

PROJEKT BEP: WYMAGANIA DO PLANU REALIZACJI BIM

Zamawiający: Gmina Czernica

Inwestycja: ZAPROJEKTOWANIE I BUDOWA SZKOŁY
PODSTAWOWEJ Z ODDZIAŁAMI
PRZEDSZKOLNYMI DLA SZEŚCIOŁATKÓW W
NADOLICACH WIELKICH W GMINIE CZERNICA
WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ I
ZAGOSPODAROWANIEM TERENU

1.	Wstęp	3
1.1.	Cele strategiczne:	3
1.2.	Skróty i definicje.....	3
2.	Wymagania techniczne do Projektu.....	5
2.1.	Oprogramowanie	5
2.2.	Formaty wymiany danych	5
2.3.	Wymagania dotyczące środowiska wspólnych danych (CDE).....	6
2.4.	Współrzędne i jednostki.....	7
2.5.	Poziomy szczegółowości modelu	8
2.6.	Szkolenia	10
3.	Zarządzanie projektem	10
3.1.	Standardy	10
3.2.	Role i zakres odpowiedzialności.....	10
3.3.	Nazewnictwo dokumentów i struktura katalogów	10
3.4.	Zarządzanie modelem i dokumentacją	11
3.5.	Bezpieczeństwo przechowywania danych	11
3.6.	Proces koordynacji i przeglądy inwestorskie	11
3.7.	Wykrywanie kolizji oraz raportowanie ich rozwiązań.....	14
3.8.	Kontrola jakości.....	15
4.	Dostarczanie danych	16
4.1.	Pakiety danych i produkty końcowe projektu	16
4.2.	Struktura modeli	17
4.3.	Dokumentacja, 2d rysunki i tabele	17
4.4.	Model 3d dane geometryczne i informacyjne	18
4.5.	Model 4d harmonogram.....	19
4.6.	Model 5d kosztorys.....	20
4.7.	Model 6D – dokumentacja powykonawcza i eksploatacyjna	20
4.8.	Ocena kompetencji BIM Wykonawcy	22

1. Wstęp

Niniejszy dokument przedstawia wymagania do realizacji projektu po stronie Wykonawcy w zakresie technologii Building Information Modeling (BIM) na projekcie. Mając na uwadze wymagania informacyjne ze strony Wykonawcy w czasie projektowania, budowy oraz przekazania do użytkowania obiektu.

Jako odpowiedź na ten dokument Generalny Wykonawca opracuje Plan Realizacji BIM (BEP), w którym przedstawi w jaki sposób będą zrealizowane wymagania Zamawiającego.

1.1. Cele strategiczne:

- A. Uzyskanie spójnej dokumentacji projektowej i modeli jako bazy informacyjnej do stworzenia cyfrowego bliźniaka w celach zarządzania i monitorowania obiektu
- B. Realizację inwestycji w założonym budżecie
- C. Zakończenie budowy w określonym terminie
- D. Uzyskanie optymalnej funkcjonalności obiektu
- E. Wykorzystanie modeli do kontroli prac projektowych i budowlanych pod kątem jakości, terminowości oraz zgodności z oczekiwaniami
- F. Zminimalizowanie liczby zmian lub skutecznie zarządzanie zmianami na wszystkich etapach projektowania i budowy
- G. Wykorzystanie modelu w celach marketingowych

1.2. Skróty i definicje

Pojęcie	Znaczenie
Plan Wykonania BIM (BEP - BIM execution plan)	Plan szczegółowo opisujący jak będą przebiegały procesy dotyczące aspektów modelowania informacji.
BIM (Building Information Modelling)	Proces projektowania, wykonywania oraz zarządzania obiektem w oparciu o informacyjny model budynku
Element lub komponent	Pojedynczy obiekt w modelu informacyjnym, reprezentujący określony fragment zamierzenia budowlanego.

Pojęcie	Znaczenie
IFC	Industry Foundation Classes – schemat wymiany danych budowlanych i otwarty format ich zapisu.
Kolizja	Fizyczne przecięcie lub komponentów modelu lub sytuacja, w której nie są zachowane wymagane zależności między komponentami.
CDE	Wspólna platforma danych – uzgodnione źródło informacji dla dowolnego zamierzenia budowlanego lub składnika zasobów, dla gromadzenia, zarządzania i rozpowszechniania każdego kontenera informacji w zarządzanym procesie.
LOD / LOGD (Level Of Detail / Level Of Graphical Detail)	Poziom szczegółowości informacji graficznej – metryka określająca ilość informacji geometrycznych w odniesieniu do komponentu lub modelu na wskazanym etapie procesu budowlanego.
LOI / LOMI (Level Of Information / Level Of Model Information)	Poziom szczegółowości informacji niegraficznej – metryka określająca ilość informacji innych niż geometryczne w odniesieniu do komponentu lub modelu na wskazanym etapie procesu budowlanego.
Model informacyjny / Model BIM	Zbiór ustrukturyzowanych i nieustrukturyzowanych kontenerów informacji.
Model 3D	Model informacyjny posiadający postać trójwymiarową. Jako “Model 3D” może być rozumiany model zawierający informacje (np. RVT lub IFC) oraz nie posiadający danych niegraficznych (np. 3D-DWG).
Model 4D	Model integrujący aspekt czasowy z modelem trójwymiarowym. Opracowanie często występuje pod pojęciem “Harmonogramu 4D”.
Model 5D	Model informacyjny integrujący model trójwymiarowy z informacjami dotyczącymi czasu i kosztów. Opracowanie często występuje pod pojęciem “Harmonogramu 5D”.
Model 6D	Model informacyjny zintegrowany z dokumentacją powykonawczą i eksploatacyjną, zawiera dane niezbędne do zarządzania, utrzymania i

Pojęcie	Znaczenie
	eksploatacji obiektu w całym cyklu jego użytkowania. Opracowanie często występuje pod pojęciem "Harmonogramu 6D".

2. Wymagania techniczne do Projektu

2.1. Oprogramowanie

Zamawiający nie narzuca wymagań dotyczących konkretnego oprogramowania, w którym Wykonawca ma opracować model BIM. Dokumentacja projektowa powinna zostać przygotowana w języku polskim.

W Planie Realizacji BIM (BEP) Wykonawca przedstawi wykaz oprogramowania, które będzie wykorzystywane podczas realizacji projektu, wraz z określeniem jego zastosowania (np. modelowanie 3D dla poszczególnych branż, weryfikacja kolizji, analizy oraz inne niezbędne procesy wymagające użycia specjalistycznych narzędzi).

Wybrane oprogramowanie wspomagające projektowanie powinno spełniać następujące wymagania:

- Możliwość utworzenia i edytowania modelu budynku w formacie natywnym
- Możliwość generowania dokumentacji projektowej na podstawie modelu
- Możliwość zapisu lub eksportu modelu w format otwarty IFC zgodnie z wymogami opisanymi w punktach 2.2 i 2.4
- Zapełnić możliwość odczytu danych parametrów informacyjnych z modelu
- Zapełnić bezpieczeństwo danych

Wszelkie zmiany w stosowanym oprogramowaniu lub konieczność jego aktualizacji w trakcie realizacji projektu Wykonawca zobowiązany jest niezwłocznie zgłosić Zamawiającemu.

Przy przekazywaniu modeli BIM jako części dokumentacji powykonawczej Wykonawca dostarczy również informację o oprogramowaniu użytym do ich opracowania.

2.2. Formaty wymiany danych

Na każdym etapie przekazywania dokumentacji Wykonawca będzie przekazywał Zamawiającemu dane w następujących formatach:

- Pliki IFC wygenerowane z modeli 3D – w standardzie IFC4
- Pliki .xlsx wyeksportowane z modeli 3D, z zastosowaniem systemu klasyfikacji Uniclass.
- Pliki PDF w wersji 7.0 lub nowszej.

- Pliki DWG.

2.3. Wymagania dotyczące środowiska wspólnych danych (CDE)

Na potrzeby realizacji projektu Zamawiający zapewni i będzie utrzymywał środowisko wspólnych danych (CDE), służące do gromadzenia, zarządzania, udostępniania oraz archiwizacji informacji projektowych, modeli BIM oraz dokumentacji, zgodnie z zasadami określonymi w niniejszym opracowaniu oraz w Planie Realizacji BIM (BEP).

Zamawiający odpowiada za wybór platformy CDE, jej udostępnienie uczestnikom procesu inwestycyjnego oraz administrację środowiska przez cały okres realizacji projektu.

Wykonawca zobowiązany jest do korzystania z udostępnionej platformy CDE zgodnie z niniejszymi wymaganiami.

Zarządzanie dostępem i bezpieczeństwo

CDE musi zapewniać:

- zarządzanie dostępem użytkowników na podstawie ról i uprawnień,
- możliwość nadawania dostępu do przeglądania, pobierania oraz edycji danych,
- rejestrowanie historii zmian, w tym informacji o autorze i dacie,
- zabezpieczenie danych przed utratą, nieautoryzowanym dostępem oraz nieuprawnioną modyfikacją.

Za administrację platformy CDE, w tym za nadawanie, aktualizację oraz cofanie uprawnień użytkowników, odpowiada Zamawiający.

Zarządzanie wersjami i aktualnością danych

CDE musi umożliwiać:

- jednoznaczne wersjonowanie plików i modeli,
- identyfikację aktualnej, obowiązującej wersji dokumentacji i modeli,
- dostęp do wersji archiwalnych.

Za aktualność i poprawność danych udostępnianych w CDE odpowiada autor danych. Zamawiający ma prawo archiwizować dane zgromadzone w CDE w dowolnym momencie.

Zakres danych przekazywanych do Zamawiającego

Na platformie CDE Zamawiającego publikowane będą wyłącznie:

- zatwierdzone i obowiązujące wersje dokumentacji projektowej w formacie PDF oraz w wersji

edytowalnej,

- zatwierdzone zestawienia, raporty oraz inne dokumenty formalne stanowiące wynik procesu projektowego i koordynacyjnego,
- materiały przeznaczone do archiwizacji.

Modele BIM w formatach natywnych oraz IFC nie podlegają przeglądaniu ani koordynacji bezpośrednio na platformie CDE Zamawiającego.

Opis w BEP

W Planie Realizacji BIM Wykonawca w porozumieniu z Zamawiającym zobowiązany jest opisać:

- wybraną platformę CDE,
- strukturę środowiska i zasady obiegu informacji,
- role i odpowiedzialności związane z zarządzaniem CDE,
- procedury publikacji, zatwierdzania i archiwizacji danych.

2.4. Współrzędne i jednostki

Model BIM należy opracować w jednostkach metrycznych.

W projekcie obowiązują następujące jednostki:

- odległość: 1 cm / 1 m
- powierzchnia: 1 m²
- kubatura: 1 m³

Wszystkie modele branżowe oraz model koordynacyjny BIM, na każdym etapie realizacji, muszą być oparte na wspólnym, zdefiniowanym bazowym punkcie odniesienia, określonym przez Wykonawcę i wskazanym w Planie Realizacji BIM (BEP). Zaleca się przyjęcie takiej lokalizacji punktu bazowego, aby zapewnić dodatnie wartości współrzędnych względnych.

Co najmniej jeden punkt odniesienia modelu BIM, obejmującego również model terenu — Punkt Pomiarowy (Survey Point) — należy zdefiniować jako punkt odniesienia globalnego układu współrzędnych. Przynajmniej jeden rzut modelu powinien być przedstawiony w odniesieniu do globalnego układu współrzędnych, z oznaczeniem północy geograficznej (True North).

Ustanowienie wspólnego punktu bazowego dla wszystkich modeli ma na celu umożliwienie ich poprawnego łączenia w wielobranżowy model koordynacyjny oraz skuteczne wykrywanie kolizji

projektowych.

Bazowe punkty odniesienia są niezmiennie i nie mogą być modyfikowane na żadnym etapie realizacji projektu, budowy ani eksploatacji.

2.5. Poziomy szczegółowości modelu

Z uwagi na brak obowiązujących polskich standardów definiujących poziomy szczegółowości, Zamawiający wymaga stosowania klasyfikacji LOD/LOI zgodnej z wytycznymi brytyjskimi.

Jeżeli w szczegółowych wytycznych projektowych nie wskazano inaczej, na poszczególnych etapach opracowania dokumentacji należy stosować następujące poziomy szczegółowości modelu BIM:

Nr etapu	Opis dokładności elementów modelu	LOD*
1	Podczas modelowania przyjmuje się poniższe założenia: Elementy projektowane reprezentowane w postaci dwuwymiarowej Elementy posiadają wysoce uproszczony obrys (pojedynczy kształt, bryła prosta lub płaszczyzna) Elementy wielowarstwowe prezentowane są pojedynczym obiektem odzwierciedlającym wszystkie warstwy Krzywizny nie są modelowane Lokalizacja komponentów odzwierciedla założenia przygotowane na potrzeby danego etapu projektu	100
2	Jak wyżej, z uwzględnieniem poniższych założeń: Elementy projektowane reprezentowane w postaci dwuwymiarowej oraz trójwymiarowej Elementy posiadają uproszczony obrys (pojedynczy kształt, bryła prosta lub płaszczyzna) Geometria uwzględnia podstawowe zasady podziałów i połączeń między elementami (np. zachowany jest podział na kondygnacje, ogólne relacje między elementami)	200
3	Jak wyżej, a dodatkowo:	200

	Elementy, których dokładniejsze odwzorowanie jest wymagane z punktu widzenia celu powstania modelu, w szczególności wymagań technicznych lub formalnych (np. zakresu i formy projektu budowlanego) mogą posiadać dokładniejszą geometrię Geometria uwzględnia faktyczne relacje między elementami (w tym docięcia elementów i ich warstw, połączenie w systemy, istotne otworowanie, z wyłączeniem otworowania wykonywanego na budowie itp.) Detale połączeń opracowane w postaci 2D Geometria elementów realizowanych w spadku (np. instalacje, warstwy dachowe) odzwierciedla projektowane nachylenie Lokalizacja komponentów przedstawiona jest w oparciu o uzgodnione założenia przygotowane dla potrzeb projektu	(300)
4	Jak wyżej, a dodatkowo: Modelowane obiekty posiadają dokładny obrys we wszystkich wymiarach Geometria uwzględnia specyfikę wykonania poszczególnych elementów w zakresie wynikającym z potrzeb projektu oraz wykonywanych na jego podstawie opracowań Zależnie od potrzeb Projektu, część detali może mieć odzwierciedlenie w modelu trójwymiarowym Komponenty instalacyjne posiadają dodatkowo bryły obrazujące wymaganą przestrzeń użytkową/serwisową Lokalizacja komponentów przedstawiona jest w oparciu o finalne założenia przygotowane dla potrzeb projektu	300
* Poziom dokładności określono na podstawie opracowania Level of Development (LOD) Specification, wydawanym przez BIMforum. Założeń nie ujętych powyżej określonych w przywołanym dokumencie nie należy traktować jako ofertę Wykonawcy		

W celu zapewnienia jednoznaczności interpretacji Wykonawca zobowiązany jest do umieszczenia w Planie Realizacji BIM (BEP) szczegółowego opisu poziomów LOD i LOI, które będą stosowane w projekcie.

2.6. Szkolenia

Zamawiający oczekuje od zespołu Wykonawcy umiejętności obsługi oprogramowania niezbędnego do przeprowadzenia projektu zgodnie z filozofią BIM w stopniu niezbędnym dla uzyskania wymagań i określonych w niniejszym dokumencie.

Wszelkie szkolenia w zakresie BIM dla zespołu Wykonawcy są w zakresie Wykonawcy. Zamawiający nie odpowiada za przeszkolenie podmiotów uczestniczących w projekcie w posługiwaniu się narzędziami BIM.

3. Zarządzanie projektem

3.1. Standardy

W celu zapewnienia spójności przekazywanych informacji oraz wysokiego poziomu komunikacji w trakcie procesu projektowego Zamawiający wymaga stosowania jednolitych standardów przez Wykonawcę oraz wszystkich podwykonawców. Zastosowane standardy powinny zostać określone i opisane przez Wykonawcę w Planie Realizacji BIM (BEP) oraz obowiązywać wszystkich uczestników procesu projektowego.

3.2. Role i zakres odpowiedzialności

Zamawiający oczekuje, że w planie realizacji BIM (BEP) zostanie określona precyzyjna struktura organizacyjna zespołu Wykonawcy oraz zakresy odpowiedzialności za poszczególne aspekty procesu:

- Tworzenie, analiza zapisów oraz aktualizacja Planu Realizacji BIM
- Tworzenie modeli
- Przygotowanie wielobranżowego modelu BIM
- Koordynacja międzybranżowa
- Kontrola jakości przekazanych modeli odpowiednio do etapu i poziomu szczegółowości komponentu
- Koordynacja dostarczania i aktualizacji dokumentacji BIM
- Zarządzanie dostęпами i udostępnianie informacji do Zamawiającego
- Zapełnienie zasobów niezbędnych do realizacji zadania.

3.3. Nazewnictwo dokumentów i struktura katalogów

Standard nazewnictwa plików oraz struktury katalogów zostanie określony przez Wykonawcę w porozumieniu z Zamawiającym i opisany w Planie Realizacji BIM (BEP). Zaleca się utrzymanie jednolitej

struktury katalogów w całym łańcuchu dostaw. Wykonawca odpowiada za jej przestrzeganie przez wszystkich kooperantów, podwykonawców i dostawców.

W Planie Realizacji BIM Wykonawca przedstawi również proponowany system nazewnictwa i wersjonowania plików oraz zapewni jego konsekwentne stosowanie na wszystkich etapach realizacji projektu.

3.4. Zarządzanie modelem i dokumentacją

Modele oraz dokumentacja przekazywane Zamawiającemu przez Wykonawcę w ramach procesu koordynacji oraz w uzgodnionych Punktach Dostarczenia Danych. Modeli będą udostępniane w dedykowanych lokalizacjach określonych przez Zamawiającego i administrowanych przez Wykonawcę.

Szczegółowe zasady zarządzania modelami i dokumentacją, w tym informacje dotyczące lokalizacji danych, sposobu i poziomu dostępu, częstotliwości przekazywania modeli, a także ograniczeń dotyczących wielkości przekazywanych modeli i plików, zostaną określone przez Wykonawcę w Planie Realizacji BIM (BEP).

3.5. Bezpieczeństwo przechowywania danych

Zamawiający zapewni we własnym zakresie odpowiednią infrastrukturę informatyczną, gwarantującą bezpieczeństwo przechowywanych danych, w szczególności ochronę przed ich utratą oraz dostępem osób nieuprawnionych.

W celu zapewnienia bezpieczeństwa danych oraz pełnej dostępności informacji należy stosować ustalone struktury katalogów, konwencje nazewnictwa plików oraz procedury eksportu modeli.

Za zapewnienie dostępu do platformy wymiany danych oraz przydzielenie odpowiednich uprawnień odpowiada Zamawiający.

3.6. Proces koordynacji i przeglądy inwestorskie

Celem procesu koordynacji projektowej prowadzonego w metodyce BIM jest zapewnienie spójności, kompletności oraz jakości rozwiązań projektowych na wszystkich etapach realizacji projektu. Koordynacja ma w szczególności na celu:

- zapewnienie zgodności modeli branżowych pomiędzy sobą oraz z wymaganiami Zamawiającego określonymi w niniejszym opracowaniu,
- wczesną identyfikację i eliminację kolizji geometrycznych, funkcjonalnych oraz organizacyjnych,
- potwierdzenie spójności przyjętych założeń projektowych pomiędzy branżami,

- weryfikację poprawności i kompletności informacji zawartych w modelach BIM, adekwatnie do etapu projektu,
- zapewnienie zgodności poziomów szczegółowości (LOD/LOI) z wymaganiami kontraktowymi,
- przygotowanie modeli do dalszych analiz, przeglądów inwestorskich oraz kolejnych etapów realizacji projektu,
- ograniczenie ryzyka błędów projektowych oraz kosztów wynikających z późnych zmian projektowych.

Proces koordynacji powinien być prowadzony w sposób uporządkowany, powtarzalny i udokumentowany, zgodnie z zasadami określonymi w Planie Realizacji BIM.

Proces koordynacji projektowej należy realizować dwuetapowo:

- Etap 1 – koordynacja wewnętrzna Wykonawcy
- Etap 2 – koordynacja Zamawiającego, realizowana w formie przeglądów inwestorskich.

Etap 1 – koordynacja wewnętrzna Wykonawcy.

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia pełnej koordynacji międzybranżowej we własnym zakresie przed przekazaniem modeli do przeglądu Zamawiającego. Koordynacja ta obejmuje w szczególności:

- weryfikację kolizji geometrycznych i funkcjonalnych pomiędzy branżami,
- sprawdzenie spójności przyjętych założeń projektowych,
- zgodność poziomów szczegółowości (LOD/LOI) z wymaganiami kontraktowymi,
- poprawność struktury danych, nazewnictwa oraz klasyfikacji elementów modelowych.

Do etapu przeglądu inwestorskiego mogą być przekazywane wyłącznie modele uznane przez Wykonawcę za skoordynowane i kompletne.

Etap 2 – przeglądy inwestorskie Zamawiającego

Koordynacja Zamawiającego realizowana będzie w formie cyklicznych przeglądów inwestorskich, przeprowadzanych na podstawie pakietów danych przekazanych przez Wykonawcę zgodnie z Harmonogramem Spływu Dokumentacji.

Przeglądy inwestorskie mają na celu w szczególności:

- ocenę zgodności rozwiązań projektowych z wymaganiami Zamawiającego oraz niniejszym opracowaniem,

- weryfikację kompletności i jakości przekazanych modeli i dokumentacji,
- sprawdzenie zgodności poziomu szczegółowości (LOD/LOI) z etapem projektu,
- ocenę spójności danych przeznaczonych do dalszych analiz.

Wymagania dotyczące przeglądów inwestorskich

- Przeglądy inwestorskie będą realizowane na podstawie modeli i dokumentacji przekazanych w ustalonych formatach.
- Wykonawca zapewni dostęp do aktualnych modeli oraz niezbędnych narzędzi umożliwiających ich przegląd i komentowanie.
- Uwagi Zamawiającego zgłoszone w ramach przeglądu inwestorskiego będą dokumentowane i przekazywane Wykonawcy w uzgodnionej formie (np. raport przeglądu, lista uwag).
- Wykonawca jest zobowiązany do odniesienia się do wszystkich uwag Zamawiającego oraz ich uwzględnienia w kolejnej wersji modeli lub do przedstawienia uzasadnienia w przypadku ich nieuwzględnienia.
- Przegląd inwestorski nie zastępuje koordynacji wewnętrznej Wykonawcy i nie zwalnia go z odpowiedzialności za poprawność, kompletność oraz spójność przekazywanych danych.

Odpowiedzialność Wykonawcy w zakresie przeglądów i koordynacji

Wykonawca odpowiada za:

- organizację i przeprowadzenie przeglądów inwestorskich z wykorzystaniem własnych narzędzi do prezentacji i przeglądania modeli,
- udostępnianie modeli do koordynacji i weryfikacji w środowisku umożliwiającym ich przeglądanie przez przeglądarkę internetową,
- przygotowanie materiałów przeglądowych (widoki, zestawienia, raporty, komentarze) na potrzeby spotkań przeglądowych,
- publikację na platformie CDE Zamawiającego wyłącznie wyników przeglądów w postaci zatwierdzonych dokumentów PDF.

Zasady udziału Zamawiającego w przeglądach

Udział Zamawiającego w przeglądach inwestorskich odbywa się w oparciu o:

- materiały udostępnione przez Wykonawcę w środowisku przeglądarkowym,
- dokumentację opublikowaną na platformie CDE Zamawiającego.

Uwagi i decyzje Zamawiającego formułowane są na podstawie przedstawionych materiałów przeglądowych i nie wymagają bezpośredniej obsługi modeli BIM po stronie Zamawiającego.

3.7. Wykrywanie kolizji oraz raportowanie ich rozwiązań

Wykrywanie i analiza kolizji pomiędzy modelami branżowymi stanowi element procesu koordynacji projektowej prowadzonego przez Wykonawcę. Celem tego procesu jest identyfikacja, klasyfikacja oraz rozwiązanie kolizji istotnych z punktu widzenia realizacji inwestycji, w szczególności mających wpływ na wykonalność robót, bezpieczeństwo, funkcjonalność obiektu, koszty oraz harmonogram.

Wykonawca zobowiązany jest do:

- przeprowadzania analiz kolizji w ramach koordynacji wewnętrznej (Etap 1),
- identyfikacji kolizji o znaczeniu krytycznym i istotnym dla realizacji projektu,
- świadomego pomijania kolizji nieistotnych, technologicznych lub tolerowalnych, o ile nie wpływają one na realizację inwestycji ani nie naruszają wymagań Zamawiającego.

Klasyfikacja kolizji

Wykonawca powinien dokonać klasyfikacji wykrytych kolizji, co najmniej na:

- kolizje krytyczne – uniemożliwiające realizację robót lub powodujące istotne ryzyko techniczne,
- kolizje istotne – wymagające rozstrzygnięcia na etapie projektu w celu zapewnienia prawidłowej realizacji,
- kolizje nieistotne / tolerowalne – niewymagające działań projektowych na danym etapie.

Zasady klasyfikacji kolizji oraz kryteria ich istotności powinny zostać opisane przez Wykonawcę w Planie Realizacji BIM (BEP).

Raportowanie kolizji

Wyniki analiz kolizji przekazywane Zamawiającemu w ramach przeglądów inwestorskich powinny być przedstawione w formie raportów koordynacyjnych, zawierających co najmniej:

- identyfikator kolizji,
- wskazanie branż uczestniczących w kolizji,
- opis problemu wraz z odniesieniem do elementów modelu,
- klasyfikację kolizji,
- proponowany sposób rozwiązania lub informację o przyjętym rozstrzygnięciu,

- status kolizji (np. nowa, w trakcie, rozwiązana, zaakceptowana).

Raporty kolizji powinny obejmować wyłącznie kolizje istotne i krytyczne, uzasadnione z punktu widzenia realizacji projektu.

Rozwiązywanie kolizji

Wykonawca jest odpowiedzialny za:

- zaproponowanie rozwiązań kolizji w ramach koordynacji wewnętrznej,
- wdrożenie zaakceptowanych rozwiązań w modelach branżowych,
- aktualizację modeli oraz raportów kolizji przed kolejnym przeglądem inwestorskim.

Przeglądy inwestorskie nie zastępują koordynacji wewnętrznej Wykonawcy i nie zwalniają go z odpowiedzialności za prawidłowe rozpoznanie oraz rozwiązywanie kolizji istotnych dla realizacji inwestycji.

3.8. Kontrola jakości

Dokumentacja projektowa oraz powykonawcza opracowywana na podstawie modeli BIM podlega obowiązkowej kontroli jakości prowadzonej przez Wykonawcę przed jej przekazaniem Zamawiającemu. Kontrola jakości ma na celu zapewnienie kompletności, spójności oraz zgodności dokumentacji z modelami BIM, wymaganiami Zamawiającego oraz obowiązującymi przepisami i normami.

Plan kontroli jakości przekazywanej dokumentacji, kontroli wykorzystywanego oprogramowania i założonych procedur zostanie opisany przez Wykonawcę w Planie Realizacji BIM.

Zakres kontroli jakości

Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia kontroli jakości obejmującej co najmniej:

- zgodność dokumentacji rysunkowej, zestawień i raportów z aktualną wersją modeli BIM,
- spójność danych pomiędzy poszczególnymi branżami,
- zgodność poziomu szczegółowości informacji (LOD/LOI) z wymaganiami dla danego etapu projektu,
- kompletność informacji geometrycznych i niegeometrycznych wymaganych na danym etapie,
- poprawność klasyfikacji elementów, parametrów oraz danych zawartych w modelach
- zgodność nazewnictwa plików, struktury katalogów oraz wersjonowania z ustalonymi standardami.

Zasady opracowania dokumentacji na podstawie modeli

Dokumentacja generowana na podstawie modeli BIM powinna:

- być jednoznacznie powiązana z modelem źródłowym, z którego została wygenerowana,
- odzwierciedlać aktualny stan modeli na moment przekazania pakietu danych,
- być wolna od niespójności pomiędzy rysunkami, zestawieniami oraz modelami,
- uwzględniać wyłącznie zatwierdzone rozwiązania projektowe.

Niedopuszczalne jest ręczne wprowadzanie zmian w dokumentacji, które nie mają odzwierciedlenia w modelach BIM, bez ich uprzedniego uaktualnienia.

Procedura kontroli jakości

Wykonawca opracuje i opíše w Planie Realizacji BIM (BEP) procedurę kontroli jakości dokumentacji, obejmującą w szczególności:

- etapy kontroli jakości przed przekazaniem dokumentacji Zamawiającemu,
- role i odpowiedzialności osób uczestniczących w procesie weryfikacji,
- sposób dokumentowania wyników kontroli (np. checklisty, raporty jakości),
- sposób postępowania w przypadku wykrycia niezgodności.

Do przeglądów inwestorskich mogą być przekazywane wyłącznie pakiety dokumentacji, które przeszły wewnętrzną kontrolę jakości Wykonawcy.

Odpowiedzialność Wykonawcy

Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za jakość, kompletność oraz spójność dokumentacji opracowanej na podstawie modeli BIM. Przekazanie dokumentacji do Zamawiającego nie zwalnia Wykonawcy z odpowiedzialności za błędy wynikające z braku lub niewłaściwego przeprowadzenia kontroli jakości.

4. Dostarczanie danych

4.1. Pakiety danych i produkty końcowe projektu

Główne terminy przekazywania pakietów dokumentacji powinny zostać określone w Harmonogramie Spływu Dokumentacji Projektowej. Do ustalonych dat wszyscy uczestnicy procesu projektowego zobowiązani są do przekazywania dokumentacji projektowej zgodnie z przyjętym schematem.

Zamawiający będzie otrzymywał aktualne modele w formatach natywnych oraz IFC nie rzadziej niż raz w miesiącu. W Planie Realizacji BIM Wykonawca zaproponuje sposób realizacji tej wymiany danych.

Zamawiający wykorzysta przekazywane pakiety danych w celu weryfikacji:

- postępu prac projektowych oraz kompletności informacji projektowych,
- zgodności poziomu szczegółowości (LOD/LOI) z wymaganiami kontraktowymi,
- poprawności i spójności danych przeznaczonych do zarządzania obiektem (FM),
- czy wszyscy uczestnicy procesu projektowego pracują na najbardziej aktualnych wersjach modeli.

Dodatkowo:

- wszyscy uczestnicy procesu projektowego będą mieli możliwość pobrania najbardziej aktualnych modeli w celu koordynacji międzybranżowej oraz przeprowadzenia formalnych przeglądów,
- wybrane pakiety danych zostaną wykorzystane do oceny kompletności i jakości przekazanych informacji oraz do potwierdzenia możliwości przejścia do kolejnego etapu realizacji projektu.

4.2. Struktura modeli

Zakres modeli BIM opracowywanych w ramach projektu powinien być adekwatny do celu ich wykorzystania, etapu realizacji oraz wymagań informacyjnych Zamawiającego.

Zamawiający nie definiuje szczegółowego zakresu elementów ani poziomu rozbicia modeli branżowych. Wymaga się, aby Wykonawca w Planie Realizacji BIM (BEP) :

- określił zakres modeli BIM dla poszczególnych branż i etapów projektu,
- dostosował zawartość modeli do celów takich jak: koordynacja międzybranżowa, analizy projektowe, przedmiary, harmonogramowanie (4D), kosztorysowanie (5D) oraz przygotowanie danych do eksploatacji (6D),
- zapewnił spójność zakresu modeli pomiędzy branżami.

Szczegółowy zakres modeli BIM, podział modeli na branże i podmodele oraz przeznaczenie poszczególnych modeli, powinien zostać zaproponowany przez Wykonawcę i opisany w Planie Realizacji BIM (BEP) oraz podlegać akceptacji Zamawiającego.

Zakres modeli BIM może ulegać aktualizacji w trakcie realizacji projektu, pod warunkiem jej udokumentowania w BEP oraz uzgodnienia z Zamawiającym.

4.3. Dokumentacja, 2d rysunki i tabele

Dokumentacja projektowa oraz powykonawcza w postaci rysunków 2D, zestawień i tabel powinna być opracowywana na podstawie modeli BIM i pozostawać z nimi w pełnej zgodności.

Rysunki 2D powinny:

- być generowane z aktualnych modeli BIM,
- odzwierciedlać stan modeli na moment przekazania dokumentacji,
- być spójne pomiędzy branżami oraz z dokumentacją opisową,
- zawierać informacje adekwatne do etapu projektu oraz celu ich wykorzystania.

Zestawienia, tabele oraz raporty (w tym przedmiary, zestawienia elementów, wykazy urządzeń) powinny:

- być generowane bezpośrednio z modeli BIM,
- wykorzystywać dane geometryczne i informacyjne zawarte w modelach,
- pozostawać spójne z obowiązującą wersją modeli.

Zakres zestawień oraz sposób ich opracowania powinny być dostosowane do etapu projektu i określone w Planie Realizacji BIM (BEP).

4.4. Model 3d dane geometryczne i informacyjne

Model 3D stanowi podstawowe źródło informacji projektowej i koordynacyjnej w procesie realizacji projektu. Wymaga się, aby modele BIM opracowywane przez Wykonawcę zawierały spójne dane geometryczne oraz informacyjne, adekwatne do etapu projektu oraz zgodne z wymaganiami niniejszego opracowania.

Dane geometryczne

Dane geometryczne zawarte w modelu 3D powinny:

- jednoznacznie odzwierciedlać projektowane lub wykonane elementy obiektu,
- być opracowane zgodnie z wymaganym na danym etapie poziomem szczegółowości geometrycznej (LOD),
- umożliwiać prawidłową koordynację międzybranżową oraz wykrywanie kolizji istotnych dla realizacji,
- zachowywać spójność wymiarową, lokalizacyjną i wysokościową pomiędzy wszystkimi modelami branżowymi,
- być zgodne z przyjętym układem współrzędnych oraz punktami bazowymi projektu.

Każdy element modelu 3D powinien posiadać zestaw danych niegeometrycznych (informacyjnych) adekwatny do etapu projektu oraz celu wykorzystania modelu. Dane informacyjne powinny:

- być spójne, jednoznaczne i aktualne,
- umożliwiać identyfikację elementów, ich klasyfikację oraz grupowanie,
- wspierać procesy koordynacyjne, przedmiarowe, kosztowe (5D) oraz eksploatacyjne (6D), jeżeli są wymagane na danym etapie.

Zakres wymaganych danych informacyjnych (LOI), w tym nazewnictwo parametrów, ich typ oraz sposób wypełniania, powinien być określony w Planie Realizacji BIM (BEP).

Modele branżowe muszą być:

- wzajemnie spójne geometrycznie i informacyjnie,
- zgodne z ustalonymi standardami nazewnictwa, klasyfikacji i wersjonowania,
- opracowywane w sposób umożliwiający ich łączenie w jeden wielobranżowy model koordynacyjny.

Dane geometryczne i informacyjne zawarte w modelu muszą być zgodne z dokumentacją generowaną na jego podstawie. Niedopuszczalne jest wprowadzanie rozbieżności pomiędzy modelem a dokumentacją rysunkową lub opisową.

Wykonawca odpowiada za:

- aktualność danych geometrycznych i informacyjnych w przekazywanych modelach,
- zgodność modeli z obowiązującą wersją projektu,
- przeprowadzenie wewnętrznej kontroli jakości modeli przed ich udostępnieniem Zamawiającemu.

Do przeglądów inwestorskich oraz Punktów Dostarczenia Danych mogą być przekazywane wyłącznie modele spełniające wymagania jakościowe określone w niniejszym opracowaniu oraz w BEP.

4.5. Model 4d harmonogram

Wykonawca, na podstawie opracowanego modelu BIM, zobowiązany jest do przygotowania Harmonogramu 4D, prezentującego kolejność realizacji robót, logikę powiązań pomiędzy zadaniami oraz czas trwania wszystkich zadań przewidzianych kontraktem. Harmonogram 4D powinien być powiązany z elementami modelu BIM w sposób umożliwiający ich wizualizację w czasie.

Harmonogram 4D podlega aktualizacji w cyklu tygodniowym. W przypadku zmiany planowanej kolejności prac lub terminów ich realizacji Wykonawca zobowiązany jest do aktualizacji Harmonogramu 4D tak, aby odzwierciedlał on bieżący i rzeczywisty plan realizacji robót.

Wizualizacja Harmonogramu 4D powinna umożliwiać wszystkim uczestnikom projektu jednoznaczne

odczytanie co najmniej następujących informacji:

- zadań zrealizowanych zgodnie z harmonogramem,
- zadań zrealizowanych z opóźnieniem w stosunku do planowanego terminu,
- zadań będących w trakcie realizacji,
- zadań opóźnionych w stosunku do obowiązującego harmonogramu,
- zadań tymczasowych, jeżeli występują.

Harmonogram 4D powinien być na bieżąco aktualny i odzwierciedlać aktualny postęp robót. Każda zaktualizowana wersja Harmonogramu 4D powinna zostać udostępniona na platformie CDE.

4.6. Model 5d kosztorys

Wszystkie komponenty modelu 3D mające wpływ na koszty realizacji inwestycji powinny być sklasyfikowane w sposób umożliwiający ich jednoznaczną identyfikację oraz grupowanie w ramach przyjętych grup kosztowych. Zastosowany sposób klasyfikacji oraz zasady grupowania elementów modelu należy opisać w Planie Realizacji BIM (BEP).

Znaczniki klasyfikujące (identyfikatory klas) muszą być zapisane bezpośrednio w modelu BIM, zarówno w plikach natywnych, jak i w plikach IFC, w sposób umożliwiający ich eksport do tabel zestawczych i przedmiarów robót.

Zastosowana klasyfikacja powinna umożliwiać:

- automatyczne przyporządkowanie elementów modelu do określonych typów robót lub grup kosztowych,
- wykorzystanie danych modelowych w zewnętrznych programach kosztorysowych,
- generowanie zestawień ilościowych bez konieczności ręcznego przetwarzania danych.

Klasyfikacja kosztowa powinna być spójna we wszystkich branżach oraz konsekwentnie stosowana na wszystkich etapach realizacji projektu, w zakresie wymaganym do opracowania zestawień kosztowych i analiz 5D.

4.7. Model 6D – dokumentacja powykonawcza i eksploatacyjna

Wymaga się, aby dokumentacja powykonawcza oraz eksploatacyjna została zintegrowana z modelem BIM, tworząc model 6D stanowiący narzędzie wspierające proces eksploatacji i utrzymania obiektu przez Zamawiającego.

Model 6D powinien odzwierciedlać stan powykonawczy obiektu oraz zawierać komplet danych

niezbędnych do zarządzania, eksploatacji i utrzymania obiektu.

Model 6D powinien zawierać w szczególności:

- informacje o urządzeniach i elementach instalacyjnych,
- podstawowe parametry techniczne elementów,
- dane producenta i identyfikatory urządzeń,
- harmonogramy przeglądów, konserwacji i serwisów,
- okresy gwarancyjne oraz daty uruchomienia,
- powiązania elementów modelu z dokumentacją eksploatacyjną.

Model 6D powinien stanowić centralną, elektroniczną bazę danych powiązaną z rzeczywistym obiektem, zawierającą co najmniej:

- dokumentację techniczno-ruchową (DTR),
- instrukcje obsługi i utrzymania (O&M),
- karty techniczne (data sheets),
- certyfikaty i deklaracje zgodności,
- rysunki powykonawcze,
- schematy i inne dokumenty istotne z punktu widzenia eksploatacji.

Dokumenty te powinny być powiązane z odpowiednimi elementami modelu BIM w sposób umożliwiający ich szybkie wyszukiwanie i wykorzystanie w procesie eksploatacji.

Dane zawarte w modelu 6D oraz powiązana dokumentacja powinny być:

- przekazane w formacie umożliwiającym ich dalsze wykorzystanie przez Zamawiającego,
- możliwe do eksportu i integracji z systemami zarządzania obiektem (FM), jeżeli Zamawiający takie stosuje,
- udostępnione za pośrednictwem platformy CDE zgodnie z zasadami określonymi w Planie Realizacji BIM (BEP).

Szczegółowy zakres informacji 6D, struktura danych, sposób ich powiązania z modelem BIM oraz zasady przekazania dokumentacji powykonawczej i eksploatacyjnej powinny zostać opisane przez Wykonawcę w Planie Realizacji BIM (BEP).

4.8. Ocena kompetencji BIM Wykonawcy

Kompetencje Wykonawcy w zakresie BIM będą oceniane na podstawie przedłożonego Planu Realizacji BIM (BEP). Dokument ten będzie stanowił podstawę do weryfikacji zdolności Wykonawcy do spełnienia wymagań Zamawiającego określonych w niniejszym dokumencie.

W ramach oceny Wykonawca zobowiązany jest do spełnienia następujących wymagań:

- wykazania znajomości procesów związanych z wykorzystaniem metodyki BIM oraz potwierdzenia doświadczenia i kompetencji w pracy w środowisku BIM,
- opracowania Planu Realizacji BIM stanowiącego odpowiedź na Wymagania BIM Zamawiającego,
- potwierdzenia posiadania odpowiednich narzędzi, procesów i procedur umożliwiających opracowanie modeli BIM o wymaganym poziomie szczegółowości w określonych terminach,
- przedstawienia zestawienia zasobów, w tym personelu i ich zaangażowania w realizację projektu, z uwzględnieniem zakresu prac powierzanych podwykonawcom.

Konsekwencje niespełnienia wymagań BIM

W przypadku stwierdzenia, że kompetencje BIM Wykonawcy, jakość przedłożonego BEP lub sposób realizacji procesów BIM nie spełniają wymagań Zamawiającego, Zamawiający ma prawo do:

- żądania aktualizacji lub korekty Planu Realizacji BIM w określonym terminie,
- zobowiązania Wykonawcy do przedstawienia Planu Naprawczego i wdrożenia działań naprawczych mających na celu dostosowanie procesów BIM do wymagań Zamawiającego,
- żądania zmiany lub uzupełnienia personelu kluczowego odpowiedzialnego za realizację zadań BIM, w szczególności koordynatora BIM lub osób pełniących funkcje branżowe,
- ograniczenia zakresu lub wstrzymania akceptacji przekazywanych danych do czasu spełnienia wymagań BIM.

Niespełnienie wymagań BIM nie zwalnia Wykonawcy z obowiązku realizacji umowy w ustalonych terminach ani z odpowiedzialności za jakość przekazywanej dokumentacji i modeli.

KONIEC OPRACOWAN