łączenia elementów z różnych materiałów np. żelbetowych z murowanymi należy kierować się rzeczywistym wykonaniem elementów.

* Ściany są dzielone przez strop i kondygnacje (chyba że technologia wykonania przewiduje inaczej) oraz „wycinane” przez strop, słupy i belki
* Ściany o różnych wysokościach, materiałach lub klasach betonu powinny być modelowane osobnym elementem
* Ściany powinny być przypisane do najniższego poziomu na którym występują.
* Słupy są dzielone przez stropy i kondygnacje podobnie jak ściany oraz wycinane przez strop i belki (chyba że technologia wykonania przewiduje inaczej)
* Słupy powinny być przypisane do najniższego poziomu na którym występują.
* Belki i nadciągi należy zawsze zdefiniować na pełną wysokość (uwzględniając grubość stropu). Strop „wycina” belkę
* Belki powinny mieć przypisany odpowiedni poziom odniesienia, tak aby odsunięcia od kondygnacji były jak najmniejsze.
* Otworowanie odpowiadające geometrii zaproponowanej na rysunkach 2D projektów warsztatowych
* Schody i spoczniki półpiętra przypisujemy do poziomu niższego.
* Otworowanie odpowiadające geometrii zaproponowanej na rysunkach 2D projektów warsztatowych
1. Instalacje

W przypadku instalacji przyjęto następujące zasadę przynależności instalacji do danego poziomu

* Elementy takie jak rury, kształtki, koryta, akcesoria, urządzenia zawierające się w całości na danym poziomie - przypisane są do danego poziomu.
* Piony instalacyjne, elementy pionów oraz urządzenia obejmujące ponad jeden poziom budynku – przypisane do poziomu, na którym znajduje się najniższy punkt danego elementu. Elementy prowadzone pod posadzką danego poziomu, ale obsługujące go (np. rozprowadzenie instalacji mieszkaniowych – przypisane do poziomu, który obsługują.

Uwaga:

W przypadku kiedy modele informacyjne z etapu projektowego nie spełniaja powyższych wymagań dotyczących szczegołowości informacji geometrycznych, Wykonawca nie ma obowiązku doprowadzenia modeli do zgodności z poniższymi wymaganiami. Wymagania zawarte w niniejszych dokumencie dotyczą zakresu wprowadzanych do modeli informacyjnych zmian przez Wykonawce.

### Formaty wymiany danych

Wykonawca jest zobowiązany do przekazania modeli informacyjnych w formacie natywnym oraz w formacie otwartym IFC 2x3 lub wersji nowszej formatu IFC po uzyskaniu akceptacji u Zamawiającego.

W ramach przekazania formatu natywnego, oprócz samego pliku z modelem informacyjnym, należy dostarczyć wszystkie niezbędne pliki konfiguracyjne, pliki mapowania, bazy danych, pliki parametrów, linki, podkłady, katalogi, tekstowe pliki danych oraz inne pliki wymagane do prawidłowego otwarcia pliku w oprogramowaniu natywnym i umożliwiające kontynuację pracy w tym środowisku.

Przekazane formaty natywne oraz dane w nich zawarte nie mogą być w żaden sposób usuwane, modyfikowane, rozbijane ani upraszczane w sposób uniemożliwiające kontynuację pracy na tym pliku.

### Układy współrzędnych

We wszystkich modelach informacyjnych należy wprowadzić koordynaty odpowiadające globalnemu układowi współrzędnych, umożliwiające ustawienie budynku względem docelowej rzeczywistej lokalizacji. Modele należy umieścić w układzie współrzędnych płaskich prostokątnych PL-2000 strefa 6 oraz wysokościowym PL-EVRF2007-NH.

Celem weryfikacji poprawności lokalizacji modeli informacyjnych w globalnym układzie współrzędnych do każdego modelu należy wprowadzić punkt bazowy (sześcian o boku 1m) na przecięciu osi A/1 (przecięcie okreslone na podstawie modelu architektury) zgodnie z Rysunkiem 1.



Rysunek 1 Lokalizacja punktu bazowego

### Jednostki

Wykonawca w opracowaniach dostarczanych w ramach realizacji zadania zastosuje jednostki, które wskazuje Tabela 7.

| Tabela 7. Formaty danych stosowane w zadaniu |
| --- |
| Lp. | Miara | Jednostka | Dokładność |
| Nazwa | Skrót |
| 1 | Długość | metr | [m] | 1/1 000 |
| 2 | Powierzchnia | metr kwadratowy | [m2] | 1/100 |
| 3 | Objętość | metr sześcienny | [m3] | 1/100 |
| 4 | Ilość | sztuka/komplet | [szt.]/[kpl.] | 1/1 |
| 5 | Kąt | stopień | [O] | 1/100 |
| 6 | Wartość | polski złoty | [PLN] | 1/100 |

## Chmura punktów

Wykonawca w trakcie realizacji budowy oraz archiwizacji robót zanikających będzie zobowiązany do utworzenia dokumentacji inwentaryzacyjnej obiektu przy wykorzystaniu technologi skaningu laserowego (TLS). Skany powinny być wykonywane wg przyjętego z góry porządku, chmury punktów wydane w podziale na siatce ortogonalnej i na kondygnacje, z wyodrębnieniem otoczenia i poszczególnych budynków. Częstotliwość skanowana powinna być uzależniona od rzeczywistych potrzeb, należy uchwycić wszystkie prace zanikające, trasy poszczególnych systemów instalacyjnych, stan finalny obiektu. Chmury punktów dot. tego samego miejsca skanowanego w różnych okresach powinny być docięte do tego samego rastra siatki ortogonalnej i posiadać kodyfikację jednoznacznie wskazującą lokalizację chmury, fazę, itp. Wykonawca powinien opracować, uzgodnić z Zamawiającym i przekazać wraz z chmurami punktów klarowny schemat podziału chmur punktów (siatki ortogonalnej) wraz z kodyfikacją poszczególnych rastrów.

### Typy oraz format dostarczonych danych

Wykonawca po wykonaniu skanowania laserowego dostarczy Zamawiającemu następujące typy danych:

* Dane surowe dostarczone dla każdego stanowiska skanera bez wyrównania czy czyszczenia, tryb RGB wraz z lokalizacją stanowisk skanera i danymi wektorów normalnych od stanowisk skanera
* Połączona, wyrównana, odfiltrowana z szumów chmura punktów oraz przerzedzona na średnią ok 15 mm, tryb RGB

Powyższe dane powinny zostać dostarczone przez Wykonawcę w formacie .laz w układzie współrzędnych płaskich prostokątnych PL-2000/6 oraz wysokościowym PL-KRON86-NH.

Maksymalny rozmiar pojedynczego pliku w formacie .laz nie może przekraczać 8GB.

### Wytyczne wykonania oraz przetworzenia pomiaru

Pomiar wykonany skanerem powinien być bezwzględnie powiązany do osnowy realizacyjnej obiektu, który będzie wznoszony.

Średnia bezwzględna dokładność wyrównania chmury punktów powinna oscylować w 10mm. Maksymalny błąd na pojedynczych punktach łączenia skanów nie powinien przekraczać wartości 10 mm.

### Sprawozdanie z opracowania chmury punktów

Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia Zamawiającemu sprawozdania z przeprowadzonego skanu. Sprawozdanie powinno zawierać następujące informacje:

* Zakres opracowania
* Wyrównanie danych: metoda, użyte narzędzia, raport procesu
* Kontrola jakości wyrównania chmury punktów: opisanie sposobu kontroli poprawności wyrównania chmury punktów
* Edycja danych: przefiltrowane dane, poziom redukcji punktów

## Zdjęcia 360

Wykonawca w wskazanych przez Zamawiającego lokalizacjach wykona zdjęcia 360 i udostępni na CDE z wskazaniem lokalizacji w której zostało wykonane zdjęcie.

CDE umożliwia bezpośredni import zdjęć z poziomu aplikacji mobilnej w przypadku kiedy zdjęcia będą wykonane przy użyciu jednej z kamer Ricoh (Theta X, Theta Z1) lub kamery Insta360 X4. Istnieje również możliwość importu zdjęć 360 wykonanych przy użyciu innych kamer z poziomu przeglądarki internetowej.

Zdjęcia 360 powinny zostać wykonane z monopodu, aby na zdjęciu po spojrzeniu w dół było jak najmniej widoczne ustawienie nóg monopodu. Rozdzielczość wykonanych zdjęć nie powinna być mniejsza niż 5952 x 2976 pikseli.

## Standardy nazewnictwa

### Nazewnictwo plików

Zamawiający wymaga stosowania konwencji nazewnictwa plików, która została określona w załączniku nr 2 – Nazwnictwo plików.

### Nazewnictwo kondygnacji

Zamawiający wymaga stosowania konwencji nazewnictwa kondygnacji w modelach informacyjnych zgodnie z poniższą tabelą.

Tabela 8. Nazewnictwo kondygnacji

| Lp. | Nazwa |
| --- | --- |
|
| 1 | Fundamenty |
| 2 | Parter |
| 3 | Piętro I |
| 4 | Dach |

# Dostarczanie danych

Zakres oraz częstotliwość dostarczanych danych przedstawia poniższa tabela.

Tabela 9. Dostarczanie danych

| Lp. | Zakres dostarczanych danych | Standard | Częstotliwość dostarczania danych |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | Dokumentacja warsztatowa | 2D | Zgodnie z umową |
| 2 | Dokumentacja warsztatowa | BIM | 3 miesiące od daty akceptacji rysunków 2d |
| 3 | Zdjęcia 360 | - | Raz na miesiąc |
| 4 | Chmury punktów | - | 2 miesiące od wykonania skanowania na budowie w zakresie wykonanych skanów |
| 5 | Dokumentacja powykonawcza | 2D | Zgodnie z umową |

# Kontrola realizacji

## Procedury kontroli jakości

„Zatwierdzenie” lub „uzgodnienie” oznacza uzyskanie akceptacji Zamawiającego względem danego zakresu. Akceptacja rozwiązania nie zwalnia Wykonawcy z odpowiedzialności za poprawność przyjętych rozwiązań oraz ich potencjalnych skutków mających negatywny wpływ na realizację zadania.

Zamawiający wymaga czynnego uczestniczenia w realizacji zadania personelu kluczowego wskazanego w dokumentacji postępowania.

W ramach kontroli realizacji zamawiający wymaga podjęcia przez Wykonawcę następujących działań, opisanych w niniejszych wymaganiach:

* Przeprowadzania procedur kontroli jakości przekazywanych wyników prac;
* Raportowania o wynikach przeprowadzonych procedur kontroli realizacji;
* Organizacji spotkań.

Procedury kontroli jakości powinny być realizowane dwuetapowo:

* Przed dostarczeniem danych – wewnętrznie w zespole wykonawcy;
* W zespole Zamawiającego – po dostarczeniu zweryfikowanych przez Wykonawcę danych.

Za dostarczenie danych spełniających uzgodnione w planie wykonania BIM poziomy jakości odpowiada Wykonawca.

## Raportowanie

Zamawiający wymaga raportowania w zakresie przeprowadzonych kontroli przez Wykonawcę.

Raporty/protokoły/notatki powinny zostać umieszczone w CDE.

## Spotkania

Zamawiający wymaga od wykonawcy organizowania spotkań, które wskazano w Tabela 10.

Tabela 10. Spotkania

| Lp. | Rodzaj spotkania | Częstotliwość | Uczestnicy |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | Uzgodnienie BEP | Co tydzień | Przedstawiciele Zamawiającego i Wykonawcy |
| 2 | Koordynacja prac budowlanych | 2 raz na tydzień | Przedstawiciele Zamawiającego i Wykonawcy |
| 3 |  |  |  |

Wykonawca w ramach uzgodnień BEP może zaproponować dodatkowe spotkania.

Forma spotkań (osobiście lub zdalnie) będzie uzgadniana na biężaco z uczestnikami spotkania.

# Bezpieczeństwo danych

Zarówno Zamawiający, jak i Wykonawca zobowiązują się do samodzielnego zapewnienia odpowiedniej infrastruktury informatycznej, która zagwarantuje bezpieczeństwo przechowywanych oraz udostępnianych danych, w tym ochronę przed ich utratą lub nieautoryzowanym dostępem osób trzecich.

Odpowiedzialność za zapewnienie bezpieczeństwa danych udostępnionych podwykonawcom spoczywa na Wykonawcy.

Wykonawca jest odpowiedzialny za przekazanie wszystkich procedur, instrukcji oraz wytycznych dotyczących bezpieczeństwa danych i stosowanych rozwiązań swoim pracownikom oraz podwykonawcom.

# Szkolenia

Zamawiający przeprowadzi jednorazowe szkolenie z obsługi CDE w wyznaczonym i uzgodnionym z uczestnikami szkolenia terminie. Szkolenie będzie realizowane w miejscu wskazanym przez Zamawiającego lub zdalnie w zależności od decyzji Zamawiającego.

Pracownicy Wykonawcy realizujący zadanie zgodnie z wymaganiami określonymi w niniejszym dokumencie powinni posiadać odpowiednią wiedzę oraz umiejętności umożliwiające skuteczne wykorzystanie właściwego oprogramowania, w celu realizacji prac zgodnie z planem wykonania BIM oraz spełnienia określonych w tym dokumencie wymagań.

Organizacja i przeprowadzenie niezbędnych szkoleń dla pracowników Wykonawcy jest wyłączną odpowiedzialnością Wykonawcy i nie może powodować żadnych opóźnień ani generować dodatkowych kosztów dla Zamawiającego.

# Plan wykonania BIM

Plan Wykonania BIM to kluczowy dokument określający zakres oraz sposób wdrażania BIM w projekcie, opracowany na podstawie przeprowadzonego przez Wykonawcę procesu planowania dostarczania informacji. W dokumencie tym Wykonawca przedstawia strategię oraz szczegółowy plan implementacji BIM, uwzględniając wszystkie aspekty i wymagania zawarte w wymagań dotyczących wymiany informacji, a także w zakresie i standardzie opracowania modeli informacyjnych.

Wykonawca zobowiązany jest do przedłożenia BEP do akceptacji Zamawiającego w terminie nie późniejszym niż 28 dni od dnia podpisania umowy. Zamawiający dokona zatwierdzenia planu wykonania BIM niezwłocznie, jednak nie później niż w ciągu 14 dni od jego dostarczenia. W przypadku zgłoszenia uwag przez Zamawiającego w ciągu 14 dni od otrzymania Planu Wykonania BIM, Wykonawca zostanie poinformowany, że dokument nie spełnia wymagań, i będzie zobowiązany niezwłocznie, lecz nie później niż w ciągu 7 dni od otrzymania powiadomienia do odniesienia się do zgłoszonych uwag, wprowadzenia poprawek oraz ponownego przedłożenia BEP do akceptacji. Zamawiający ma prawo w terminie do 7 dni od ponownego dostarczenia Planu Wykonania BIM zgłosić dodatkowe uwagi lub zatwierdzić dokument.

Częstotliwość aktualizacji planu wykonania BIM powinna być dostosowana do potrzeb związanych z aktualizacją, doprecyzowaniem lub uzupełnianiem informacji zawartych w planie wykonania BIM.

# Załączniki

Załącznik nr 1 – PPMT-BU-X-BIM-EIR-001-MPDT\_01

Załącznik nr 2 – PPMT-BU-X-BIM-EIR-002-NazewnictwoPlików\_01