

Cyfryzacja procesu budowlanego w Polsce

Zarządzanie inwestycją budowlaną w metodyce BIM –
propozycja szablonów dokumentów BIM

Czerwiec 2020



MINISTERSTWO
ROZWOJU

Spis treści

Spis tabel	2
Spis rysunków	2
Załączniki	2
Uwagi	3
1 Wstęp	5
1.1 Wprowadzenie	5
1.2 MacroBIM	6
2 Szablony dokumentów BIM	9
2.1 Przeznaczenie Szablonów dokumentów BIM	9
2.2 Zakres szablonów dokumentów BIM	9
2.3 Forma szablonów	10
3 Zalecenia dla PROJEKTÓW, w tym PP, realizowanych przy wykorzystaniu szablonów dokumentów BIM	11
3.1 Zalecenia ogólne	11
3.2 Formuła realizacji inwestycji	11
3.3 Organizacja procesu inwestycyjnego	13
3.4 Podsumowanie założeń dla PROJEKTÓW, w tym PP realizowanych na podstawie szablonów dokumentów BIM	15
Bibliografia	16

Spis tabel

Tabela 1. Najważniejsze pojęcia stosowane w niniejszym opracowaniu	5
Tabela 2. Zakres i zawartość opracowanych w ramach Projektu szablonów dokumentów BIM	10
Tabela 3. Fazy realizacji PROJEKTU – uwagi ogólne	13

Spis rysunków

Rysunek 1: Schemat ekstrapolacji Kosztu Docelowego spośród dostępnych rozwiązań projektowych	7
Rysunek 2: Przykład maksymalnej dokładności modelu dla dostarczenia w fazie MacroBIM	7
Rysunek 3. Ilustracja procesu inwestycyjnego z zastosowaniem fazy MacroBIM – umiejscowienie szablonów dokumentów BIM	8
Rysunek 4. Porównanie schematów realizacji inwestycji	12

Załączniki

Załącznik nr 1.	Leksykon BIM
Załącznik nr 2.	Omówienie szablonu Wymagań BIM
Załącznik nr 3.	Szablon Wymagań BIM

Załącznik nr 4.	Omówienie szablonu Planu BIM
Załącznik nr 5.	Szablon Planu BIM
Załącznik nr 6.	Szablon tabeli produkcji i dostaw modeli
Załącznik nr 7.	Aneks BIM

Uwagi

Treść **OZNACZONA KOLOREM** oznacza zapisy, na które czytelnik powinien zwrócić szczególną uwagę, gdyż odpowiednia interpretacja przedstawionych treści jest niezbędna do zrozumienia prezentowanych w dokumencie założeń.

Niniejszy dokument stanowi część opracowań powstałych w ramach projektu „Cyfryzacja procesu budowlanego w Polsce” (dalej „Projekt”) realizowanego przy wsparciu finansowym i merytorycznym Unii Europejskiej w ramach programu Komisji Europejskiej w zakresie wspierania reform strukturalnych (DG Reform). Beneficjentem Projektu jest Ministerstwo Rozwoju.

W ramach prezentowanych wyników prac powstały następujące dokumenty:

- **„Zarządzanie inwestycją budowlaną w metodyce BIM – propozycja szablonów dokumentów BIM”** – dokument opisujący przyjęte założenia oraz najważniejsze informacje niezbędne dla prawidłowej interpretacji zapisów szablonów);
- **„Leksykon BIM”** – słownik pojęć związanych z BIM, użytych w szablonach dokumentów BIM;
- **„Omówienie szablonu Wymagań BIM”** – dokument zawierający omówienie treści przedstawionych w „Szablonie Wymagań BIM” oraz wskazówki dotyczące jego uzupełnienia (**NINIEJSZY DOKUMENT**);
- **„Szablon Wymagań BIM”** – wzór „Wymagań BIM” zawierający uniwersalne¹ zapisy tego dokumentu;
- **„Omówienie szablonu Planu BIM”** – dokument zawierający omówienie treści przedstawionych „Szablonie Planu BIM” oraz wskazówki dotyczące jego uzupełnienia;
- **„Szablon Planu BIM”** – wzór „Planu BIM” zawierający uniwersalne¹ zapisy tego dokumentu;
- **„Aneks BIM”** – wzór aneksu BIM do umów o roboty budowlane;
- **„Szablon tabeli produkcji i dostaw modeli”** – wzór „Tabeli produkcji i dostaw modeli”.

WSZYSTKIE WYŻEJ WYMIENIONE OPRACOWANIA NALEŻY ROZPATRYWAĆ ŁĄCZNIE.

¹ Pod pojęciem „uniwersalne” należy rozumieć, że zapisy te powinny mieć zastosowanie dla większości PROJEKTÓW. Ich stosowanie wynika od konkretnego PROJEKTU i zawsze powinny zostać przeanalizowane przez użytkownika szablonu.

1

Wstęp



1 Wstęp

1.1 Wprowadzenie

W ramach zadania projektowego dotyczącego opracowania wzorów dokumentów BIM, których dokumentem przewodnim jest niniejsze opracowanie, powstały dwa typy opracowań:

- **SZABLONY DOKUMENTÓW BIM**, których nadrzędnym celem jest wsparcie realizacji publicznych projektów pilotażowych w budownictwie mieszkaniowym z wykorzystaniem metodyki BIM. Zadaniem zespołu projektowego jest jednocześnie wypracowanie uniwersalnych wzorów dokumentów dla użytku sektora budownictwa kubaturowego publicznego i prywatnego
- Dokumenty stanowiące **OMÓWIENIE ZAWARTOŚCI WW. SZABLONÓW** zawierające uwagi i rekomendacje mające na celu ułatwienie przedstawicielom rynku budowlanego korzystania z nich w ramach realizacji ww. projektów.

Dokumenty te zostaną poddane konsultacjom z przedstawicielami branży budowlanej w ramach ankiety.

Użytkownik szablonów powinien mieć na uwadze znaczenie stosowanych pojęć odnoszących się do „PROJEKTU” i „WYMAGAŃ”, które wskazuje Tabela 1. Pojęcia dotyczące BIM zostały przedstawione w Leksykonie BIM, stanowiącym Załącznik nr 1 do niniejszego opracowania.

Tabela 1. Najważniejsze pojęcia stosowane w niniejszym opracowaniu

Lp.	Pojęcie	Znaczenie	Uwagi
1	PROJEKT	Zadanie inwestycyjne, w szczególności projekt pilotażowy (PP), do którego realizacji wykorzystywane będą dokumenty BIM powstałe w ramach „Projektu”.	Pojęcie to jest stosowane w treści szablonów dokumentów BIM oraz instrukcji do tych opracowań.
2	Projekt	Zadanie pt. „Cyfryzacja procesu budowlanego w Polsce”, realizowane przy wsparciu finansowym i merytorycznym Unii Europejskiej w ramach programu Komisji Europejskiej w zakresie wspierania reform strukturalnych, którego Beneficjentem jest Ministerstwo Rozwoju.	-
3	Projekt pilotażowy (PP)	Zadanie/zadania realizowane zgodnie z przyjętymi w ramach Projektu założeniami realizacji inwestycji z wykorzystaniem BIM w Polsce z wykorzystaniem szablonów dokumentów BIM. Zadaniem projektów pilotażowych jest weryfikacja skuteczności zastosowania proponowanej formuły realizacji zamówienia oraz walidacja opracowanych szablonów dokumentów BIM.	Niniejszy Projekt nie obejmuje przeprowadzenia projektów pilotażowych oraz wprowadzenia ewentualnych wynikających z ich realizacji korekt szablonów dokumentów BIM.
4	Dokumenty BIM	Opracowania określające zasady wykorzystania BIM w ramach realizacji inwestycji.	W odniesieniu do wyników Projektu Dokumenty BIM oznaczają załączniki do niniejszego opracowania.
5	Szablony dokumentów BIM	Zestaw szablonów dokumentów BIM opracowanych w ramach Projektu, stanowiących załączniki do niniejszego opracowania.	Dokumenty te, po uzupełnieniu przez odpowiednie podmioty biorące udział w realizacji PROJEKTU, stanowią załączniki do zawieranej w tym celu umowy. Ich umiejscowienie w procesie realizacji przedstawia Rysunek 3.
6	WYMAGANIA	Zestaw opracowanych dla PROJEKTU wymagań BIM, w szczególności „Wymagania BIM” opracowane na podstawie „Szablonu Wymagań BIM”.	Pojęcie to jest stosowane w treści szablonów dokumentów BIM oraz instrukcji do tych opracowań.

Tabela 1. Najważniejsze pojęcia stosowane w niniejszym opracowaniu

Lp.	Pojęcie	Znaczenie	Uwagi
7	ZESPÓŁ	Zespół osób współpracujących ze sobą w celu zrealizowania PROJEKTU, składającego się z przedstawicieli zamawiającego, wykonawcy oraz – w razie potrzeby – z jego podwykonawców.	Pojęcie to jest stosowane w treści szablonów dokumentów BIM oraz instrukcji do tych opracowań.
8	Zamawiający	Podmiot definiujący WYMAGANIA.	Norma ISO19650 wskazuje, że jako "zamawiający" może występować zarówno inwestor (appointing party) - względem wykonawcy, jak i główny/generalny wykonawca (lead appointed party) - względem swoich podwykonawców. Dokumenty brytyjskie przed wprowadzeniem ISO19650 posługiwały się terminem "employer".
9	Wykonawca	Podmiot realizujący "PROJEKT".	-

Użytkownik Szablonów dokumentów BIM powinien także rozumieć, że należy je traktować jako propozycję układu dokumentów oraz ich minimalnej zawartości, która pozwoli na prawidłową realizację inwestycji z wymogiem BIM. Zawsze należy mieć na uwadze, że nadrzędnym celem powstania Szablonów dokumentów BIM jest wsparcie użytkownika przy realizacji inwestycji z wymogiem BIM i **KAŻDORAZOWO PRZEDSTAWIONE DOKUMENTY NALEŻY DOSTOSOWAĆ DO REALIZOWANEGO PROJEKTU**.

1.2 MacroBIM

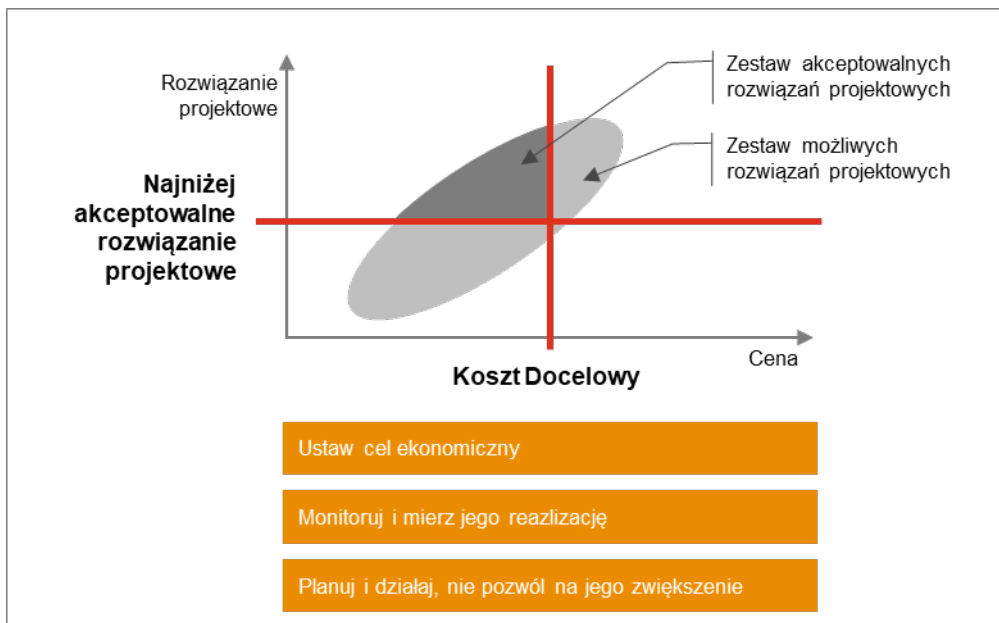
Faza MacroBIM jest elementem procesu zakupowego zasobu, który obejmuje dostarczenie koncepcji programowej (projektowo-wykonawczej) z proponowanym wskaźnikowym łącznym kosztem wykonania danej inwestycji.

MacroBIM stanowi pierwszy etap postępowania o udzielenie zamówienia i nie różni się znacząco od tradycyjnych procesów zakupowych. Największą różnicę stanowi położenie największego nacisku na przygotowanie inwestycji, aby zapewnić jej bezpieczeństwo ekonomiczne.

MacroBIM składa się z następujących kroków:

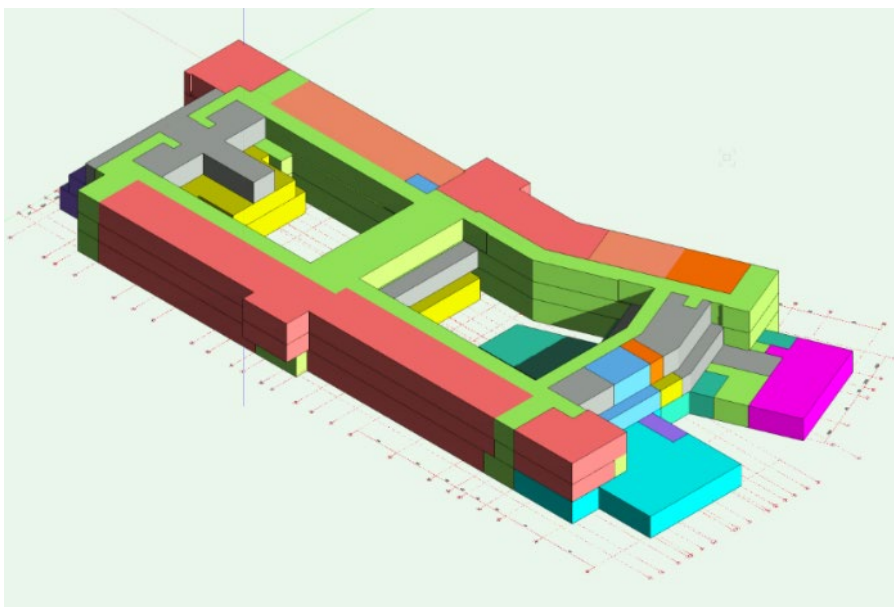
- ogłoszenie postępowania z określeniem potrzeb i wymagań zamawiającego;
- przeprowadzenie prekwalifikacji w celu wyłonienia określonej przez zamawiającego liczby uczestników (oferentów), którzy zostają zaproszeni do złożenia ofert wstępnych obejmujących koncepcję realizacji inwestycji z jej ewaluacją finansową;
- w przypadku gdy oferty wstępne znacząco odbiegają od budżetu zamawiający unieważnia postępowanie;
- przeprowadzenie negocjacji pomiędzy zamawiającym a uczestnikami w zakresie ofert wstępnych lub ofert składanych w trakcie negocjacji, które obejmują negocjacje Kosztu Docelowego (patrz: poniżej);
- zaproszenie do złożenia i złożenie ofert ostatecznych;
- Faza MacroBIM kończy się dostarczeniem zamawiającemu rozwiązania conceptualnego (opisanego w dalszej części rozdziału) z określeniem Kosztu Docelowego;
- Zamawiający ocenia zarówno jakość merytoryczną schematycznej koncepcji, jak i jej wartość ekonomiczną. Wybrane rozwiązanie (oferta) z ustalonym Kosztem Docelowym służy jako podstawa do przeprowadzenia fazy kapitałowej (projektowej i wykonawczej).

KOSZT DOCELOWY powinien być punktem wyjścia każdej inwestycji procedowanej w metodyce BIM oraz podstawowym kryterium ekonomicznym przedsięwzięcia. Z możliwej bazy rozwiązań projektowych dla fazy przedprojektowej (konceptyjnej) wybierane i oceniane są tylko te, które pozostają po nałożeniu na ich zestawienie dwóch kryteriów: minimalnej jakości rozwiązania projektowego oraz założonego w procesie ewaluacji koncepcji maksymalnego Kosztu Docelowego. Ideę Kosztu Docelowego przedstawia Rysunek 1.



Rysunek 1: Schemat ekstrapolacji Kosztu Docelowego spośród dostępnych rozwiązań projektowych
 Źródło: tłumaczenie własne na podstawie [1]

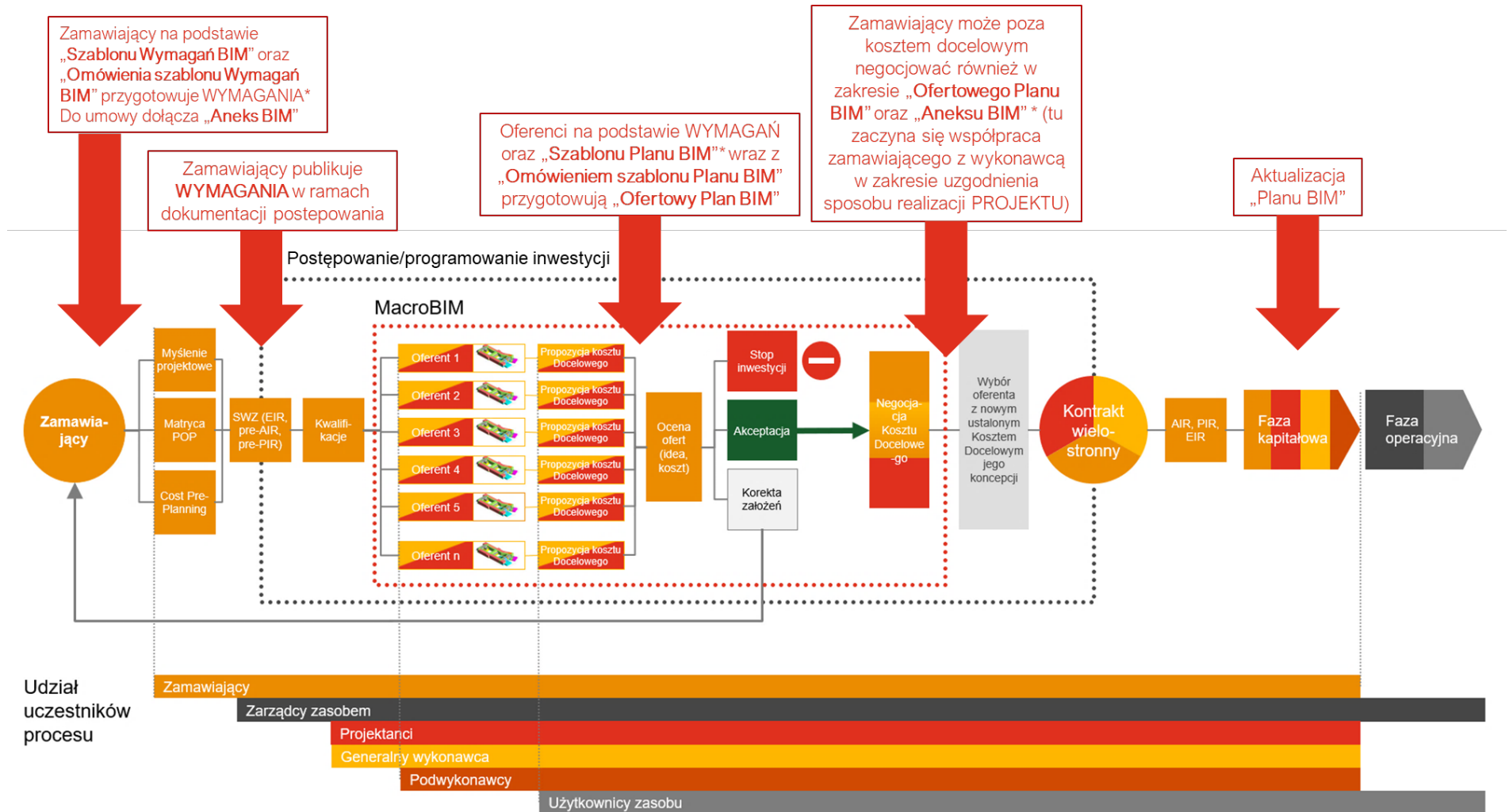
Ewaluacja koncepcji zakłada kalkulacje wskaźnikowe dla m² funkcji brutto/netto, m³ kubatury, kalkulacje jednostkowe, inne możliwe do uzyskania z modeli brylowych (bez jakichkolwiek definicji przegród budowlanych czy otworów) i zestawienia grup funkcji (bez podziału na indywidualne przeznaczenie pomieszczeń). Przykład modelu koncepcyjnego (kubatury i powierzchnie zgrupowanych funkcji) dla celów ewaluacji wskaźnikowych kosztów inwestycji w fazie MacroBIM przedstawia Rysunek 2.



Rysunek 2: Przykład maksymalnej dokładności modelu dla dostarczenia w fazie MacroBIM
 Źródło: opracowanie 3D własne. Koncepcja 2D: biuro arch. Jan Gorgul, Łódź

Aby propozycja Kosztu Docelowego była realistyczna, musi uwzględniać nie tylko rozwiązania projektowe, ale także wykonawcze, organizacyjne dla placu budowy oraz eksploatacyjne. Stąd też koncepcja każdego z oferentów powinna być wypracowana w formie współpracy między maksymalnie możliwą liczbą wszystkich istotnych podmiotów, które będą zaangażowane w realizację inwestycji budowlanej, zarówno na etapie projektowym i wykonawczym, łącznie z przyszłymi użytkownikami, na podobieństwo wielostronnych kontraktów dla zintegrowanej fazy projektowo-wykonawczo-eksploatacyjnej właściwej inwestycji (np. Joint Venture²).

² Definicję zawarto w opracowaniu pt. Leksykon BIM.



Rysunek 3. Ilustracja procesu inwestycyjnego z zastosowaniem fazy MacroBIM – umiejscowienie szablonów dokumentów BIM
 Źródło: opracowanie własne

2 Szablony dokumentów BIM

2.1 Przeznaczenie Szablonów dokumentów BIM

Nadrzędnym celem powstania Szablonów dokumentów BIM jest wsparcie sektora budownictwa kubaturowo-mieszkaniowego w realizacji tego typu inwestycji z wykorzystaniem BIM, w szczególności w ramach realizacji projektów pilotażowych. Możliwe jest także wykorzystanie powstałych w ramach Projektu materiałów przy realizacji innego rodzaju inwestycji kubaturowych, ale **NALEŻY MIEĆ NA UWADZE, ŻE NIEKTÓRE Z ZAWARTYCH W SZABLONACH WSKAZAŃ LUB REKOMENDACJI MOGĄ NIE MIEĆ ZASTOSOWANIA.**

Odbiorcami Szablonów dokumentów BIM w założeniu Projektu są przede wszystkim:

- Zamawiający publiczni realizujący inwestycje mieszkaniowe;
- Wykonawcy (projektanci oraz wykonawcy robót) podejmujący się udziału w realizacji takich zadań;
- Ich podwykonawcy;

Ale także:

- Zamawiający prywatni realizujący inwestycje mieszkaniowe;
- Zamawiający realizujący inne inwestycje w zakresie budownictwa kubaturowego;
- Wykonawcy (projektanci oraz wykonawcy robót) podejmujący się udziału w realizacji takich zadań;
- Ich podwykonawcy.

Szablony dokumentów BIM opracowane w ramach Projektu mogą służyć jako podstawa do opracowania podobnych dokumentów dla inwestycji infrastrukturalnych. Ich dostosowanie może wymagać jednak większych niż w przypadku budownictwa kubaturowego, nakładów, ponieważ różnią się od kubaturowych pod wieloma względami. Większość różnic wynika ze specyfiki realizacji inwestycji liniowych, niemniej możliwe jest zastosowanie tych samych lub podobnych, co w przypadku budownictwa kubaturowego, mechanizmów wskazanych w szablonach dokumentów BIM opracowanych w ramach Projektu.

Korzystając z Szablonów dokumentów BIM należy mieć na uwadze przede wszystkim to, że ich użycie powinno zostać poprzedzone szczegółową analizą dotyczącą zakresu danego PROJEKTU – opracowane **SZABLONY DOKUMENTÓW BIM NIE STANOWIĄ GOTOWYCH DO UŻYCIA W RAMACH INWESTYCJI DOKUMENTÓW.**

Rolą podmiotów korzystających z Szablonów dokumentów BIM jest ich odpowiednie umocowanie w dokumentacji postępowania, tj. zapewnienie, że staną się one wiążące dla Stron w trakcie realizacji PROJEKTU. W tym celu zaleca się zastosowanie zapisów „Aneksu BIM”. Zaleca się również, aby wykonawca, zawierając umowy ze swoimi podwykonawcami, również je włączył. Strony mogą także stosować zapisy nie ujęte w „Aneksie BIM”, jeśli jest to podyktowane potrzebami PROJEKTU.

UŻYTKOWNIK SZABLONÓW DOKUMENTÓW BIM POWINIEN MIEĆ NA UWADZE, ŻE DOKUMENTACJĘ BIM PROJEKTU (ROZUMIANĄ JAKO WSZYSTKIE DOKUMENTY REGULUJĄCE KWESTIE ZWIĄZANE Z WYKORZYSTANIEM BIM PODCZAS JEGO REALIZACJI) NALEŻY ZAWSZE ROZPATRYWAĆ JAKO CAŁOŚĆ.

2.2 Zakres szablonów dokumentów BIM

Zgodnie z zakresem Projektu opracowano dokumenty i szablony, których zakres przedstawia Tabela 2. **SZABLONY TE NALEŻY ROZUMIEĆ JAKO PROPOZYCJE, KTÓRE MOGĄ STAĆ SIĘ STANDARDEM DO ZASTOSOWANIA W BUDOWNICTWIE W POLSCE.**

Tabela 2. Zakres i zawartość opracowanych w ramach Projektu szablonów dokumentów BIM

Lp.	Załącznik	Tytuł szablonu	Opis zawartości	Uwagi
1	Załącznik nr 1	Leksykon BIM	Pojęcia, terminy i akronimy stosowane w szablonach dokumentów BIM opracowywanych w ramach Projektu. Pojęcia te należy rozumieć jako propozycje, które nie są, lecz mogą stać się standardem do zastosowania w budownictwie w Polsce.	Znaczenie pojęć należy traktować jako propozycje i zawsze dostosować do PROJEKTU.
2	Załącznik nr 2	Omówienie szablonu Wymagań BIM	Przedstawienie rekomendowanej minimalnej zawartości poszczególnych rozdziałów szablonu, zawierające także propozycje i zalecenia względem podejmowanych w ramach PROJEKTU działań lub metod postępowania.	-
3	Załącznik nr 3	Szablon Wymagań BIM	Jest to opracowanie dedykowane do uzupełnienia przez zamawiającego (inwestora, jego przedstawiciela lub wykonawcy planującego przedstawić wymagania względem BIM swoim podwykonawcom).	Dokument powinien zostać włączony do dokumentacji postępowania – jako załącznik do opisu przedmiotu zamówienia.
4	Załącznik nr 4	Omówienie szablonu Planu BIM	Przedstawienie rekomendowanej minimalnej zawartości poszczególnych rozdziałów szablonu, zawierające także propozycje i zalecenia względem podejmowanych w ramach PROJEKTU działań lub metod postępowania.	-
5	Załącznik nr 5	Szablon Planu BIM	Jest to opracowanie dedykowane do uzupełnienia przez wykonawcę (jako propozycję spełnienia wymagań zamawiającego). Treść dokumentu powinna zostać uzgodniona, tj. powinien on zawierać zapisy wypracowane między stronami postępowania na drodze współpracy.	Zaleca się włączenie opracowania do dokumentacji postępowania jako załącznik do opisu przedmiotu zamówienia. Wymaga dostosowania do dokumentu pt. Szablon , aby oba dokumenty były spójne co do struktury i treści.
6	Załącznik nr 6	Szablon tabeli produkcji i dostaw modeli	Wzór tabeli obejmującej rodzaje produkowanych w ramach realizacji PROJEKTU modeli, ich zawartości, odpowiedzialności za dostarczenie w ujęciu etapów inwestycji.	-
7	Załącznik nr 7	Aneks BIM	Zalecane zapisy umowne do włączenia przez Strony do zobowiązania zawartego wskutek zakońzonego postępowania przetargowego.	Zapisy zawarte w dokumencie zaleca się włączyć do wzoru umowy zawieranej między zamawiającym a wykonawcą. Wykonawca powinien włączyć je do umowy zawieranej ze swoimi podwykonawcami.

Rekomendacji nie należy traktować jako pełnej, zamkniętej listy a każdy PROJEKT realizowany na bazie szablonów dokumentów BIM powinien być analizowany indywidualnie.

2.3 Forma szablonów

Przygotowane w ramach niniejszego Projektu szablony dokumentów BIM zostały opracowane na dość wysokim poziomie ogólności, aby zapewnić możliwość zastosowania ich do jak najszerszej grupy PROJEKTÓW.

Mając świadomość, że nie brak szablonu jest największą przeszkodą dla branży, lecz odpowiedź na pytanie: „jak go wypełnić?” w „Omówieniu szablonu Wymagań BIM” oraz „Omówieniu szablonu Planu BIM” przedstawiono szereg zagadnień, wskazując także rekomendowane ścieżki postępowania, które należy rozpatrywać w **KONTEKŚCIE DANEGO PROJEKTU**. Uwagi te tworzą zestaw wskazówek - przewodnik po tym, jak użytkownik szablonu powinien go uzupełnić.

Użytkownik szablonów powinien zwrócić uwagę na to, że należy je traktować jako propozycję układu dokumentów oraz ich minimalnej zawartości, która pozwoli na prawidłową realizację inwestycji z wymogiem BIM.

Podczas analizy zawartości szablonów dokumentów BIM należy mieć na uwadze znaczenie pojęć związanych z tą metodyką, które przedstawiono w opracowaniu pt. Leksykon BIM.

Treść Szablonów dokumentów BIM pisana czarną czcionką stanowi przykładową treść zapisów, które mogą się znaleźć w dokumencie. Treść tą powinien uzupełnić zamawiający wskazując dodatkowe zapisy odnoszące się do PROJEKTU, tak, aby stanowiły on wyczerpujący opis jego wymagań. Numeracja wymagań została wprowadzona w celu umożliwienia wskazania powiązań między poszczególnymi zapisami.

Treść pisana pomarańczową czcionką stanowi dodatkowe omówienie zagadnienia oraz przykłady, których celem jest lepsze zobrazowanie omawianych treści.

Tekst na szarym tle oznacza części szablonu, które powinien uzupełnić użytkownik szablonu. Dla ułatwienia tego zadania Szablony dokumentów BIM zawierają propozycje tych uzupełnień, których jednak nie należy traktować jako zamkniętej listy.

Przed wydaniem dokumentu (jego opublikowaniem) należy usunąć wszystkie elementy stanowiące treść pomocniczą dla użytkownika szablonu wymienione powyżej.

3 Zalecenia dla PROJEKTÓW, w tym PP, realizowanych przy wykorzystaniu szablonów dokumentów BIM

Poniższe punkty zawierają zalecenia dla projektów pilotażowych w budownictwie mieszkaniowym realizowanych z wykorzystaniem opracowanych w ramach Projektu szablonów dokumentów BIM. Możliwe jest także wykorzystanie ich do realizacji innych inwestycji, przy czym w każdym przypadku należy mieć na uwadze przyjęte założenia przedstawione poniżej.

3.1 Zalecenia ogólne

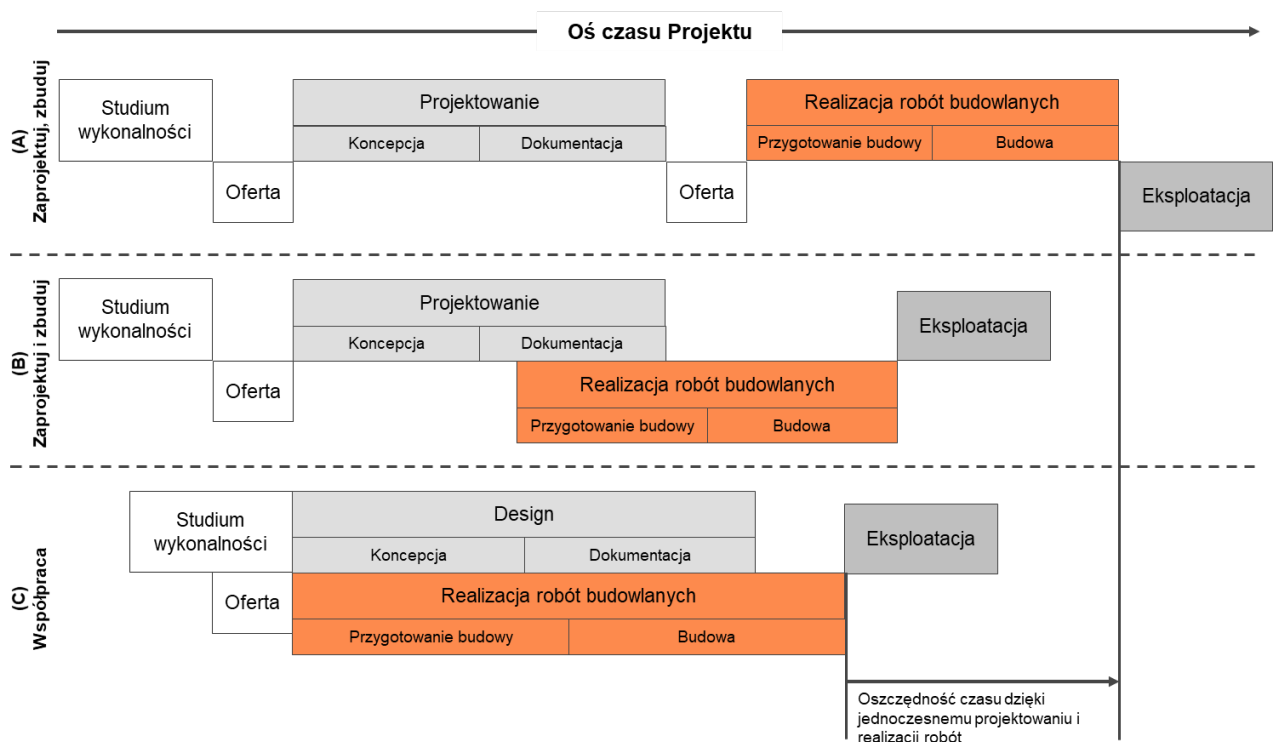
Zgodnie z uwagami zawartymi we wstępie do normy PN-EN ISO 19650-1 **ZALECA SIĘ OPARCIE CAŁEJ REALIZACJI NA WSPÓŁPRACY PODMIOTÓW ZAANGAŻOWANYCH W REALIZACJĘ PROJEKTU**. Zastosowanie takiego podejścia sprzyja wyrównywaniu kompetencji (wiedzy i umiejętności) między Stronami oraz uzyskaniu oczekiwanych efektów [2].

3.2 Formuła realizacji inwestycji

Przy realizacji projektów z zastosowaniem BIM zaleca się zastosowanie **FORMUŁY „ZAPROJEKTUJ I WYBUDUJ”**. Za taką rekomendacją przemawiają następujące argumenty:

- Formuła ta pozwoli najpełniej zastosować rekomendacje zawarte w normie PN-EN ISO 19650 [2], [3].
- Największym wyzwaniem w trakcie realizacji inwestycji z wymogiem BIM jest „przejście” między fazą projektową a realizacyjną, gdyż przy najczęściej stosowanej procedurze (osobno „zaprojektuj” oraz „buduj”) wykonawca robót (a więc i jego możliwości, zdolności i zasoby) nie jest znany na etapie prac projektowych. Jego doświadczenie i wpływ na przyjęte rozwiązania projektowe mogą być jednak nieocenione. Dzięki wczesnemu włączeniu wykonawcy robót do zespołu realizującego PROJEKT można uniknąć wielu zmian projektowych i zoptymalizować przyjęte rozwiązania.

- Przy zastosowaniu formuły „zaprojektuj” oraz „buduj” wymagania zamawiającego muszą być określone w taki sposób, aby z jednej strony umożliwić wykonawcy jak najszersze wykorzystanie opracowanych w ramach etapu projektowego produktów (celem zminimalizowania nadprodukcji związanej z ponownym opracowaniem tych samych zakresów), a z drugiej strony zapewnić osiągnięcie celów zamawiającego związanych z poszczególnymi etapami realizacji PROJEKTU. Zadanie to wymaga więc szczególnej uwagi zamawiającego oraz wyższej znajomości zagadnień związanych z BIM, ponieważ wymusza szeroką analizę dostępnych rozwiązań i uwarunkowań, w tym prawnych, umiejętne powiązanie wymagań informacyjnych oraz kompetencji poszczególnych podmiotów biorących udział w realizacji Zadania³.
- Formuła „zaprojektuj i wybuduj” pozwala zamawiającemu na zastosowanie większej ogólności wymagań, co sprzyja współpracy z wykonawcą podczas opracowania najkorzystniejszych dla PROJEKTU metod współpracy Stron realizujących PROJEKT (podejście to leży u podstaw BIM).
- Ze stosowanych w Polsce formuł realizacji inwestycji „zaprojektuj i wybuduj” jest najbliższą rekomendowanym dla BIM założeniem, tj. realizacji inwestycji w oparciu o kontrakty wielostronne (np. zgodne z zasadami IPD⁴), oparte na pełnej współpracy.



- Tradycyjna metoda realizacji zakładająca ukończenie każdej fazy przed rozpoczęciem kolejnej, często przy zaangażowaniu innej organizacji do każdej z faz w procesie niezintegrowanym
- „Zaprojektuj i zbuduj” obejmuje częściowe nakładanie się faz projektowania i budowy, co prowadzi do skrócenia ogólnego harmonogramu inwestycji ale wymaga integracji projektantów i wykonawcy robót
- Proces oparty na współpracy obejmuje uczestnictwo wszystkich kluczowych uczestników na jak najwcześniejszym etapie procesu oraz stałą kooperację

Rysunek 4. Porównanie schematów realizacji inwestycji

Źródło: tłumaczenie własne na podstawie [4]

³ Zamawiający musi m.in. uwzględnić możliwości wymiany danych między projektantem a wykonawcą (którego zasoby nie są znane w czasie publikacji WYMAGAN dla fazy projektowej), szczegółowo przeanalizować obowiązki i zakresy odpowiedzialności projektanta oraz wykonawcy, np. w kwestii odpowiedzialności za modele informacyjne itd.

⁴ Definicję zawarto w opracowaniu pt. Leksykon BIM.

3.3 Organizacja procesu inwestycyjnego

Mimo, iż faza przedkapitałowa inwestycji nie jest w Polsce typowo przeprowadzana przy zastosowaniu BIM, zaleca się włączenie jej do realizacji projektów pilotażowych oraz innych przedsięwzięć inwestycyjnych. Informacje pozyskane w tej fazie są nieocenione, jeśli za jeden z priorytetów postawi się racjonalne i efektywne wydatkowanie środków. Zwłaszcza dla zamawiających publicznych powinno mieć to ogromne znaczenie w świetle regulacji wynikającej z art. 44 ust. 3 ustawy z dnia 27 sierpnia 2009 r. o finansach publicznych [5], zgodnie z którą wydatki publiczne powinny być dokonywane: w sposób celowy i oszczędny, z zachowaniem zasad: uzyskiwania najlepszych efektów z danych nakładów, optymalnego doboru metod i środków służących osiągnięciu założonych celów. Podobnie, w przepisach ustawy z dnia 11 września 2019 r. Prawo zamówień publicznych [6] kładzie się nacisk na jakość i efektywność ekonomiczną udzielania zamówień. Zgodnie z art. 17 ww. ustawy zamówienia powinny być udzielane w taki sposób, aby zapewnić najlepszą jakość dostaw, usług oraz robót budowlanych oraz aby uzyskać najlepsze efekty zamówienia (społeczne, środowiskowe oraz gospodarcze) w stosunku do poniesionych nakładów.

ZASTOSOWANIE MACROBIM POZWALA ZAPEWNIĆ RZECZYWISTE SZACOWANIE KOSZTÓW PRZED ROZPOCZĘCIEM REALIZACJI, A W SZCZEGÓLNYCH PRZYPADKACH - ZANIECHANIE NIERENTOWNEJ INWESTYCJI.

W tej fazie zaleca się opracowanie koncepcji obiektu na najniższym poziomie dokładności, dla którego można zastosować koszty wskaźnikowe. Opracowania tego nie należy utożsamiać z koncepcją architektoniczną, która zawiera już pewne założenia dotyczące materiałów czy technologii – przypomina bardziej koncepcję funkcjonalno-użytkową.

Założenia fazy MacroBIM zakładają, że podmiot, który opracował koncepcję najlepiej spełniającą wymagania inwestora – jeśli inwestycja będzie dalej procedowana (nie okaże się nierentowna) – będzie kontynuował prace w ramach fazy kapitałowej (projektowania i realizacji robót). Między fazą MacroBIM a kolejnymi nie powinny więc wystąpić istotne ryzyka związane z określonymi dla PROJEKTU wymaganiami. Należy mieć na uwadze, że w kolejnych fazach PROJEKTU wymagają one jednak znacznego doprecyzowania (w fazie MacroBIM nie jest zasadne określanie szczegółowych wymagań dla dalszych faz, z uwagi na to, że mogą one nie nastąpić – opracowywanie ich byłoby więc nieuzasadnione).

W związku z powyższym przygotowane w ramach Projektu dokumenty BIM należy uzupełniać zgodnie z informacjami, które przedstawia Tabela 3 poniżej.

Tabela 3. Fazy realizacji PROJEKTU – uwagi ogólne

Lp.	Faza	Główne kroki związane z realizacją wymagań zawartych w dokumentach BIM	Uwagi
1	Przygotowanie inwestycji	<ul style="list-style-type: none"> Zabezpieczenie budżetu na cel przeprowadzenia fazy MacroBIM; Określenie podstawowych wymagań względem realizowanego PROJEKTU z uwzględnieniem OIR⁵; Opracowanie Wymagań BIM dla fazy MacroBIM PROJEKTU. 	<p>Z uwagi na zakres opracowań realizowanych w fazie MacroBIM (pkt 2) zaleca się opracowanie następujących wymagań informacyjnych:</p> <ul style="list-style-type: none"> Dla fazy MacroBIM – w stopniu dokładnym; Dla fazy projektowania i realizacji – na wysokim stopniu ogólności (należy mieć na uwadze fakt, że jeśli inwestycja nie będzie procedowana nakłady poniesione w celu opracowania dla wymagań dla dalszych faz będą nieuzasadnione ekonomicznie).
2	Postępowanie przetargowe (MacroBIM)	<ul style="list-style-type: none"> Prekwalifikacja podmiotów ubiegających się o udzielenie zamówienia; Współpraca z podmiotami opracowującymi koncepcję funkcjonalno-użytkową; Konfrontacja uzyskanych danych 	<p>Zaleca się zastosowanie prekwalifikacji z uwagi na:</p> <ul style="list-style-type: none"> Zmniejszenie liczby podmiotów zaangażowanych w prace na etapie MacroBIM (tj. w fazie postępowania przetargowego); Ograniczenie roszczeń wykonawców związanych z koniecznością opracowania na etapie postępowania materiałów kwalifikujących się do „projektowych”.

⁵ Definicję zawarto w „Leksykonie BIM”.

Tabela 3. Fazy realizacji PROJEKTU – uwagi ogólne

Lp.	Faza	Główne kroki związane z realizacją wymagań zawartych w dokumentach BIM	Uwagi
		<p>z założeniami i możliwościami zamawiającego – podjęcie decyzji o dalszym procedowaniu inwestycji;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Doszczegółowienie lub opracowanie szczegółowych wymagań dla PROJEKTU. 	<p>Podmiot, który opracował koncepcję, która najlepiej spełnia wymagania inwestora – jeśli inwestycja będzie procedowana – będzie kontynuował prace w ramach fazy kapitałowej. Między fazą MacroBIM a kolejną nie powinny więc wystąpić istotne ryzyka związane z określonymi dla PROJEKTU wymaganiami, jednak wymagają one znacznego doprecyzowania – zaleca się ścisłą współpracę Stron.</p>
2	Projektowa	<ul style="list-style-type: none"> • W ramach przygotowania do fazy projektowej na podstawie wymagań dla PROJEKTU zostanie opracowany Plan BIM, stanowiący jego dokument wykonawczy. Dokument ten powinien zostać opracowany w ścisłej współpracy między zamawiającym a wykonawcą (projektantem oraz generalnym wykonawcą); • Plan BIM nie musi obejmować fazy realizacji robót, ale zaleca się, aby zawierał te założenia, które mogą mieć istotny wpływ na proces projektowy; • Faza przygotowawcza powinna zostać zakończona weryfikacją przyjętych dla PROJEKTU procedur, czyli tzw. fazą mobilizacji. 	<p>Zaleca się pełną współpracę wykonawców (projektantów oraz wykonawców robót) już na etapie projektowania. Udział wykonawcy robót pozwoli na:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uniknięcie nadprodukcji związanej z ponownym opracowaniem rozwiązań projektowych wynikających z wprowadzenia optymalizacji dopiero na etapie realizacji robót; • Dostosowanie wykonywanych opracowań do realiów budowy. <p>Z uwagi na wymogi prawa budowlanego (konieczność złożenia wniosku o pozwolenie na budowę – PnB) wydziela się co najmniej jeden zrzut danych. Częstą praktyką jest także wydzielenie fazy koncepcyjnej (z wynikami w postaci projektu architektonicznego lub wielobranżowego). Nie jest to jednak konieczne w przypadku, gdy zamawiający bierze czynny udział w procesie od samego jego początku.</p> <p>Nowelizacja Ustawy Prawo budowlane wprowadza także obowiązek opracowania projektu technicznego. Ponieważ musi on zostać opracowany przed rozpoczęciem robót może stanowić drugi, po zrzucie danych związanych z PnB, zrzut danych.</p>
3	Realizacja robót	<ul style="list-style-type: none"> • W ramach przygotowania do fazy realizacji robót opracowany na etapie projektowania Plan BIM powinien zostać uzupełniony o kwestie związane z wykorzystaniem opracowanych materiałów; • Przed przystąpieniem do prac należy zweryfikować przyjęte dla PROJEKTU procedury (faza mobilizacji); • Jeśli planowane jest zarządzanie obiektem z wykorzystaniem danych opracowanych przy zastosowaniu BIM przygotowanie do tej fazy powinno także uwzględniać uzgodnienie zakresu i zawartości AIM⁶. 	<p>Zaleca się, aby za modele informacyjne w całej fazie projektowej oraz realizacji robót odpowiedzialny był projektant.</p> <p>Z uwagi na zwiększoną ilość podmiotów zaangażowanych w PROJEKT w fazie realizacji robót szczególną uwagę należy zwrócić na efektywność zastosowanych procesów zarządzania i komunikacji.</p> <p>Należy zwrócić uwagę, że odpowiedzialność wykonawcy robót obejmuje także początkowy etap fazy eksploatacji (z uwagi na świadczenie usług w ramach obowiązków gwarancyjnych oraz w związku z okresem rękojmi). Aby zapewnić, że wszystkie obowiązki związane z aktualizacją informacji będą poprawnie realizowane należy na tym etapie prac zaangażować także projektanta, który sprawuje nadzór nad modelem informacyjnym PROJEKTU.</p>

⁶ Definicję zawarto w „Leksykonie BIM”.

Tabela 3. Fazy realizacji PROJEKTU – uwagi ogólne

Lp.	Faza	Główne kroki związane z realizacją wymagań zawartych w dokumentach BIM	Uwagi
4	Eksploatacja	Nie dotyczy.	Z uwagi na zakres Projektu faza ta nie została uwzględniona w niniejszym opracowaniu, a co za tym idzie – omówiona w szablonach dokumentów BIM. Należy jednak zwrócić uwagę na fakt, że w ramach fazy eksploatacji, ze względu na towarzyszące jej koszty, warto rozważyć wdrożenie odpowiednich procedur zarządzania informacją.

Jak można zauważyć, przy zastosowaniu metodyki BIM największy nacisk na odpowiednie zorganizowanie procesu realizacji PROJEKTU położony jest w pierwszych fazach realizacji inwestycji (przygotowania inwestycji oraz przeprowadzenia postępowania). Podjęte wtedy decyzje mają wpływ na cały proces dostarczania zasobu i niejako go definiują.

3.4 Podsumowanie założeń dla PROJEKTÓW, w tym PP realizowanych na podstawie szablonów dokumentów BIM

Szablony dokumentów BIM wymienione w rozdziale 2 niniejszego opracowania zostały opracowane przy założeniu, że PROJEKT będzie realizowany:

- przy pełnej współpracy Stron;
- w formule „zaprojektuj i wybuduj”;
- z uwzględnieniem fazy MacroBIM;
- bez uwzględnienia fazy eksploatacji.

Użytkownik, który chce wykorzystać opracowane Szablony dokumentów BIM przy zastosowaniu odmiennych od wymienionych wyżej założeń, powinien analizować zawarte w nich zapisy z uwzględnieniem uwag zawartych w instrukcjach do poszczególnych opracowań.

Bibliografia

- [1] Haahtela Group. Lean Construction Institute. Provider Number H561, *Lean Design Forum P2SL/AIA/LCI 2016 Day One. P2SLDF20161*, 2016.
- [2] Polski Komitet Normalizacyjny, *PN-EN ISO 19650-1:2019 Organizacja i digitalizacja informacji o budynkach i budowlach, w tym modelowanie informacji o budynku (BIM). Zarządzanie informacjami za pomocą modelowania informacji o budynku. Część 1: Koncepcje i zasady*, Warszawa, 2019.
- [3] Polski Komitet Normalizacyjny, *PN-EN ISO 19650-1:2019 Organizacja i digitalizacja informacji o budynkach i budowlach, w tym modelowanie informacji o budynku (BIM). Zarządzanie informacjami za pomocą modelowania informacji o budynku. Część 2: Realizacja projektu*, Warszawa, 2019.
- [4] C. Eastman, *BIM Handbook - a guide to building information modeling*, John Wiley & Sons, 2008, p. 116.
- [5] *Ustawa z dnia 27 sierpnia 2009 r. o finansach publicznych (Dz.U. z 2009 r. Nr 157, poz. 1240)*.
- [6] *Ustawa z dnia 11 września 2019 r. Prawo zamówień publicznych (Dz. U. poz. 2019 r. poz. 1843)*.

© 2020 PwC Advisory spółka z ograniczoną odpowiedzialnością sp.k. Wszystkie prawa zastrzeżone. W tym dokumencie nazwa "PwC" odnosi się do PwC Advisory spółka z ograniczoną odpowiedzialnością sp.k. firmy wchodzącej w skład sieci PricewaterhouseCoopers International Limited, z których każda stanowi odrębny i niezależny podmiot prawny.