

Załącznik nr 9.1
do
Wymagań Informacyjnych Zamawiającego
dla zadania pn.
„Zaprojektowanie i budowa obwodnicy m. Zator
w ciągu drogi krajowej nr 28”

Słownik BIM

Wersja ujednolicona – stan na dzień 29.01.2019r.

Spis treści

Podstawowe pojęcia	5
BIM	5
BIM – Building Information Modeling.....	5
BIM poziom 2	5
KPI.....	5
Role BIM	5
łańcuch dostaw projektu	6
SMP.....	6
Cykl życia projektu.....	6
Cykl życia obiektu budowlanego	6
Modelowanie.....	7
2D CAD.....	7
3D CAD.....	7
Model 3D BIM.....	7
Wielobranżowy Model BIM.....	7
Koordynacyjne modele referencyjne	8
Model koordynacyjny BIM	8
Volume Strategy	8
Komponent.....	9
Metadane	9
Kontener informacji projektowej	9
Format natywny	10
Format otwarty	10
IFC.....	10
Dokumentacja Projektowa BIM	10
„Wymiary” BIM.....	11
4D BIM.....	11
5D BIM	11
6D BIM	11
7D BIM.....	11
Dokumenty strategiczne przy wdrażaniu BIM	12
EIR.....	12
BEP.....	12

BIM Goal Worksheet	12
Modele informacyjne – zarządzanie, tworzenie, dokumenty pomocnicze.....	13
System Architecture	13
PIM	13
CDE	13
MIDP	13
TIDP	13
MPDT	13
LOD	14
LOD / LOGD	14
LOI.....	14
Etapowanie Prac.....	15
Data Drops.....	15
Kluczowe Punkty Dostarczenia Danych.....	15
Pośrednie Punkty Dostarczenia Danych.....	15
Punkty Decyzyjne Zamawiającego	15
Mobilizacja	16
Model Powykonawczy.....	16
Kluczowa Dokumentacja Projektowa	16
Geodezja, Teledetekcja, GIS	17
Układ współrzędnych prostokątnych płaskich PL-2000	17
Układ wysokościowy	17
GCP	17
CP.....	17
Point Cloud	17
NMT	17
Ortofotomapa.....	17
GIS.....	17
Bezpieczeństwo danych	18
BASIR	18
BASS.....	18
BASMP	18
BASM	18
INDEKS	19

Słownik pojęć i skrótów BIM

Podstawowe pojęcia

BIM – Building Information Model – czyli cyfrowy model obiektu budowlanego zawierający informacje (techniczne, geometryczne, kosztowe) potrzebne na etapie projektowania, realizacji oraz eksploatacji obiektu budowlanego (drogi, obiekty inżynierskie, architektura, konstrukcje, instalacje, wyposażenie). Jednym z głównych założeń BIM jest unikanie strat informacji o obiekcie budowlanym między kolejnymi etapami cyklu życia.

BIM – Building Information Modeling – czyli modelowanie informacji o obiekcie budowlanym. Tworzenie, edytowanie i korzystanie z cyfrowego modelu obiektu budowlanego, jak również metodologia realizacji inwestycji budowlanej w oparciu o model cyfrowy. Najważniejszym elementem BIM jest efektywne zarządzanie oraz wymiana informacji o obiekcie budowlanym w całym cyklu życia tego obiektu (od koncepcji aż po rozbiórkę).

BIM poziom 2 – poziom dojrzałości BIM, który zarówno wg brytyjskiej nomenklatury BSI (British Standards Institution) jak i międzynarodowej nomenklatury ISO charakteryzowany jest jako proces międzybranżowej wymiany informacji BIM przez pliki (wg definicji BSI – *file based collaboration*) lub kontenery (wg definicji ISO – *container based collaboration*). Istotną cechą BIM poziom 2 jest więc tworzenie modelu informacyjnego obiektu budowlanego jako sumy niezależnie wytwarzanych modeli branżowych BIM tworzących model zintegrowany. Podstawowym źródłem informacji o obiekcie budowlanym staje się więc zintegrowany model 3D, a odpowiednie programy pozwalają w sposób automatyczny generować dokumentację 2D na podstawie danych zawartych w modelu. Model 3D zawiera dane geometryczne i niegeometryczne opisujące kompletny obiekt na etapie realizacji i użytkowania. Definiuje się logikę powstawania projektu, wymagane poziomy szczegółowości informacji dla poszczególnych etapów inwestycji i dla wskazanych uczestników procesu. Model BIM 3D jest źródłem danych dla przedmiaru, kosztorysu, harmonogramu. W procesie projektowania i realizacji stosuje się systemy zarządzania informacją CDE z pełną standaryzacją elektronicznej wymiany informacji.

KPI – Key Performance Indicator / Kluczowy Wskaźnik Efektywności – metryka/miara/kryterium powodzenia projektu. W odróżnieniu od parametrów czysto ekonomicznych, jak stopa zwrotu czy stopa zysku, w procesach BIM i ocenie ich wpływu na poprawę efektywności projektu często używa się kryteriów/metryk niekoniecznie związanych wprost z oszczędnościami finansowymi, ale także pozwalającymi zweryfikować efektywność wdrożenia procesów BIM w projekcie.

Role BIM – projekty realizowane w metodyce BIM, oprócz tradycyjnych ról związanych z projektem, jak przykładowo Projektant, Główny Projektant, Menedżer Projektu, Menedżer CAD czy Konsultant, wymagają dodania ról bezpośrednio związanych z zaplanowaniem i realizacją procesów informacyjnych w projekcie. Ponieważ metodologia BIM głęboko czerpie z koncepcji zarządzanych procesów biznesowych, przyczyniając się do znaczącej poprawy jakości i wartości projektów

budowlanych, szeroko adaptuje metodologię tych procesów, które wymagają określenia zadań dla uczestników projektu, osób odpowiedzialnych za wykonanie tych zadań oraz osób odpowiedzialnych za nadzór nad ich wykonaniem w zgodzie z wymogami projektu. Role BIM mogą być łączone z tradycyjnymi rolami lub występować jako samodzielne stanowiska dołączone do tradycyjnego schematu zespołu.

Łańcuch dostaw projektu – w teorii zarządzania koncepcja opisująca relacje między podmiotami gospodarczymi obejmująca wszelkie czynności związane z transportem oraz przeróbką towarów. W przypadku branży budowlanej przez towar rozumie się również produkt jakim jest projekt budowlany lub jego realizacja. Cechą charakterystyczną koncepcji łańcucha dostaw jest założenie współpracy podmiotów gospodarczych zogniskowanych na osiągnięciu własnych celów biznesowych przez skuteczną realizację i uzyskanie sukcesu we wspólnym celu. Zamiast typowego w biznesie nastawienia na rywalizację podmiotów gospodarczych i eksploatację antagonizmów między nimi, w przypadku łańcucha dostaw mamy do czynienia raczej z synergią celów własnych i celów wspólnych działalności, ponieważ istniejące między firmami zależności powodują, że porażka jednego podmiotu (części łańcucha) negatywnie odbija się na innych podmiotach.

SMP – Standard Method and Procedure / Standardowa Metoda i Procedura – zestaw formalnych procesów (procedur) i wymagań uzgodnionych przez strony projektu lub regulowanych normami. Standaryzuje obieg informacji w projekcie BIM. Najczęściej dotyczy to systemu nazewnictwa plików oraz struktury i zakresu informacji w modelach. Opisuje też sposoby wyrażania przechowywanej informacji lub odwoływania się do niej w innych plikach czy modelach.

Cykl życia projektu – w terminologii ekonomicznej jest to okres czasu obejmujący fazy rozwoju projektu od jego startu, przez realizację do zamknięcia. Wg metodologii PRINCE2 przyjmuje się cztery fazy projektu: definicja, planowanie, wykonanie i zamknięcie. W przypadku projektów w inwestycjach budowlanych okres ten obejmuje mniej więcej fazę CAPEX, kiedy to na podstawie zawartego kontraktu realizowane są prace związane z wytworzeniem wytycznych i projektem koncepcyjnym (definicja), projektem budowlanym i wykonawczym (planowanie), okresem realizacji inwestycji (wykonanie), aż do odbiorów i oddania budowli do użytkowania (zamknięcie).

Cykl życia obiektu budowlanego – okres czasu obejmujący fazy cyklu życia projektu od definicji (patrz: Cykl życia projektu) aż po jego zamknięcie, który rozszerzony jest o okres czynnego użytkowania, ewentualnych modyfikacji czy przebudów aż do technicznej śmierci obiektu i wyburzenia. W kategoriach ekonomicznych oznaczany jest jako TOTEX, gdyż pokrywa on fazy CAPEX i OPEX.

Modelowanie

2D CAD – format dokumentacji projektowej i sposób projektowania, w którym oprogramowanie (CAD) dostarcza funkcjonalności określanej jako „elektroniczna deska kreślarska”. Całość powstałej dokumentacji i rysunków jest realizowana tylko dwuwymiarowo, gdyż nie są tworzone modele 3D. Rysunki najczęściej są przechowywane w oddzielnych plikach, a koordynacja odbywa się ręcznie. Wykonywanie obliczeń na bazie modelu oraz jego wizualizacja jest trudna lub wręcz niemożliwa.

3D CAD / Model 3D – format dokumentacji projektowej i sposób projektowania rozumiany jako zbiór trójwymiarowych, skoordynowanych przestrzennie plików projektowych bez załączonych informacji dodatkowych (np. służących do przedmiarów) lub z ograniczoną ilością i jakością takich informacji. Podczas projektowania 3D CAD stosowane są wszystkie możliwości w zakresie trzech (oraz dwóch) wymiarów geometrycznych. Rysunki 2D są tylko częściowo oddzielone/odseparowane od modelu. Dokumentacja z reguły nie jest generowana automatycznie lub jedynie w półautomatyczny sposób. Elementy projektowanego budynku, budowli lub obiektu inżynierskiego są rysowane w większości za pomocą narzędzi typowo rysunkowych (linie, okręgi i inne prymitywy graficzne). Dodatkowa zawartość informacyjna, taka jak wizualizacje lub proste przedmiary, jest możliwa do zrealizowania, ale w ograniczonym zakresie. Wady podejścia 3D CAD w odniesieniu do BIM, to przede wszystkim fakt, że rysowanie 3D nie jest bezpośrednio powiązane z projektowaniem (konstrukcyjnym lub architektonicznym). W szczególności nie ma wsparcia dla projektowania koncepcyjnego, parametrycznego lub algorytmicznego. Powstała dokumentacja nie jest generowana automatycznie z modelu lub odbywa się to jedynie w ograniczonym zakresie. Nie ma możliwości korzystania z gotowych obiektów o bogatej zawartości informacyjnej, w tym również materiałowej. Brak podejścia obiektowego uniemożliwia wykorzystanie parametryzacji opartej na wzajemnych relacjach elementów obiektu budowlanego. W modelu 3D CAD dopuszczalny jest brak zgodności modelu z modelowanym obiektem w zakresie sposobu realizacji czy technologii.

Model 3D BIM / Model BIM – format dokumentacji projektowej i metoda projektowania realizowane w taki sposób, że model stanowi podstawowe źródło informacji dla dokumentacji projektowej. W konsekwencji z modelu generowana jest dokumentacja projektowa w postaci rysunków (przekroje, rzuty, detale konstrukcyjne) oraz przedmiarów i harmonogramów. Jedną z wielu zalet stosowania technologii BIM jest fakt, że zmiany w modelu powodują automatyczną zmianę towarzyszącej dokumentacji. Projektowanie BIM może być oparte na podejściu zarówno obiektowym, parametrycznym jak i algorytmicznym. Wszystkie branże są łączone w modele koordynacyjne, gdzie następuje koordynacja przestrzenna oraz wykrywanie kolizji między branżowymi. Projektowanie BIM pozwala między innymi na: wykonanie obliczeń statycznych, analizy energetyczne i środowiskowe, generowanie na podstawie modelu przedmiaru oraz przygotowanie zestawień do kosztorysowania i planowania. Z modelem BIM może być powiązany harmonogram prac (w tym technologia wznoszenia) jak i kosztorys.

Wielobranżowy Model BIM / Model Koordynacyjny BIM – to częściowy lub kompletny model obiektu mający postać jednego lub wielu plików, składający się zarówno z plików 2D CAD, 3D CAD jak i modeli BIM, zawierających informacje o wszystkich modelowanych elementach i wyposażeniu obiektu i o określonym przez Zamawiającego zakresie i poziomie szczegółowości danych. Model BIM może zawierać odnośniki do innych plików, baz danych i innych struktur danych. Modele

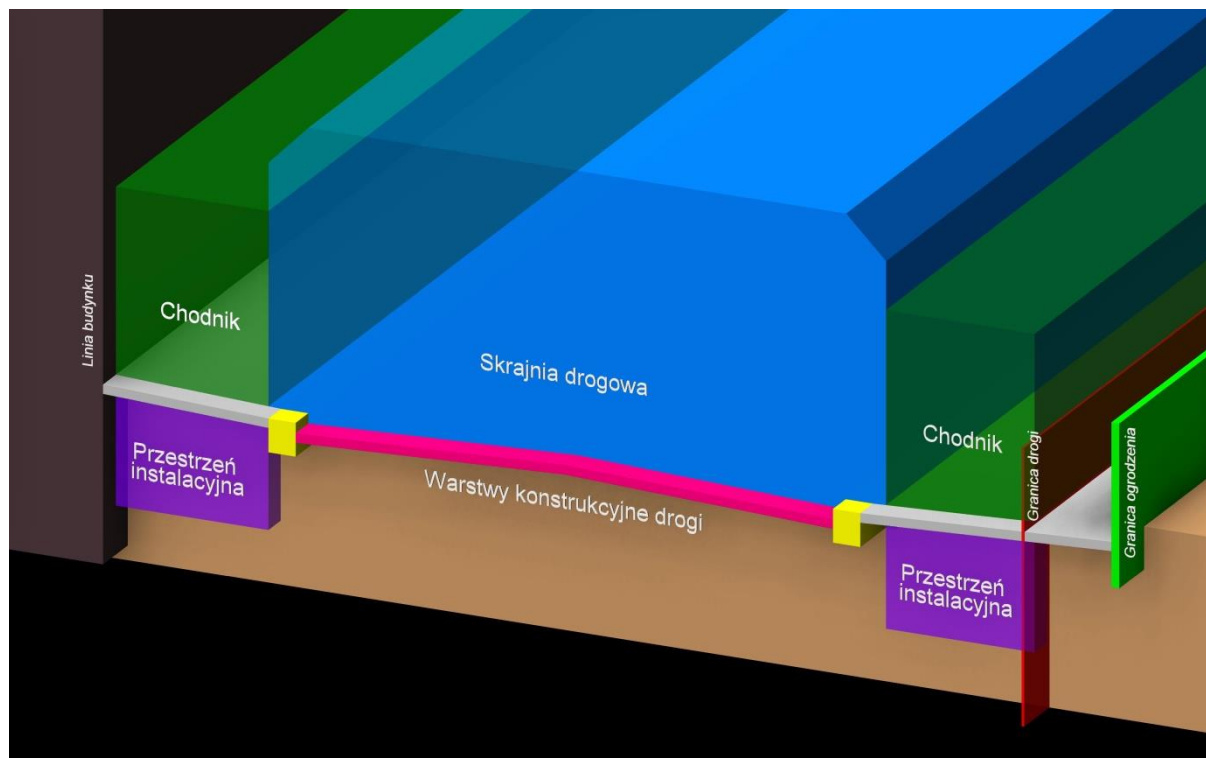
koordynacyjne wspierają wszystkie procesy na etapie projektowym, wykonawczym oraz w czasie użytkowania obiektu, w których konieczna jest referencja do danych modelu lub przekazanie informacji projektowej np. pomiędzy poszczególnymi branżami. Istnieją dwa zasadnicze typy modeli koordynacyjnych: modele referencyjne oraz modele wspierające przekazanie informacji projektowej.

Koordynacyjne modele referencyjne są zasadniczo przeznaczone dla procesów BIM, w których przekazanie informacji jest jednokierunkowe. Potencjalne modyfikowanie informacji BIM zawartych w przekazywanym modelu może być realizowane jedynie przez autora tych informacji w pliku źródłowym. Przykładami procesów BIM, które są wspierane przez koordynacyjny model referencyjny są: planowanie i koordynowanie robót budowlanych i montażowych, detekcja kolizji, przedmiarowanie, ustalanie kolejności prac budowlanych, wizualizacje itp. Cechy wspólne procesów BIM, w których wykorzystywany jest koordynacyjny model referencyjny to m.in.: możliwość edycji informacji BIM, która jest dostępna wyłącznie dla autora, całość cech parametrycznych modelu w tym własność intelektualna do przyjętych i zastosowanych rozwiązań projektowych pozostaje w wyłącznej gestii autora, odbiorca koordynacyjnego modelu referencyjnego nie może modyfikować informacji BIM, ale ma do niej dostęp (prawo odczytu) i może analizować zawarte tam dane. Jakakolwiek zmiana musi być zrealizowana za zgodą i przy współudziale autora. Przykładowo formatem dedykowanym do wymiany uwag i rozwiązywania problemów związanych z modelami referencyjnymi są pliki BCF lub IFC4 w wersji Reference View.

Model koordynacyjny BIM wspierający przekazanie informacji projektowej jest używany w przypadkach, kiedy istotne jest umożliwienie edycji przekazywanej informacji. Pozwala on na zmianę, zapis, usunięcie lub modyfikację informacji zawartych w modelu. Innymi słowy, w przeciwieństwie do modelu referencyjnego, odbiorca ma prawo edycji informacji. Aby umożliwić skuteczną i efektywną edycję informacji, należy zachować parametry projektu wyższego poziomu dla edytowanych elementów, które mają wpływ na wiele dyscyplin, a aplikacje (np. te do modelowania) muszą generować geometrię zgodnie z tymi parametrami. Przykładami procesów BIM, które są wspierane przez model koordynacyjny BIM wspierający przekazanie informacji projektowej są: sumowanie modeli branżowych i rozwiązywanie potencjalnych problemów (np. na linii architektura-MEP), przekazanie modeli do analiz konstrukcyjnych, energetycznych, środowiskowych itp., przekazywanie kompletnego modelu do użytkowania lub do zarchiwizowania, rozwiązywanie kolizji i konfliktów geometrycznych, wsparcie dla technologii i procesów budowy (wznoszenia konstrukcji lub modelowanie robót pomocniczych). Cechy wspólne procesów BIM, w których wykorzystywany jest koordynacyjny model wspierający przekazanie informacji projektowej: źródło informacji może być współdzielone, współdzielona może być własność intelektualna rozwiązań projektowych, własność informacji może być przenoszona (nie pozostaje wyłącznie przy twórcy informacji BIM), z przeniesieniem własności do modelu może być również przeniesiona odpowiedzialność za model. Odbiorca może modyfikować model. Przykładowo formatem dedykowanym do przekazywania informacji projektowej jest plik IFC4 w wersji Design Transfer.

Volume Strategy / Korytarze Projektowe / Przestrzenie Robocze – etap w procesie projektowania polegający na wyznaczeniu trójwymiarowych obszarów w przestrzeni modelu zarezerwowanych dla poszczególnych branż, instalacji, czy wykorzystania użytkowego (np. skrajnia, obwiednia). Poszczególne elementy modelu (projektowanego obiektu) powinny być lokalizowane wewnątrz przydzielonego im korytarza projektowego (przestrzeni roboczej). Przesunięcie

projektowanego elementu poza przydzielony korytarz projektowy wymaga uzgodnień międzybranżowych. Stosowanie Volume Strategy zmniejsza ryzyko występowania wielu kolizji projektowych oraz porządkuje położenie projektowanych elementów, infrastruktury i instalacji. Koncepcja modelu Korytarzy Projektowych/Przestrzeni Roboczych dla obiektu drogowego znajduje się na Rys. 1 Korytarze projektowe Rys. 1.



Rys. 1 Korytarze projektowe

Komponent / Obiekt 3D – element lub grupa elementów będących cyfrową reprezentacją fizycznego elementu projektowanego obiektu, części funkcjonalnej obiektu lub otaczającej go infrastruktury naziemnej i podziemnej. Komponenty modelu BIM mają określoną geometrię zgodną z poziomem szczegółowości (LOGD) uzgodnionym dla danego elementu i w danym momencie. Ponadto komponenty w modelu BIM wzbogacone są o dodatkowe informacje niegeometryczne w postaci metadanych, które są zgodne z poziomem szczegółowości (LOMI) uzgodnionym dla danego elementu. Może to być nazwa, materiał, producent, data instalacji itp. Poziom nasycenia informacją niegeometryczną (LOMI) danego elementu w danym momencie (tak samo jak w LOGD) jest określony w tabeli MPDT.

Metadane / Metadata – ustrukturalizowane informacje stosowane do opisu zasobów informacji lub obiektów informacji, dostarczające szczegółowych danych, dotyczących atrybutów zasobów lub obiektów informacji, w celu ułatwienia ich znalezienia, identyfikacji, a także zarządzania tymi zasobami. Metadane kodują/klasyfikują informację w kontenerze bądź w postaci pól nazwy pliku/kontenera, bądź przez inne mechanizmy systemów operacyjnych czy baz danych, takich jak zmienne systemowe, wewnętrzne właściwości plików, pola opisowe rekordów bazy danych etc.

Kontener informacji projektowej – wg nomenklatury norm BS 1192:2007 i ISO 19650 jest to nazwany trwały zbiór danych w hierarchii systemu plików lub struktury przechowywania danych

wewnątrz aplikacji, obejmujący - lecz nie ograniczający się do - katalogu, podkatalogu, pliku danych lub odrębnego podzbioru w pliku danych, takiego jak rozdział lub sekcja, warstwa, symbole, blok oraz komponent modelu BIM 3D. Dokumentacja projektu jest w cytowanych normach postrzegana jako hierarchia nazwanych kontenerów, dla których nazwy mają narzuconą strukturę nazewnictwa (metadane) konieczną dla efektywnego zarządzania i wymianą informacji.

Format natywny – format danych związany z konkretnym programem komputerowym. Często plik w takim formacie może być odczytany tylko przez program, w którym został utworzony lub inne powiązane programy tego samego producenta. Zaletą formatów natywnych jest kompletność danych jakie zawierają tzn., że np. w przypadku formatów natywnych oprogramowania BIM mogą zawierać pewne powiązania między obiektami i automatyzację modelu, które nie będą możliwe do osiągnięcia po eksporcie modelu do innego formatu danych (np. do IFC).

Format otwarty – format danych niezwiązany z żadnym konkretnym programem lub producentem oprogramowania. Format otwarty może być wykorzystywany w dowolny sposób bez dodatkowych opłat lub ograniczeń wynikających z licencji i/lub praw autorskich. Otwarte formaty często mają charakter globalny i są rozwijane przez międzynarodowe stowarzyszenia typu non-profit (np. IFC).

IFC – Industry Foundation Classes – otwarty format zapisu danych służący do przekazywania informacji między uczestnikami procesu (inwestor, projektant, wykonawca) oparty na semantycznych strukturach danych. IFC w założeniu ma zapewnić bezstratne przekazywanie informacji o obiekcie budowlanym między różnymi programami lub systemami informatycznymi. Dobrze sprawdza się przy zarządzaniu realizacją obiektu lub zarządzaniem gotowym obiektem. Na etapie projektowania wykorzystywany jest do koordynacji między Zamawiającym a Wykonawcą.

Dokumentacja Projektowa BIM obejmuje elementy takie jak: modele BIM, modele 3D, rysunki CAD tworzone na bazie modeli BIM, pliki zawierające zdigitalizowane przedmiary i obmiary geodezyjne w 3D, wszelkiego rodzaju zestawienia i schematy tworzone na bazie modeli BIM, raporty z wykrywania kolizji, raporty podsumowujące przeprowadzenie koordynacji oraz kontroli jakości. W skład Dokumentacji Projektowej BIM najczęściej wchodzi zarówno pliki w formatach natywnych, jak i otwartych (zgodnie z zasadami przyjętymi w projekcie).

„Wymiary” BIM

4D BIM – model 3D zawierający dodatkowe informacje związane z aspektem czasu i kolejności czynności dla każdego lub wybranych komponentów modelu związany z określonymi etapami życia obiektu (czas budowy, montażu, dostawy, przeglądu, remontu itd.). Model 4D na etapie projektowania i budowy jest wykorzystywany do tworzenia harmonogramów i symulacji procesu budowy. W programach dedykowanych tworzeniu symulacji 4D BIM możliwe jest łączenie ze sobą modeli zawierających dodatkowe informacje związane z realizacją lub modeli bez takich danych.

5D BIM – model 3D zawierający dodatkowe informacje pozwalające na przygotowanie zestawień materiałowych i przeprowadzenie analizy kosztów (budowy, remontów, przeglądów). Na etapie projektowania i budowy model 5D BIM jest wykorzystywany do tworzenia kosztorysów, zestawień materiałowych oraz przedmiarów.

6D BIM – model 3D zawierający dodatkowe informacje pozwalające przeprowadzić analizy wpływu obiektu na człowieka i środowisko. Dane zawarte w modelu 6D BIM są wykorzystywane np. przy analizie energetycznej i/lub środowiskowej obiektu, liczeniu śladu węglowego itp.

7D BIM – model 3D zawierający dane pozwalające efektywnie zarządzać eksploatacją obiektu. W wielu przypadkach rzut informacji z modelu BIM tworzy wyłącznie bazę podstawowych informacji o wybudowanym obiekcie, która jest wzbogacana o informacje niezbędne do zarządzania na specjalistycznej platformie dedykowanej zarządzaniu aktywami.

Dokumenty strategiczne przy wdrażaniu BIM

EIR – Employer Information Requirement / Wymagania Informacyjne Zamawiającego (dla projektu) – definiuje zakres i sposób zarządzania informacją o projekcie, która będzie wymagana przez Zamawiającego od wszystkich uczestników projektu (Zamawiający, Projektant, Wykonawca, Zarządzający obiektem). W zależności od potrzeb, EIR może obejmować zarówno wszystkie jak i wybrane etapy realizacji projektu (koncepcja, projektowanie, budowa, przekazanie oraz użytkowanie).

BEP – BIM Execution Plan / Plan Wykonania BIM – podstawowy dokument wykonawczy inwestycji realizowanej w metodologii BIM, przygotowywany przez Wykonawcę po podpisaniu umowy na realizację inwestycji. Kontraktowy BEP jest bezpośrednią odpowiedzią na wymagania Zamawiającego określone w Umowie, w szczególności w Wymaganiach Informacyjnych Zamawiającego (EIR) i prezentuje strategię i szczegóły realizacji postulatów i wymagań związanych z wykonaniem BIM w projekcie, w tym szczegółowy opis zakresu modeli informacyjnych (AIM i PIM) niezbędnych do wykonania projektu. BEP powinien zostać przedstawiony Zamawiającemu do akceptacji nie później niż kilka tygodni po podpisaniu umowy. Zmiany w zatwierdzonym Kontraktowym BEP można wprowadzać wyłącznie pod warunkiem akceptacji obu stron. BEP powinien być aktualizowany minimum na początku każdego etapu projektu (projekt budowlany, wykonawczy, budowa).

BIM Goal Worksheet / Tabela/Listą Celów BIM – tabela lub lista zawierająca listę celów BIM wraz ze szczegółowym ich opisem. Tabela/lista najczęściej znajduje się zarówno w OIR, EIR, jak i BEP stopniowo zmieniając charakter z bardziej ogólnego, opisującego cele długoterminowe i aspiracje całej firmy, do szczegółowego, skupiającego się na celach dla wybranego projektu.

Modele informacyjne – zarządzanie, tworzenie, dokumenty pomocnicze

System Architecture / Ekosystem Oprogramowania – schemat (koncepcja) prezentujący jakie oprogramowanie będzie wykorzystywane w projekcie do wykonania poszczególnych zadań oraz jak będzie wyglądał przepływ danych pomiędzy poszczególnymi programami.

PIM – Project Information Model / Model Informacyjny Projektu – cyfrowy model zawierający komplet informacji o projekcie w możliwie największym zakresie z uwzględnieniem wszystkich etapów realizacji projektu (od koncepcji, przez projektowanie i realizację, po odbiory i użytkowanie). PIM nie należy rozumieć jako pojedynczy plik zawierający wszystkie informacje. Najczęściej składa się on z szeregu współpracujących ze sobą programów, platform, systemów i baz danych, w których centralną rolę pełnią modele BIM.

CDE – Common Data Environment / Platforma Wymiany Danych / Platforma Koordynacji platforma umożliwiająca dostęp do dokumentacji projektowej (w tym modeli BIM) wszystkim uprawnionym uczestnikom procesu, mająca na celu usprawnienie komunikacji pomiędzy nimi. Zaawansowane platformy CDE umożliwiają zautomatyzowany obieg informacji i dokumentów poprzez predefiniowanie sposobów udostępniania, komentowania, akceptacji itp. oraz ról, obowiązków i odpowiedzialności. Pozwala to na znaczące usprawnienie tych procesów, a w efekcie skrócenie ich. Ponadto platformy CDE zapewniają zarządzanie dokumentami i procesami przy zachowaniu pełnego bezpieczeństwa przechowywanych danych. Najczęściej platforma CDE jest ulokowana na zewnętrznym serwerze, do którego dostęp mają wszyscy uprawnieni uczestnicy projektu.

MIDP - Master Information Delivery Plan / Główny Plan Dostarczania Informacji Projektowej – tabela zawierająca listę wszystkich dokumentów i pakietów roboczych (np. konstrukcja, oświetlenie i oznakowanie dróg, geodezja, przyłącza itp.) niezbędnych do prawidłowego wykonania projektu. MIDP zawiera podstawowe informacje o dokumentach takie jak: numer, nazwa, format, osoba odpowiedzialna, planowana data dostarczenia dokumentu.

TIDP - Task Information Delivery Plan / Plan Dostarczania Informacji Projektowej Dla Pakietów Roboczych – tabela zawierająca listę wszystkich dokumentów, modeli i rysunków w ramach wybranego pakietu roboczego (np. konstrukcja, oświetlenie i oznakowanie dróg, geodezja, przyłącza itp.) niezbędnych do prawidłowego wykonania zawartych w nim prac. TIDP tak samo jak MIDP zawiera podstawowe informacje o dokumentach takie jak: numer, nazwa, format, osoba odpowiedzialna, planowana data dostarczenia dokumentu. TIDP najczęściej powiela formę i układ MIDP.

MPDT – Model Production and Delivery Table / Information Exchange Requirement Worksheet / Plan Wytwarzania i Dostarczania Modeli BIM – tabela zawierająca listę wszystkich planowanych modeli BIM z uwzględnieniem ich podziału na branże i obszary pracy. Tabela uwzględnia również planowane modele koordynacyjne. Poszczególne modele na liście są rozbite na najistotniejsze komponenty. Tabela zawiera również rozbiecie na kolejne etapy procesu budowlanego, z uwzględnieniem kluczowych informacji o poszczególnych komponentach (odpowiedzialny, LOGD, LOMI, data dostarczenia).

LOD – Level Of Development / Poziom Zaawansowania Modelu – amerykańska klasyfikacja opisująca jak powinien wyglądać model, na kolejnych etapach procesu budowlanego. Określa ona poziom szczegółowości grafiki modelowanych obiektów oraz informacji dołączonej do nich w postaci atrybutów (metadane). W nowszych brytyjskich dokumentach akronim ten jest rozumiany także jako *Level of Definition*, poziom definicji modelu, czyli wypadkowa LOGD i LOMI.

LOD / LOGD – Level Of Graphical Detail / Poziom Szczegółowości Danych Graficznych – klasyfikacja używana m.in. w brytyjskich normach, do opisywania minimalnego poziomu szczegółowości grafiki modelowanych obiektów 3D, wymaganego na poszczególnych etapach procesu budowlanego.

LOI / LOMI – Level Of Model Information / Poziom Szczegółowości Informacji Niegraficznej – klasyfikacja używana m.in. w brytyjskich normach, do opisywania minimalnego poziomu informacji dołączonej do modelowanych obiektów 3D w postaci atrybutów (metadanych), na poszczególnych etapach procesu budowlanego.

Etapowanie Prac

Data Drops / Punkty Dostarczenia Danych – określone miejsca w procesie projektowym, w których wykonawca przekazuje ustalone dane Zamawiającemu (np. kopie modeli, rysunków, opisów), do akceptacji lub w celu kontroli czy projekt jest poprawnie realizowany oraz wykonywany zgodnie z planowanym harmonogramem. Częstotliwość oraz zakres PDD powinny umożliwić efektywną kontrolę nad projektem. Dla uproszczenia zapisu w tabelach Punkty Dostarczenia Danych będą oznaczane jako PDD.

Kluczowe Punkty Dostarczenia Danych – występują na zakończenie kolejnych etapów realizacji projektu takich jak: koncepcja, projekt budowlany i wykonawczy, realizacja czy przekazanie do eksploatacji. W tych punktach przekazywana dokumentacja powinna być kompletna (w zakresie wymaganym dla danego etapu), w pełni skoordynowana, wolna od kolizji możliwych do uniknięcia na danym etapie oraz zgodna z ustalonymi standardami jakości. Ponadto modele BIM w Kluczowych PDD powinny być zamodelowane zgodnie z ustalonymi poziomami LOGD i LOMI w zakresie uzgodnionym z Zamawiającym w Kontraktowym BEP. Modele przed przekazaniem w Kluczowych PDD do Zamawiającego, są poddawane przez Wykonawcę kompletnej procedurze koordynacji, wykrywania kolizji oraz zapewnienia jakości.

Pośrednie Punkty Dostarczenia Danych – występują pomiędzy Kluczowymi PDD. Pełnią rolę punktów kontrolnych, w których Wykonawca przekazuje Zamawiającemu dokumentację w stanie roboczym, aby zaprezentować postęp w dotychczas prowadzonych pracach oraz umożliwić sprawdzenie jakości tworzonej dokumentacji. W Pośrednich PDD również przeprowadza się procedurę koordynacji, wykrywania kolizji i zapewnienia jakości, jednak może ona być przeprowadzona w ograniczonym zakresie adekwatnym do stanu zaawansowania projektu. Ze względu na roboczy charakter dokumentacji jest naturalne, że w Pośrednich PDD zawiera ona kolizje i/lub błędy, które są zebrane w raporcie podsumowującym. Pośrednie PDD mają służyć wczesnemu wykrywaniu kolizji, błędów i odstępstw od zakładanej jakości tworzonej dokumentacji i w efekcie usuwaniu problemów możliwie najwcześniej. Pośrednie PDD ustala się po to, aby rozwiązywać problemy wspólnie i w efekcie redukować liczbę potencjalnych roszczeń. Zaleca się, aby Pośrednie PDD występowały nie częściej niż raz na miesiąc i nie rzadziej niż raz na dwa miesiące.

Punkty Decyzyjne Zamawiającego – punkty, zwykle organicznie związane z harmonogramem Punktów Dostarczania Danych, w których Zamawiający jest informowany o istocie proponowanych mu przez Wykonawcę rozwiązań projektowych. W Punktach Decyzyjnych Wykonawca przekazuje Zamawiającemu np. modele, rysunki, specyfikacje, opisy, harmonogramy, kosztorysy w zakresie umożliwiającym podjęcie decyzji. Na podstawie przekazanych mu danych Zamawiający weryfikuje czy dokumentacja spełnia wymagania: Wymagań Informacyjnych Zamawiającego (EIR), wymagań technicznych, ekonomicznych, estetycznych i środowiskowych zapisanych m.in. w PFU, SIWZ oraz innych specyfikacjach założeń projektu. Po analizie przekazanej dokumentacji Zamawiający akceptuje propozycje projektantów i przyzwala na przejście do kolejnego etapu projektu i dalszy rozwój przedstawionych propozycji, albo je kwestionuje jako niezgodne z tymi wymaganiami i kieruje do dalszych prac w ramach bieżącego etapu.

Mobilizacja – faza wstępnego etapu inwestycji/projektu, po zakończeniu przetargu, wyłonieniu wykonawcy i podpisaniu kontraktu, a przed rozpoczęciem prac projektowych. W trakcie mobilizacji: odbywają się testy rozważanych/zaproponowanych w Kontraktowym Planie Wykonania BIM (BEP) procedur tworzenia i wymiany danych BIM, uzgadniane są wersje oprogramowania i weryfikowane jest poprawne przenoszenie danych w uzgodnionych formatach wymiany danych między oprogramowaniem używanym przez Wykonawcę, jego podwykonawców, Inżyniera Kontraktu i Zamawiającego, uzgadniane i weryfikowane/testowane są elementy Standardowej Metody i Procedury (SMP), następuje konfiguracja Platformy Wymiany Danych CDE pod potrzeby procesów informacyjnych i zarządczych projektu. Testy zasobów sprzętowych powinny potwierdzić ich adekwatność do wykonania zapisów BEP. Okres Mobilizacji to czas na szkolenia dla personelu Wykonawcy, Podwykonawców, Zamawiającego i Inżyniera Kontraktu, pozwalające przygotować personel do pełnego wykorzystania potencjału oprogramowania BIM w projekcie oraz uzyskać kompetencje w zakresie wybranego do realizacji projektu oprogramowania.

Model Powykonawczy – model przedstawiający końcowy stan obiektu uwzględniający zmiany i poprawki dokonane w trakcie budowy. Model powykonawczy może składać się zarówno z modelu 3D, modelu BIM, jak i modelu inwentaryzacyjnego wykonanego np. metodą skaningu laserowego lub fotogrametrii. Inwentaryzacja powykonawcza obiektu powinna odbywać się za pomocą adekwatnych technologii pomiarowych umożliwiających weryfikację modelu zgodnie z przyjętym poziomem szczegółowości. Dane pomiarowe powinny być pozyskane dla każdego etapu budowy.

Kluczowa Dokumentacja Projektowa – komplet dokumentacji, wymaganej na danym etapie projektu (np. w Kluczowym Punkcie dostarczenia Danych lub Punkcie Decyzyjnym), niezbędny do uzyskania pozwoleń na dalszą kontynuację prac w projekcie. Typowe dokumenty to: rysunki, modele 3D, specyfikacje techniczne, zestawienia i opisy materiałów, certyfikaty, pozwolenia, raporty (np. geodezyjny, geologiczny, środowiskowy).

Geodezja, Teledetekcja, GIS

Układ współrzędnych prostokątnych płaskich PL-2000 – państwowy układ współrzędnych, w którym wyrażone są wszystkie tworzone oraz aktualizowane obiekty modelu BIM w zakresie ich współrzędnych płaskich. Jest to układ matematycznego jednoznacznego przyporządkowania punktów na elipsoidzie odniesienia GRS 80 odpowiednim punktom na płaszczyźnie według teorii odwzorowania Gaussa-Krügera. Obszar Polski obejmują cztery pasy południkowe o rozciągłości równej 3° długości geodezyjnej każdy, o południkach osiowych – 15°E, 18°E, 21°E i 24°E, oznaczane numerami – 5, 6, 7 i 8.

Układ wysokościowy – państwowy układ wysokości normalnych (PL-EVRF2007-NHv lub PL-KRON86-NH), w którym wyrażone są wszystkie obiekty modelu w zakresie ich wysokości normalnych.

GCP - Ground Control Points / Osnowa Fotogrametryczna – stabilizowane znaki, których położenie sytuacyjne i wysokościowe jest znane (najczęściej przez pomiar bezpośredni odbiornikami GNSS) i odfotografowane na zdjęciach wykonywanych z pułapu lotniczego np. za pomocą bezzałogowych statków powietrznych. Osnowa fotogrametryczna umożliwia uzyskanie fotogrametrycznych produktów pochodnych z georeferencją takich jak ortofotomapa, chmura punktów czy numeryczny model terenu.

CP – Check Points / Punkty Kontrolne – stabilizowane znaki kontrolnej osnowy fotogrametrycznej. Porównanie ich współrzędnych uzyskanych na modelu fotogrametrycznym z współrzędnymi uzyskanymi przez pomiar bezpośredni pozwala na ocenę dokładności modelu i produktów pochodnych.

Point Cloud / Chmura Punktów – liczny zbiór punktów, który stanowi geometryczną reprezentacją fizycznego obiektu pozyskaną w sposób pośredni metodami fotogrametrii lub bezpośredni metodą skanowania laserowego. Umożliwia precyzyjną inwentaryzację oraz porównanie stanu rzeczywistego z modelem BIM np. w zakresie kolizji przestrzennych.

NMT – Numeryczny Model Terenu – produkt pochodny opracowania fotogrametrycznego lub pomiaru bezpośredniego w postaci numerycznej reprezentacji powierzchni terenu wraz z algorytmem interpolującym. NMT umożliwia określenie wysokości dowolnego punktu o znanych współrzędnych sytuacyjnych, odtworzenie kształtu powierzchni terenu, a także określenie wielkości pochodnych do kształtu (spadki, krzywizny, ekspozycje).

Ortofotomapa – produkt pochodny opracowania fotogrametrycznego w postaci rastrowego, kartometrycznego obrazu terenu, powstały w wyniku ortogonalnego przetworzenia zdjęć lotniczych lub scen satelitarnych.

GIS – Geographic Information System / System Informacji Geograficznej – system informacyjny służący do wprowadzania, gromadzenia, przetwarzania oraz wizualizacji danych geograficznych lub danych posiadających parametr geo-lokacji. Dane przechowywane są i wyrażone z użyciem systemu odniesień przestrzennych, a formą graficzną prezentacji danych jest najczęściej wektorowa mapa z powiązaną bazą danych obiektów.

Bezpieczeństwo danych

BASIR – Built Asset Security Information Requirements / Wymagania Informacyjne Bezpieczeństwa Obiektu Budowlanego – zestaw wymagań informacyjnych oraz procedur bezpieczeństwa danych wrażliwych obiektu budowlanego, określający bezpieczne procedury ich pozyskania, wykorzystania, udostępniania, przechowywania, dostępu i usuwania. BASIR jest częścią składową AIR oraz EIR/SIWZ.

BASS – Built Asset Security Strategy / Strategia Bezpieczeństwa Obiektu Budowlanego – określa wymagania bezpieczeństwa wynikające z potrzeb danego obiektu i jego charakteru, strategię zarządzania ryzykiem, na którą składają się: identyfikacja ryzyka, sposoby przeciwdziałania zagrożeniom, środki przeciwdziałania, ocena zagrożeń resztkowych. Strategia BASS wg PAS 1192-5:2015 powinna być tworzona na szczeblu przygotowaniu planu strategicznego zarządzania inwestycją i obejmować bezpieczeństwo obiektu w fazie jego projektowania, realizacji budowy i okresu użytkowania.

BASMP – Built Asset Security Management Plan / Plan Zarządzania Bezpieczeństwem Obiektu Budowlanego – plan skutecznej realizacji strategii bezpieczeństwa w postaci przygotowanej polityki bezpieczeństwa, obejmujący cykl życia obiektu w zakresie bezpieczeństwa obiektu i jego modelu informacyjnego PIM/AIM, danych osobowych, zasad dostępu do zasobów i uprawnień dostępu itp.

BASM – Built Asset Security Manager / Menedżer Bezpieczeństwa Obiektu Budowlanego – wg PAS 1192-5:2015 osoba odpowiedzialna za opracowanie strategii bezpieczeństwa obiektu budowlanego w aspekcie zagadnień dostępu fizycznego (np. osób do obiektu, jeśli jest to obiekt o ograniczonym dostępie lub do terenu budowy takiego obiektu) oraz zdalnego, w szczególności do wrażliwych zasobów informatycznych projektu. Menedżer BASM odpowiada m.in. za całościową strategię bezpieczeństwa, doradztwo i ukierunkowanie działań związanych z bezpieczeństwem, odpowiedzialność za opracowanie i wdrażanie strategii bezpieczeństwa BASS, planu zarządzania bezpieczeństwem obiektu budowlanego BASMP i opracowanie wymagań informacyjnych bezpieczeństwa BASIR, koordynację procedur bezpieczeństwa w łańcuchu dostaw. W szczególności, Menedżer Bezpieczeństwa wraz z Menedżerem Informacji określa zasady polityki bezpieczeństwa środowiska CDE.

INDEKS

2D CAD.....	7	Komponent	9
3D CAD.....	7	Kontener informacji projektowej.....	9
4D BIM.....	11	Koordynacyjne modele referencyjne.....	8
5D BIM.....	11	Korytarze Projektowe	8
6D BIM.....	11	KPI	5
7D BIM.....	11	Level Of Development	14
BASIR	18	Level Of Graphical Detail	14
BASM	18	Level Of Model Information.....	14
BASMP	18	LOD	14
BASS.....	18	LOGD	14
BEP.....	12	LOI.....	14
BIM	5	LOMI.....	14
BIM Execution Plan.....	12	łańcuch dostaw projektu.....	6
BIM Goal Worksheet	12	Master Information Delivery Plan	13
BIM poziom 2	5	Menedżer Bezpieczeństwa Obiektu	
Building Information Model	5	Budowlanego	18
Building Information Modeling	5	Metadane.....	9
Built Asset Security Information Requirements		Metadata	9
.....	18	MIDP	13
Built Asset Security Management Plan	18	Mobilizacja.....	16
Built Asset Security Manager	18	Model 3D	7
Built Asset Security Strategy.....	18	Model 3D BIM.....	7
CDE	13	Model BIM	7
Check Points	17	Model Informacyjny Projektu	13
Chmura Punktów.....	17	Model koordynacyjny BIM.....	8
Common Data Environment.....	13	Model Koordynacyjny BIM	7
CP.....	17	Model Powykonawczy	16
Cykl życia obiektu budowlanego	6	Model Production and Delivery Table	13
Cykl życia projektu.....	6	modele referencyjne.....	8
Data Drops.....	15	MPDT	13
Dokumentacja Projektowa BIM	10	NMT	17
EIR.....	12	Numeryczny Model Terenu	17
Ekosystem Oprogramowania	13	Obiekt 3D	9
Employer Information Requirement	12	Ortofotomapa	17
Format natywny	10	Osnowa Fotogrametryczna.....	17
Format otwarty	10	PIM.....	13
GCP	17	PL-2000	17
Geographic Information System	17	Plan Dostarczania Informacji Projektowej Dla	
GIS.....	17	Pakietów Roboczych	13
Główny Plan Dostarczania Informacji		Plan Wykonania BIM.....	12
Projektowej	13	Plan Wytwarzania i Dostarczania Modeli BIM	
Ground Control Points.....	17	13
IFC.....	10	Plan Zarządzania Bezpieczeństwem Obiektu	
Industry Foundation Classes.....	10	Budowlanego	18
Information Exchange Requirement		Platforma Koordynacji	13
Worksheet	13	Platforma Wymiany Danych	13
Key Performance Indicator.....	5	Point Cloud.....	17
Kluczowa Dokumentacja Projektowa	16	Pośrednie Punkty Dostarczenia Danych	15
Kluczowe Punkty Dostarczenia Danych.....	15	Poziom Szczegółowości Danych Graficznych	14
Kluczowy Wskaźnik Efektywności	5		

Poziom Szczegółowości Informacji	
Niegraficznej.....	14
Poziom Zaawansowania Modelu.....	14
Project Information Model.....	13
Przestrzenie Robocze	8
Punkty Decyzyjne Zamawiającego	15
Punkty Dostarczenia Danych	15
Punkty Kontrolne.....	17
Role BIM	5
SMP	6
Standard Method and Procedure.....	6
Standardowa Metoda i Procedura	6
Strategia Bezpieczeństwa Obiektu	
Budowlanego.....	18
System Architecture	13
System Informacji Geograficznej	17
Tabela/Lista Celów BIM	12
Task Information Delivery Plan.....	13
TIDP	13
Układ współrzędnych prostokątnych płaskich	
PL-2000	17
Układ wysokościowy.....	17
Volume Strategy	8
Wielobranżowy Model BIM	7
Wymagania Informacyjne Bezpieczeństwa	
Obiektu Budowlanego	18
Wymagania Informacyjne Zamawiającego ...	12