

STANDARD WYMAGAŃ PROJEKTOWANIA **BIM**

Spis treści

1. Informacje o projekcie.....	2
1.1. Wstęp.....	2
1.2. Definicje.....	2
1.3. Cele zastosowania modelu 3D - BIM.....	2
2. Wymagania ogólne dot. modeli BIM.....	3
2.1. Używane oprogramowanie w podziale na branże.....	3
2.2. Formaty plików BIM.....	3
2.3. Zasady koordynacji.....	3
2.4. Podział modeli.....	3
2.5. Globalny układ współrzędnych (GUW).....	3
3. Szczegółowość modelowania – Poziom Reprezentacji Geometrycznej i Poziom Nasylenia Informacją 3	
4. Uwagi dotyczące poszczególnych zakresów modelu BIM.....	4
4.1. Architektura.....	4
4.2. Konstrukcja.....	4
4.3. Instalacje sanitarne.....	5
4.4. Elektryka i Teletechnika.....	5
4.5. Zagospodarowanie terenu.....	5

1. Informacje o projekcie

1.1. Wstęp

Celem niniejszej dokumentu jest opisanie procesu przygotowania na potrzeby inwestora i wykonawcy modeli BIM. Dokument nie określa zakresu projektowego - jedynie dokładność i standard modeli BIM w kontekście kontraktu. Niniejszy dokument określa także odpowiedzialność Stron w procesie Modelowania i sposób weryfikacji przyjętych lub zaakceptowanych przez niego Wymagań BIM.

W niniejszym dokumencie zamieszczono ogólne wytyczne techniczne, opracowane w języku wykorzystywanym przez osoby posiadające wiedzę i doświadczenie w zakresie stosowania technologii BIM.

Po ogólnych wytycznych technicznych zamieszczono informacje o dokumentach, które Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inżynierowi i które podlegają akceptacji Inżyniera, po której stają się Dokumentacją BIM i elementem Wymagań BIM.

Na końcu znajduje się część zawierająca opis Wymagań BIM zatytułowana „Rozwinięcie”, mająca na celu uszczegółowienie Wymagań BIM.

Wszędzie, gdzie w niniejszym załączniku wskazano na akceptację, autoryzację lub zgodę Inżyniera, dla osiągnięcia skutków prawnych w stosunku do Zamawiającego konieczne jest uzyskanie akceptacji Zamawiającego, jeśli obowiązek taki wynika z Kontraktu.

1.2. Definicje

- 1) Dokumentacja BIM – ogół dokumentów związanych z Modelami BIM, uzgodnionych przed etapem realizacji wchodzących w skład dokumentacji przekazywanej Zamawiającemu
- 2) Element Modelu (Element) – podstawowa jednostka Modelu odpowiadająca rzeczywistemu obiektowi fizycznemu związanemu z budowlą i procesem jej wznoszenia.
- 3) Globalny Układ Współrzędnych (GUW) – wspólny układ współrzędnych zdefiniowany dla wszystkich obiektów Przedsięwzięcia osadzony w Państwowym Układzie Współrzędnych Geodezyjnych PL– 2000.
- 4) Poziomu Nasyenia Informacją (PNI) – określa ilość informacji w Elemencie. Pojęcie stanowi odpowiednik specyfikacji LOI (Level of Information). PNI zawiera właściwości standardowe oraz niestandardowe.
- 5) Poziomu Reprezentacji Geometrycznej (PRG) – definiuje szczegółowość geometrii Elementów Modeli. Pojęcie jest odpowiednikiem specyfikacji LOD (Level of Detail).
- 6) Wymagania BIM – określone w niniejszym dokumencie, w Dokumentacji Zamawiającego i inne zaakceptowane wymagania, parametry, specyfikacje, kwalifikacje, wytyczne dotyczące przebiegu Modelowania i Modeli.

1.3. Cele zastosowania modelu 3D - BIM

Poprzez zastosowanie technologii BIM, Zamawiający zamierza zrealizować następujące cele główne:

- 1) Udoskonalenie procesu realizacji i zarządzania inwestycją
- 2) Wsparcie współpracy i poprawę komunikacji pomiędzy podmiotami realizującymi inwestycję
- 3) Wyznaczenie kierunków rozwoju technicznego.

2. Wymagania ogólne dot. modeli BIM

2.1. Używane oprogramowanie w podziale na branże

Zamawiający nie określa narzędzi, za pomocą których Wykonawca zrealizuje Kontrakt w zakresie Modelowania. Należy jednak zwrócić uwagę na to, że narzędzia te powinny umożliwić Wykonawcy komunikację i przekazanie materiałów w sposób zgodny z pkt 2.3. Narzędzia modelowania muszą wspierać import i eksport w otwartym formacie BIM Industry Foundation Classes (IFC).

Wykonawca przekaże Zamawiającemu do akceptacji przed etapem realizacji specyfikację wybranego oprogramowania.

Wykonawca będzie dysponował autorskimi prawami majątkowymi lub licencjami do programów komputerowych.

Wykonawca przekaże Zamawiającemu do akceptacji przed etapem realizacji, w ramach Dokumentacji BIM specyfikację proponowanego przez siebie oprogramowania, w wyszczególnieniu nazwy programów komputerowych, producenta i proponowanej wersji programu komputerowego. Akceptacja nastąpi pod kątem zgodności oprogramowania z Wymaganiami BIM.

2.2. Formaty plików BIM

Formaty natywne oprogramowania z którego korzysta Wykonawca oraz IFC na życzenie zamawiającego.

2.3. Zasady koordynacji

Schemat współpracy przewiduje przekazywanie kolejnych rewizji Modelu Realizacyjnego w trakcie trwania realizacji do Zamawiającego.

2.4. Podział modeli

Ze względu na skalę przedsięwzięcia należy wprowadzić podział Inwestycji. Wprowadza się ogólne wytyczne podziału:

- 1) Podział globalny: teren i infrastruktura towarzysząca, budynki,
- 2) Podział funkcjonalny: budynek 1, 2,...n,
- 3) Podział branżowy: architektura, konstrukcja, systemy instalacji,

Ze względu na wielkość plików końcowych, możliwy jest bardziej szczegółowy podział, do zaakceptowania przez Zamawiającego.

2.5. Globalny układ współrzędnych (GUW)

Wykonawca powiąże wszystkie elementy geometryczne (modele terenu i infrastruktury, modele budynków, chmury punktów, podkłady, mapy) w jednolitym Globalnym Układzie Współrzędnych. Nie jest dopuszczalna zmiana położenia GUW.

Globalny Układ Współrzędnych zostanie osadzony w Państwowym Układzie Współrzędnych Geodezyjnych PL-2000.

Lokalne Układy Współrzędnych (LUW) definiowane są dla każdego z obiektów zgodnie z podziałem Modeli pkt. 2.4.

- 1) LUW powinny być osadzone w GUW
- 2) LUW powinny być uzgodnione przed rozpoczęciem i niezmiennie w trakcie modelowania
- 3) Współrzędne X, Y w LUW powinny być dodatnie
- 4) Znajdujące się w Lokalnych Układach Współrzędnych punkty o współrzędnych 0,0 powinny być powiązane z określonym w GUW wzniesieniem
- 5) Lokalne współrzędne Z powinny być powiązane z bezwzględnym wzniesieniem budynku w GUW.

3. Szczegółowość modelowania – Poziom Reprezentacji Geometrycznej i Poziom Nasycenia Informacją

Wykonawca jest odpowiedzialny za zapewnienie jakości Modeli i opracuje procedury uwzględniające:

- 1) Wykrywanie kolizji
- 2) Sprawdzanie zgodności parametrów Elementów
- 3) Konwencje Nazewnictwa
- 4) Poziomy Reprezentacji Geometrycznej (LOD)
- 5) Poziomy Nasycenia Informacji (LOI)

oraz innymi regulami, które przekaże Zamawiającemu przed etapem realizacji.

Poniżej przedstawia się ogólne cechy, które Wykonawca zobowiązuje się zastosować w opracowanych przez siebie procedurach. Modele branżowe, po połączeniu, będą zawierały co najmniej:

- 1) Bryłę Inwestycji (ściany, stropy, dachy okna, drzwi, bramy)
- 2) Materiały użyte w modelu będą przedstawione z wykorzystaniem tekstur odpowiadających stanom faktycznym, w jakości pozwalającej je rozpoznać
- 3) Pełną geometrię głównych elementów instalacji wod-kan, wentylacji, oddymiania, elektrycznych, teletechnicznych oraz innych instalacji bytowych Inwestycji

- 4) Pełną geometrię konstrukcji głównej oddzieloną od geometrii architektury. Model architektury może zawierać elementy modelu konstrukcji w przypadku korzystania przez obie branże z niejednorodnego oprogramowania.

Podstawowym podziałem orientacyjnym modelu będą zdefiniowane osie i poziomy. Dla wszystkich elementów zostaną na konkretnych etapach projektowania sprecyzowane warstwy materiałowe, co pozwoli na stworzenie ich zestawienia ilościowego. Elementy takie jak okna, drzwi, ślusarka, balustrady wew. i zew., przegrody balkonowe, bramy garażowe oraz wszystkie inne elementy policzalne będą, posiadały swój własny numer porządkowy co pozwoli na wygenerowanie tabeli ilościowej do formatu Excel bezpośrednio z modelu BIM.

Dokładność poszczególnych elementów modelu, wg. zdefiniowanej skali określi Wykonawca w opracowanych procedurach.

Każdy rysunek Dokumentacji Wykonawczej przekazanej przez Zamawiającego powinien mieć swój odpowiednik w Widokach Modelu BIM, z pominięciem detali budowlanych.

Każdy model może zawierać jedynie elementy dotyczące jednej branży. Dopuszcza się wykonanie bezpośrednio w modelu architektury modelu instalacji, jeżeli sposób współpracy pozwala na taki schemat działania (nie powodujący trudności organizacyjno-technicznych).

Dopuszcza się wykonanie bezpośrednio w modelu architektury modelu konstrukcji, jeżeli do wykonania modeli branżowych wykorzystywane jest niejednorodne oprogramowanie.

4. Uwagi dotyczące poszczególnych zakresów modelu BIM

4.1. Architektura

- 1) Nie przewiduje się rozbicia elementów na poszczególne warstwy oraz wyodrębnienia posadzek dla poszczególnych lokali. Posadzki muszą być wyodrębnione od modelu konstrukcyjnego stropu. Posadzki w mieszkaniach podzielone na 2 typy: suche (np. parkiet) i mokre (np. ceramiczne). Wyodrębnione także posadzki w częściach wspólnych (korytarze, klatki schodowe itp.) podzielone na typy wykończenia.
- 2) Nie jest wymagane wykonywanie detali w środowisku BIM, mogą być one podłączane do modelu w formie rysunków CAD.
- 3) Nie przewiduje się na żadnym etapie modelowania elementów drobnych, tj. nie pokazywanych na rzutach w skali 1:100, np.: klamki, zawiasy, śruby itp.
- 4) Projekt wnętrz w modelu BIM ma charakter tylko aranżacji, wyspecyfikowanych warstw wykończeniowych oraz kolorystyki. Celem jest przygotowanie modelu pod możliwość zmian lokatorskich.

4.2. Konstrukcja

- 1) Model BIM musi zapewnić możliwość wykonywania zestawień wszystkich elementów wykonanych w modelu konstrukcyjnym, zgodnie z etapem projektowym i dokładnością poszczególnych elementów.
- 2) Model BIM musi zapewnić możliwość wykonywania zestawień w zakresie elementów takich jak okna, drzwi, ślusarka, balustrady wew. i zew., przegrody balkonowe, bramy garażowe, ściany murowane – konstrukcyjne i działowe, powierzchnie materiałów posadzkowych, powierzchnie materiałów wykończeniowych ścian, powierzchnie lokali, zgodnie z etapem projektowym i dokładnością poszczególnych elementów.
- 3) Zakłada się, że od etapu określającego konkretne warstwy – w modelu zostanie zaimplementowany tzw. „chudy beton”.
- 4) Zakłada się, że na etapie projektu wykonawczego zostaną w modelu zaimplementowane przerwy technologiczne skonsultowane z zamawiającym.
- 5) Zakłada się, że model nie będzie zawierał informacji dotyczących zabezpieczeń wykopów.
- 6) Zakłada się, że zbrojenie elementów przestrzennych nie będą modelowane w 3D, ale informacja o nich (zestawienia wraz z figurami w formie płaskiej) zostanie w nich zawarta.
- 7) Zakłada się, że łączniki systemowe, uszczelnienia, podkładki elastomerowe, izolacje i inne detale będą wykonane w środowisku BIM, tzn. wymodelowane w 3D lub też 2D np. w formie podpiętych rysunków CAD.
- 8) Detale konstrukcyjne elementów nienośnych zostaną zawarte w oddzielnych opracowaniach.

4.3. Instalacje sanitarne

- 1) Zakłada się, że węzeł cieplny może być zaprojektowany tradycyjnie w technice 2D, później na etapie projektu wykonawczego będzie wymodelowany przez projektanta w 3D w celu zweryfikowania projektu płaskiego.

- 2) Nie przewiduje się na żadnym etapie modelowania elementów drobnych, tj. nie pokazywanych na rzutach w skali 1:100, np.: osprzęt urządzeń, elementy mocowań, przejścia ognioochronne, przestrzenie serwisowe, kompensacje. Wymodelowane będą jednak punkty przyłącza wody w kuchniach i łazienkach istotne z punktu widzenia klienta, do zmian lokatorskich, zrobione jako symboliczne elementy 2D.
- 3) Opis rur i kanałów wentylacyjnych będzie zawierał dane tj. rodzaj przewodu i średnica (bez informacji o przepływach itp.).
- 4) Instalacje w podziemiu (tj. garaże), pionach, szachtach oraz lokalach usługowych należy wymodelować w 3D od etapu projektu wykonawczego. Pozostałą część instalacji sanitarnych możliwe jest wykonanie w technologii 2D przy uwzględnieniu zamieszczenia w modelu BIM (przypinanie rysunków do modelu).

4.4. Elektryka i Teletechnika

- 1) Nie przewiduje się modelowania okablowania, modelowane są jedynie koryta i drabinki kablowe.
- 2) Nie przewiduje się podziału elementów na obwody w modelu.
- 3) Nie przewiduje się modelowania instalacji odgromowej.
- 4) Punkty świetlne zostaną wprowadzone do modelu w postaci symbolicznych linii modelowych, umiejscawiających je w przestrzeni 3D oraz rodzin opisowych 2D.
- 5) Gniazda i włączniki modelowane będą jedynie w postaci prostych kostek 3D obrazujących wysokość zamontowania z rodziną opisową 2D w rzucie/przekroju.

4.5. Zagospodarowanie terenu

- 1) Projekt zagospodarowania terenu w modelu BIM ma charakter symboliczny, pokazujący relacje obiektu z otoczeniem (ścieżki, drogi dojazdowe, zieleń, itp. powinny być modelowane w sposób uproszczony, chyba, że specyfika projektu wymaga innego podejścia).
- 2) Projekt zagospodarowania terenu zawiera w sobie informacje o sieciach i uzbrojeniu istniejącym oraz projektowanym w formie symbolicznych gabarytów oraz lokalizacji, co określa tabela w załączniku 17b . W wypadku gdy sieci i uzbrojenie nie jest istotnie skomplikowane dopuszcza się możliwość koordynacji 2D przy wymodelowaniu (prostymi obiektami 3D) miejsc przyłączy.
- 3) Modele 3D nie będą służyć do sporządzenia pełnych przedmiarów poza oznaczonym zakresem.