

# **BIM dla sektora publicznego – zagadnienia związane z wymaganiami informacyjnymi zamawiającego**



***BIM dla sektora publicznego – zagadnienia związane z wymaganiami informacyjnymi zamawiającego***

**Autor:**

Dariusz Kasznia

**Konsultacja merytoryczna w zakresie BIM:**

Maciej Kindler

**Konsultacja merytoryczna w zakresie zamówień publicznych:**

Justyna Pożarowska

Izabela Królikowska

**Redakcja:**

Justyna Pożarowska

**Wydawca:**

Urząd Zamówień Publicznych

[www.gov.pl/web/uzp](http://www.gov.pl/web/uzp)

e-mail: [uzp@uzp.gov.pl](mailto:uzp@uzp.gov.pl)

ISBN: 978-83-67800-02-0

© Urząd Zamówień Publicznych

Warszawa 2023 r.

Niniejsza publikacja przygotowana została dla Urzędu Zamówień Publicznych, niemniej jednak odzwierciedla poglądy Autora, a nie Urzędu. Przedstawione przykłady mogą stanowić źródło inspiracji dla zamawiających, ale nie stanowią gotowych zapisów dokumentacji zamówienia i każdorazowo wymagać będą dostosowania przez zamawiającego do konkretnego przypadku prowadzonego postępowania o udzielenie zamówienia publicznego.

## Spis treści

|  |    |
|--|----|
| WYKAZ SKRÓTÓW .....  | 4  |
| 1. Wstęp .....   | 6  |
| 2. Abecadło BIM zamawiającego .....  | 10 |
| 2.1. Czym w praktyce jest BIM z punktu widzenia zamawiającego .....  | 10 |
| 2.2. BIM – dlaczego warto .....  | 15 |
| 2.3. Model 3D – niezbędne (?) lekarstwo na wszystko czy źródło problemów? .....  | 19 |
| 3. BIM zamawiającego - zanim wystartujesz .....  | 22 |
| 3.1. Jak przygotować się do realizacji inwestycji zgodnie z metodyką BIM .....   | 22 |
| 3.2. Czy jesteś gotowy na BIM? – 10 pytań .....  | 27 |
| 3.2.1. Pytania dotyczące potencjalnych zysków.....   | 31 |
| 3.2.2. Pytania dotyczące posiadanych zasobów i gotowości poniesienia potencjalnych dodatkowych kosztów .....                               | 35 |
| 3.2.3. Pytania dotyczące ograniczeń, zarówno tych na które mamy wpływ jak i tych które funkcjonują w naszym otoczeniu .....                | 43 |
| 3.3. Dodatkowy „czas na BIM” w zadaniu inwestycyjnym.....  | 46 |
| 4. BIM – opis przedmiotu zamówienia .....  | 50 |
| 4.1. BIM – cele jakie chcesz osiągnąć .....  | 50 |
| 4.2. BIM – czego oczekujesz od wykonawcy.....  | 56 |
| 4.3. BIM – czym musisz dysponować.....   | 58 |
| 4.4. BIM – jak zweryfikować jakość BIM dostarczanego przez wykonawcę .....   | 60 |
| 4.4.1. Metoda tradycyjna realizacji inwestycji budowlanej (umowy realizowane niezależnie przez projektanta i generalnego wykonawcę). ..... | 60 |
| 4.4.2. Metoda „zaprojektuj i wybuduj” realizacji inwestycji budowlanej.....  | 71 |
| 4.5. BIM – do czego, kiedy i jak wykorzystasz dostarczone w BIM dane .....   | 73 |
| 4.6. BIM – jak go dostarczyć i w jakiej formie.....  | 75 |
| 5. Jak zapewnić sobie właściwą jakość dostarczanego przez wykonawcę BIM.....   | 76 |
| 5.1. Warunki udziału w postępowaniu .....  | 78 |

|        |   |     |
|--------|---|-----|
| 5.1.1. | Doświadczenie BIM organizacji – weryfikacja deklaracji .....  | 79  |
| 5.1.2. | Zasoby techniczne i personel BIM organizacji – weryfikacja deklaracji .....                                       | 82  |
| 5.1.3. | Kompetencje i doświadczenie personelu – możliwa weryfikacja deklaracji.....                                       | 86  |
| 5.1.4. | Projekty, modele referencyjne i inne sposoby weryfikacji deklaracji BIM oferenta                                  | 92  |
| 5.2.   | Kryteria selekcji.....  | 100 |
| 6.     | EIR czyli SWZ BIM – precyzja, która pozwala uniknąć niespodzianek .....   | 101 |
| 6.1.   | EIR - struktura dokumentu .....   | 102 |
| 6.2.   | EIR – zgodność z innymi dokumentami zamawiającego .....   | 102 |
| 6.3.   | EIR – cele BIM i poziom BIM adekwatne do potrzeb i stopnia dojrzałości zamawiającego oraz rynku .....             | 103 |
| 6.4.   | EIR – niezbędna jednoznaczność i jak największa precyzja zapisów.....   | 104 |
| 6.5.   | EIR – czy można zmieniać jego zawartość po rozstrzygnięciu postępowania? .....                                    | 106 |
| 7.     | Jak wybrać najlepszą ofertę .....   | 108 |
| 7.1.   | Różne rodzaje postępowań z wymogiem BIM.....  | 109 |
| 7.1.1. | Przetarg ograniczony lub nieograniczony powyżej progów unijnych ze wstępnymi konsultacjami rynkowymi lub bez..... | 109 |
| 7.1.2. | Dialog konkurencyjny .....  | 111 |
| 7.1.3. | Negocjacje z ogłoszeniem.....   | 115 |
| 7.1.4. | Konkurs.....  | 116 |
| 8.     | Pozacenowe kryteria oceny ofert .....   | 116 |
| 8.1.   | Kryteria weryfikowane na etapie procedury przetargowej .....  | 118 |
| 8.2.   | Kryteria weryfikowane na etapie realizacji umowy .....  | 121 |
| 9.     | Umowa – na co należy zwrócić uwagę stosując dotychczasowe umowy do zadań z wymogiem BIM.....                      | 123 |
| 10.    | CDE – do czego to służy?.....   | 127 |
| 11.    | Kilka końcowych uwag praktycznych .....   | 129 |
|        | LITERATURA .....  | 132 |

## WYKAZ SKRÓTÓW

AIM – Asset Information Model, model informacyjny zasobu/model informacyjny eksploatacyjny

AIR – Asset Information Requirements, wymagania informacyjne eksploatacyjne

BEP – BIM Execution Plan, plan wykonania BIM lub plan dostarczenia BIM

BIM – Building Information Modeling, modelowanie danych o obiektach budowlanych

CAD – Computer Aided Design, projektowanie wspomagane komputerowo

CAFM – Computer Aided Facility Management, wspomagane komputerowo zarządzanie obiektami

CDE – Common Data Environment, wspólne środowisko danych/wspólna platforma danych

CMMS – Computerized Maintenance and Management System, skomputeryzowany system utrzymania i zarządzania

COBie – Construction Operation Building information exchange, otwarty standard dokumentacji dedykowany do zapisu i przenoszenia danych wspomagających zarządzanie obiektem

EIR – Exchange Information Requirement, wymagania dotyczące wymiany informacji wg PN-EN ISO-19650 lub Employer's Information Requirements, wymagania informacyjne zamawiającego wg PAS 1192 – w obu przypadkach w skrócie EIR

FIDIC – Federation Internationale des Ingenieurs-Conseils, Międzynarodowa Federacja Inżynierów Konsultantów

IFC – Industry Foundation Classes, otwarty format zapisu danych służący do przekazywania informacji między uczestnikami procesu (inwestor, projektant, wykonawca), oparty na semantycznych strukturach danych

IPD – Integrated Project Delivery, zintegrowana realizacja inwestycji

KPI – Key Performance Indicators, kluczowe wskaźniki efektywności

LOD – Level Of Development, dokładność geometrycznej i nasycenia informacją modeli BIM

OPZ – opis przedmiotu zamówienia

PDD – punkty dostarczania danych

Pzp – Ustawa z 11 września 2019 r. - Prawo zamówień publicznych (tekst jedn.: Dz.U. z 2022 r. poz. 1710)

SIWZ/SWZ – Specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia/Specyfikacja Warunków Zamówienia

WIP – work in progress, wytwarzanie informacji skoordynowanej z informacją współdzieloną w strefie roboczej zespołu

UWAGA:

W literaturze BIM (Building Information Modeling, modelowanie danych o obiektach budowlanych) często używa się słowa „projekt” na określenie dowolnego fragmentu procesu inwestycyjnego realizowanego przez określony podmiot. W polskiej praktyce budowlanej słowem „projekt” określa się dokumentację uzyskaną w procesie projektowania. W niniejszym opracowaniu autor używał słowa „projekt” wymiennie, ale kontekst użycia wskazuje na jego znaczenie.

Podobna sytuacja dotyczy słowa „wykonawca”. W praktyce w tekstach umów zarówno na projektowanie, jak i wykonawstwo używa się słowa „wykonawca” do określenia zarówno podmiotu projektującego, jak i budującego. Dlatego autor starał się stosować określenie projektant (podmiot realizujący prace projektowe) i generalny wykonawca (podmiot realizujący prace budowlane) oraz wykonawca, gdy mowa o stronie umowy realizującej określone zadanie na rzecz zamawiającego bez wskazywania, czy chodzi o firmę projektową czy realizującą proces budowy.

W niniejszym opracowaniu pod pojęciem **dokumentacji 2D** należy rozumieć dokumentację w formie papierowej i/lub elektronicznej zawierającej rysunki CAD rysowane ręcznie lub z wykorzystaniem oprogramowania CAD (czyli w procesie określanym dalej jako proces **tradycyjnego projektowania** czy **projektowania 2D**) lub generowane automatycznie z modeli 3D BIM (czyli w procesie projektowania z wykorzystaniem metodyki BIM).

Pod pojęciem **tradycyjnej/typowej dokumentacji projektowej** lub **tradycyjnego/typowego projektu** należy rozumieć dokumentację 2D, zestawienia, arkusze i dokumenty tekstowe mające formę dokumentacji papierowej lub tożsamej zapisanej w formie elektronicznej (najczęściej są to pliki PDF).

Pod pojęciem **tradycyjnego procesu inwestycyjnego** należy rozumieć procesy typu zaprojektuj, wybierz wykonawcę i zbuduj prowadzone przez różne podmioty, które wiążą niezależne umowy.

Niniejsze opracowanie zawiera wiele odwołań do terminologii BIM. Terminologia ta powinna być zgodna przede wszystkim z normą PN-EN ISO-19650. Natomiast autor w niniejszym opracowaniu świadomie używa w sposób wymienny zarówno terminów z normy PN-EN ISO-19650 jak również z brytyjskiego PAS 1192. Wynika to z faktu, że terminologia BIM wg PAS 1192 upowszechniła się na rynku polskim jeszcze przed wprowadzeniem PN-EN ISO 19650.

W razie jakichkolwiek wątpliwości należy skorzystać ze „Słownika pojęć i skrótów związanych z metodyką BIM” zawartego w *BIM Standard PL*, udostępnionego m.in. na stronach Urzędu Zamówień Publicznych (<https://www.gov.pl/web/uzp/bim-standard-pl>).

## 1. Wstęp

Na początku kilka zdań wyjaśnienia. Niniejsze opracowanie nie jest instrukcją wdrożenia metodyki BIM poziomu drugiego<sup>1</sup> u krajowych zamawiających. Jest próbą wskazania z uwzględnieniem polskiej specyfiki sposobów przygotowania i przeprowadzenia postępowań na wybór wykonawcy z wymogiem BIM oraz efektywnego wykorzystania tej metodyki w zależności od zasobów technicznych i wiedzy zespołu zamawiającego. Wiele z zawartych w tekście propozycji dotyczy stosowania tylko wybranych elementów metodyki. Celem autora było przede wszystkim omówienie odpowiednich dla danej sytuacji metod stosowania BIM, a nie omówienie kompleksowego sposobu wdrożenia BIM poziomu drugiego. Odpowiednich, czyli prowadzących do sukcesu, dzięki wybraniu z uwzględnieniem Pzp, właściwego wykonawcy, który zrealizuje prawidłowo zdefiniowane przez zamawiającego wymagania BIM, co pozwoli uzyskać mu wymierne efekty. Z racji wieloletniego doświadczenia we wprowadzaniu metodyki u zamawiającego (przede wszystkim publicznego) omówione są tu głównie praktyczne sposoby jej skutecznego stosowania, nawet jeżeli są one tylko wycinkowe w stosunku do założeń BIM. Przecież celem nie jest samo wdrożenie BIM, lecz uzyskanie wymiernych efektów jego stosowania, nawet jeżeli do ich osiągnięcia metoda stosowana jest wybiórczo i wycinkowo. Takie podejście pozwala łatwiej rozpocząć stosowanie BIM nawet zamawiającym nie mającym żadnego doświadczenia i tylko podstawową wiedzę w tym zakresie.

Wdrożenie BIM w organizacji zamawiającego jest procesem złożonym, wymagającym dużego zaangażowania zespołu, odpowiednich zasobów technicznych, często dodatkowych środków finansowych i dodatkowego czasu. Rzeczywistość instytucji publicznych sprawia, że wystąpienie tych czterech czynników jednocześnie jest czymś bardzo rzadkim. To powoduje, że tak niewielu zamawiających publicznych podjęło próbę przeprowadzenia rzeczywistego procesu wdrożeniowego metodyki BIM. Natomiast coraz częściej spotykamy się z inwestycjami finansowanymi ze środków publicznych, dla których zamawiający określił wymóg stosowania BIM. Mimo, że nie dysponuje zespołem o odpowiednich kompetencjach, nie posiada wystarczających zasobów technicznych, nie dysponuje dodatkowym budżetem „na BIM” nie mówiąc już o dodatkowym czasie. Naturalnie nasuwa się pytanie: czy w takiej sytuacji wskazywanie BIM jako metodyki realizacji zadania ma sens? Czy zamiast pełnowymiarowego wdrożenia BIM zamawiający może zrobić takie „mini-wdrożenie”, które może być mniej efektywne i spektakularne, ale jednak przyniesie wymierne efekty i być może będzie pierwszym krokiem na drodze do właściwego wdrożenia? Wydaje się, że takie „mini-wdrożenie” ma rację bytu pod warunkiem, że uwzględni się w nim wszystkie ograniczenia organizacji i jej otoczenia biznesowego. To opracowanie w założeniu autora ma pomóc zamawiającemu publicznemu w przygotowaniu i zrealizowaniu zadania inwestycyjnego z

---

<sup>1</sup> Mówiąc o wdrożeniu BIM najczęściej mamy na myśli BIM tzw. poziomu drugiego charakteryzujący się w szczególności wykorzystaniem modeli 3D BIM, platform udostępniania danych, standaryzacji danych i procesów. Zainteresowanemu Czytelnikowi polecam zapoznanie się z definicją poziomów BIM w opracowaniu *BIM Standard PL*.

wykorzystaniem metodyki BIM w ograniczonym zakresie adekwatnym do posiadanych zasobów i wiedzy.

Celem autora nie jest powielanie ogólnie dostępnych informacji dotyczących BIM, a w szczególności omawianie aspektów technicznych czy technologicznych stosowania BIM w procesie inwestycyjnym, lecz próba przybliżenia zagadnień związanych ze stosowaniem metodyki BIM przez zamawiającego publicznego.

Dlatego pozostajemy przy bardzo krótkiej definicji BIM, mimo że nie obejmuje ona wszystkich aspektów jego stosowania:

**BIM to sposób realizowania inwestycji budowlanych oparty na cyfryzacji zarządzania informacją o budowanym/przebudowywanym obiekcie na wszystkich etapach jego życia.**

Aby skutecznie zarządzać informacją konieczne jest określenie trzech elementów BIM:

- zakresu informacji jaką chcemy gromadzić i przetwarzać,
- procesów jakim informacja będzie podlegać (jak gromadzimy, jak przechowujemy, jak przetwarzamy, jak i komu udostępniamy),
- standardów gromadzenia i przetwarzania informacji (czyli opis struktury „bazy danych” i związanych z nią procesów).

W metodyce BIM podstawowym źródłem informacji, czyli „bazą danych” jest model 3D<sup>2</sup>.

Mówiąc o BIM bardzo często można napotkać określenie „dojrzałość BIM” używane w różnych kontekstach. Najprościej poziom dojrzałości BIM (gotowość) określa jak zaawansowany poziom metodyki BIM może stosować efektywnie dana organizacja ze względu na posiadane zasoby i wiedzę. Należy podkreślić słowo „efektywnie”, które oznacza stosowanie BIM w sposób przynoszący wymierne zyski. „BIM-y” mogą być bardzo różne i powinny być dostosowane do poziomu dojrzałości uczestników danego procesu inwestycyjnego tak, aby były efektywne.

Podobnie o „dojrzałości” można mówić w wielu innych obszarach... Im biuro projektowe ma bardziej doświadczonych pracowników i lepsze narzędzia, tym bardziej skomplikowane projekty może realizować. Podobnie generalni wykonawcy mogą skutecznie realizować określone inwestycje budowlane zgodnie ze swoim poziomem dojrzałości technologicznej i organizacyjnej. Inne kompetencje i zasoby będą potrzebne przy budowie domku jednorodzinnego, a inne przy budowie 30-to piętrowego biurowca. Podobnie sytuacja ma się z zamawiającym. Inną wiedzę i zasobami powinien dysponować zamawiający budujący budynek biurowy, a inną budujący lotnisko. Czyli poziom dojrzałości (gotowości) do budowy

---

<sup>2</sup> Zainteresowanym poszerzeniem swojej wiedzy na temat BIM polecam szczególnie opracowania w języku polskim: *BIM Standard PL* (dostępny m.in. na stronie Urzędu Zamówień Publicznych (<https://www.gov.pl/web/uzp/bim-standard-pl>) oraz książki z serii „BIM...” wydane przez PWN. Spis innych interesujących dla zamawiającego pozycji znajduje się w na końcu tego opracowania.



biurowca czy lotniska może być różny u różnych podmiotów. Tak samo jest z BIM. Więcej na ten temat w rozdziale 3.2

Na obecnym etapie dojrzałości BIM rynku polskiego, metodyka ta jest stosowana przede wszystkim w celu uzyskania poprawy jakości projektów (zmniejszenie liczby błędów dokumentacji projektowej i stosowanie lepszych rozwiązań technologicznych i funkcjonalnych) oraz co za tym idzie, zwiększenie efektywności procesu budowy. Natomiast należy mieć świadomość, że stosując BIM tylko w celu poprawy jakości projektu i skutecznego panowania nad budżetem i harmonogramem budowy, wpływamy pośrednio również na jakość gotowego obiektu, a więc m.in. na koszty eksploatacji. Oczywiście optymalne jest stosowanie BIM, w którym już na etapie projektowania zdefiniowane są cele, które będą osiągnięte dopiero na etapie eksploatacji, które przyniosą wymierne zyski w odległym horyzoncie czasowym. Ale do tego konieczny jest wyższy poziom dojrzałości BIM zamawiającego i projektantów.

BIM to pewne rozwiązanie organizacyjno-techniczne stosowane dla uzyskania oszczędności w całym cyklu życia obiektu budowlanego przy jednoczesnej poprawie jego jakości. Ale w aktualnych realiach polskiego budownictwa cel stosowania BIM można zamknąć w jednym zdaniu: „zbudujemy chociaż w harmonogramie i w budżecie”. To już będzie olbrzymi sukces, bo wg Raportu McKinsey Global Institute<sup>3</sup> większość inwestycji budowlanych nie spełnia dwóch podstawowych założeń inwestora: dotrzymania budżetu i terminu realizacji. A to, że niejako przy okazji uzyskamy obiekt lepszej jakości i o lepszych parametrach użytkowych (co np. będzie skutkowało niższymi kosztami eksploatacji) aktualnie rzadko jest brane pod uwagę. Widać to szczególnie w inwestycjach publicznych w których pojawił się wymóg stosowania BIM. Mimo, że tego typu oczekiwania (np. energochłonność czy jakość użytkowa) są częstokroć opisywane na etapie postępowania na wybór projektanta czy wykonawcy, to poziom ogólności opisu takich wymagań wskazuje na brak rzeczywistego pomysłu zamawiającego na wykorzystanie potencjału<sup>4</sup>.

Coraz więcej inwestycji w Polsce i na świecie jest realizowanych z wykorzystaniem metodyki BIM. W niektórych krajach BIM to już obowiązek dla określonych inwestycji, a w innych, gdzie nie jest jeszcze wprowadzony ustawowo, jego dobrowolne stosowanie jest próbą znalezienie sposobu na poprawę efektywności budownictwa. Ale stosowanie BIM zaczyna być też „modne”. Trochę tak jak w połowie lat osiemdziesiątych ubiegłego wieku, kiedy pojawiły się w polskich firmach i urzędach pierwsze komputery PC. Często były kupowane, mimo że nikt

---

<sup>3</sup> Barbosa, F., Woetzel, J., Mischke, J., Ribeirinho, M. J., Sridhar, M., Bertram, N., & Brown, S. (2017). Reinventing construction: A route to higher productivity. McKinsey & Company.

<sup>4</sup> Stosowanie BIM ma wpływ na eksploatację obiektu nie tylko dzięki lepszemu projektowi czy budowie. Dane gromadzone w modelu BIM na etapie projektowania i budowy można wykorzystać w systemach wspierających zarządzanie eksploatacją obiektów (Computerized Maintenance and Management System, czyli CMMS lub Computer Aided Facility Management czyli CAFM). Specjalnie przygotowany model 3D BIM (Asset Information Model) może być również wykorzystywany jako interfejs graficzny takich systemów.

nie miał pomysłu jak je wykorzystać. Ale wypadało mieć w biurze stojący na widocznym miejscu komputer. Mimo, że służył głównie do układania pasjansów.

Tyle, że Ci zamawiający, którzy próbują stosować BIM bez odpowiedniego przygotowania wierząc, że samo wskazanie „zrobimy to w BIM” rozwiąże ich dotychczasowe problemy narażają się na straty i kłopoty... Dlaczego? BIM to dodatkowe dane i informacje, które mają być gromadzone i wykorzystywane podczas projektowania i realizacji. A można sobie wyobrazić co się stanie, jeżeli zostaniemy zasypani dodatkowymi danymi, które nie wiadomo czemu mają służyć i nie wiemy, jak je odczytać i analizować. W takich sytuacjach stosowanie BIM, które ma w założeniu zmniejszyć chaos informacyjny poprzez porządkowanie danych i informacji, skutkuje czymś zupełnie przeciwnym. To tak jakbyśmy zamiast jednego segregatora zawierającego dane uporządkowane według znanych nam reguł, dane które rozumiemy i potrafimy odnaleźć (choć może niezbyt szybko), dostali dziesięć segregatorów dodatkowych danych o nieznanym przeznaczeniu, kompletnie nieuporządkowanych lub uporządkowanych według nieznanym nam reguł. Natomiast stosując BIM w sposób kontrolowany, ściśle ukierunkowany na realizację określonych celów uzyskuje się wymierne rezultaty. Czyli dla jednych BIM jest na razie tylko modą, a dla innych jest to po prostu sposób na poprawę jakości i efektywności realizowanych projektów, czyli osiągnięcia określonych pozytywnych efektów finansowych. Tyle, że czasami w odległej perspektywie.

Aby BIM mógł przynieść wymierne efekty dla danego zadania inwestycyjnego muszą zaistnieć jednocześnie dwa elementy:

**a) świadomy zamawiający, który posiada wystarczającą wiedzę i zasoby, aby móc:**

- precyzyjnie określić cele jakie chce osiągnąć stosując BIM w danym zadaniu inwestycyjnym;
- określić zakres i oczekiwany sposób stosowania BIM dla osiągnięcia swoich celów;
- zweryfikować i wykorzystać skutecznie uzyskane efekty stosowania BIM.

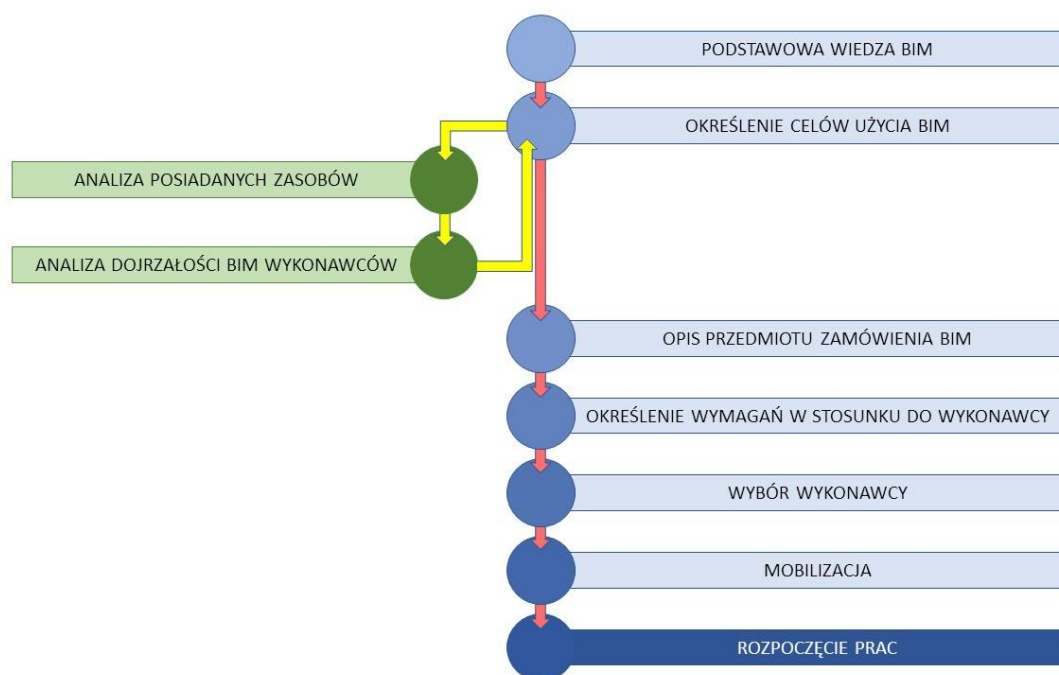
**b) świadomy BIM wykonawca, który posiada wystarczającą wiedzę i zasoby, aby:**

- w uzgodnieniu z zamawiającym wskazać sposoby osiągnięcia celów zamawiającego;
- zrealizować zadanie w metodyce BIM zgodnie z wymaganiami zamawiającego, w oparciu o zaproponowane przez siebie metody.

**Niniejsze opracowanie jest skierowane do zamawiającego i ma pomóc mu:**

- określić, czy jest gotowy do realizacji inwestycji w oparciu o metodykę BIM (przy czym „gotowość” to swego rodzaju relacja założonych celów stosowania BIM oraz wiedzy i zasobów. Im więcej chcemy uzyskać tym większą wiedzą i zasobami musimy dysponować);
- wskazać cele BIM, które są adekwatne do poziomu jego „gotowości do BIM”;
- skutecznie wybrać najlepszego wykonawcę.

Kolejne kroki zamawiającego w procesie uruchomienia zadania inwestycyjnego z wykorzystaniem metodyki BIM omówione w dalszych rozdziałach przedstawia Rysunek 1.



Rysunek 1. Kroki po stronie zamawiającego prowadzące do uruchomienia inwestycji z wykorzystaniem metodyki BIM (opracowanie własne)

W celu lepszego pokazania różnych aspektów związanych ze stosowaniem BIM, w opracowaniu wykorzystano przykładowe fragmenty zapisów zaczerpnięte z dokumentacji postępowań publicznych na wybór wykonawcy (zarówno projektanta, jak generalnego wykonawcy).

## 2. Abecadło BIM zamawiającego

### 2.1. Czym w praktyce jest BIM z punktu widzenia zamawiającego

BIM, czyli Building Information Modeling (modelowanie danych o obiektach budowlanych) to sposób prowadzenia inwestycji budowlanych, który powinien zagwarantować zamawiającemu dużo większą przewidywalność inwestycji, zarówno w aspekcie finansowym czy terminu realizacji, jak również w zakresie stosowanych rozwiązań technologicznych mających wpływ na jakość obiektu i efektywność eksploatacji. BIM ułatwia komunikację wszystkich interesariuszy w dużo większym stopniu niż dotychczas stosowane rozwiązania.

Warto spojrzeć wstecz i porównać jak w ostatnich kilkudziesięciu latach zmieniał się sposób gromadzenia, udostępniania i wykorzystania informacji niezbędnych do poprawnego

przekazania i zrozumienia zamysłu projektowego i jego późniejszej realizacji. Jak wraz z rozwojem budownictwa, zmieniającymi się technologiami, rosnącym stopniem komplikacji projektów i coraz bardziej skomplikowanym przepisami i wymogami administracyjnymi rosła ilość informacji niezbędnej do skutecznego przeprowadzenia procesu inwestycyjnego. Najpierw komunikacja między zamawiającym a projektantem opierała się tylko na rysunkach płaskich (wizualizacje, widoki, rzuty, przekroje) i różnego rodzaju zestawieniach. Dokumentacja była tworzona ręcznie. W latach 80 rozpoczęła się era CAD (Computer Aided Design) i większość dokumentacji projektowej i wykonawczej zaczęła być generowana z użyciem oprogramowania komputerowego. Ale nadal narzędziem komunikacji były drukowane lub rysowane z wykorzystaniem ploterów dokumenty (dokumentacja 2D). W latach 90 XX wieku w coraz większym stopniu zaczęto korzystać z modeli trójwymiarowych zapisanych w plikach komputerowych. Taki sposób prezentacji zamysłu projektowego stosowany przede wszystkim przez architektów bardzo ułatwiał komunikację i przekazanie zamawiającemu swoich pomysłów i koncepcji projektowych. Dużo łatwiej zrozumieć co projektant proponuje oglądając model 3D projektowanego obiektu niż próbując zrozumieć rzuty, widoki i przekroje, czyli dokumentację 2D. Tyle, że ta zmiana nie wpłynęła znacząco na sposób przekazywania danych między interesariuszami danego procesu inwestycyjnego. Modele 3D będące fenomenalnym narzędziem ułatwiającym projektowanie i przekazywanie pomysłów oraz koncepcji projektowych czy np. wykonywanie obliczeń konstrukcyjnych, w procesie komunikacji nadal pełniły tylko funkcję pomocniczą. Zarówno podczas wszelkich spotkań, uzgodnień, czy po prostu na budowie, jedynym stosowanym i uznawanym za wiarygodny nośnikiem informacji była „papierowa” dokumentacja 2D<sup>5</sup>. Sytuacja ta zresztą w dużej mierze wynikała również z obowiązujących przepisów wymuszających stosowanie dokumentacji papierowej jako jedynego dopuszczalnego sposobu zapisu i przekazywania informacji w procesie inwestycyjnym.

Obecnie coraz częściej mówimy o modelach 3D BIM. Czym różni się „zwykły” model 3D od modelu 3D BIM? W największym uproszczeniu: model BIM zawiera wiele dodatkowych informacji, które są niezbędne do osiągnięcia wyznaczonych celów jakim ma służyć. Co to oznacza? Jeżeli np. chcemy wykorzystać model BIM do przedmiarowania i tworzenia zestawień materiałowych to z jednej strony elementy modelu powinny być poprawnie oznaczone w sposób umożliwiający jednoznaczną identyfikację, tak żeby używane programy mogły poprawnie rozpoznać poszczególne komponenty i poprawnie je sklasyfikować, a z drugiej strony, model musi być poprawny geometrycznie czyli np. betonowa ściana nie może „wchodzić” w inną betonową ścianę, bo wtedy beton ze wspólnej części obu ścian zostanie policzony dwukrotnie w zestawieniu. Kwestia identyfikacji i klasyfikacji poszczególnych elementów modelu, które reprezentują określone części projektowanego obiektu jest kluczowa w metodyce BIM. Musimy mieć pewność, że jeżeli chcemy np. przygotować

---

<sup>5</sup> Pod pojęciem dokumentacji 2D rozumiemy tutaj dokumentację projektową (w szczególności rysunki, obliczenia, zestawienia, tabele, harmonogramy, mapy, opisy i dokumenty) mającą postać dwuwymiarową, która jest zapisana w formie oddzielnych plików (forma cyfrowa dokumentacji 2D) lub wydrukowana z wykorzystaniem tradycyjnych drukarek lub ploterów (forma papierowa dokumentacji 2D).

zestawienie rur instalacji gazowej w budynku, to rury te zostały poprawnie wprowadzone do modelu za pomocą obiektów typu „rura instalacji gazowej”, a nie chociażby „rura instalacji wodnej” (mimo, że graficznie w modelu niczym te rury się nie różnią). W przeciwnym wypadku zestawienia wykonane na podstawie modelu będą błędne.

**Model BIM jest też swego rodzaju interfejsem bazy danych o obiekcie.** Jeżeli chcemy się dowiedzieć czegoś o jakimś konkretnym elemencie projektowanego, budowanego lub eksploatowanego obiektu to nie musimy szukać w dokumentacji papierowej informacji o tym elemencie. Po prostu wskazujemy go w modelu i uzyskujemy dostęp do określonych danych. Jakich? To określa zamawiający. Jakie dane będą zapisane w modelu BIM zależy od celów, jakie chce zrealizować. Jeżeli model ma posłużyć do przygotowania kosztorysu to musi zawierać dane, które pozwolą określić przedmiary, a co za tym idzie koszty realizacji każdego z elementów inwestycji. Jeżeli model ma być wykorzystany do harmonogramowania, to dla każdego komponentu w modelu musi być zdefiniowany albo planowany czas jego montażu czy realizacji, albo komponent ten musi być powiązany z harmonogramem zewnętrznym tak, aby wskazując dowolny element w modelu można było zyskać informację, kiedy będzie realizowany i ile potrwa czas realizacji<sup>6</sup>.

Upraszczając można przyjąć, że proces inwestycyjny składa się z trzech głównych etapów: projektowania, budowy i eksploatacji. Wynikiem etapu projektowania jest dokumentacja projektowa (która oczywiście ewoluuje i zmienia się wielokrotnie, ale chodzi o sam fakt powstania dokumentacji projektowej). Natomiast wynikiem etapu budowy jest gotowy obiekt. Czyli zamawiający po zakończeniu budowy staje się posiadaczem tradycyjnej dokumentacji projektowej 2D (znane wszystkim od wielu lat segregatory z dokumentacją) i gotowego obiektu. W przypadku BIM pojawia się dodatkowy efekt procesu inwestycyjnego: baza danych o obiekcie dostępna bezpośrednio lub pośrednio z modelu 3D BIM. Baza danych, która powstaje na etapie projektowania i potem w procesie budowy jest wzbogacana o dodatkowe informacje, a na etapie eksploatacji wykorzystywana do bieżącego zarządzania obiektem budowlanym i dalej aktualizowana. Zgodnie z założeniami metodyki BIM model 3D BIM jest źródłem danych dla wykorzystywanej w procesach budowy dokumentacji 2D o czym za chwilę. Określenie model 3D BIM, które pojawi się wielokrotnie w niniejszym opracowaniu należy rozumieć jako trójwymiarowy cyfrowy model obiektu budowlanego, który musi spełniać podstawowe wymagania modelowania BIM, natomiast jego zawartość informacyjna zależy od celów jego użycia określonych przez zamawiającego. W przypadku wątpliwości warto odnieść się do definicji zawartych w opracowaniu *BIM Standard PL*.

Co do zasady dokumentacja projektowa 2D powinna odzwierciedlać rzeczywistość zbudowanego obiektu, który przecież powstał na bazie tej dokumentacji. Jeżeli z dokumentacji projektowej wynika, że dane pomieszczenie powinno mieć po zbudowaniu 3 m wysokości, to taką wartość powinniśmy uzyskać mierząc to pomieszczenie w gotowym obiekcie. Czyli

---

<sup>6</sup> Oczywiście ta komunikacja może być dwustronna. Wskazując jakiś okres w harmonogramie możemy uzyskać w widoku modelu 3D BIM oznaczenie elementów, które w tym okresie będą realizowane.

dokumentacja 2D powinna być głównym źródłem informacji o budowanym obiekcie. Natomiast sam sposób prowadzenia inwestycji budowlanej, wysoki stopień komplikacji projektu, duża liczba rysunków i dokumentów 2D powiązanych ze sobą i nakładająca się na to niemała liczba zmian projektowych powoduje, że bardzo często modyfikacja projektu wprowadzana w jednym miejscu dokumentacji nie jest uwzględniana w innych miejscach. Wtedy dokumentacja 2D przestaje być wiarygodnym źródłem informacji zarówno na etapie budowy, jak i po jej zakończeniu. Jednym ze sposobów sprawdzenia jakości tradycyjnej dokumentacji projektowej 2D (wbrew pozorom dość często stosowanym) jest stworzenie na jej podstawie modelu 3D. Wtedy w bardzo łatwy sposób można wychwycić sprzeczności zawarte w rysunkach 2D. Sprzeczności, które w większości przypadków powstają w wyniku wprowadzenia jakiejś zmiany w projekcie na jednym rysunku (np. w przekroju pionowym), ale nie uwzględnieniu jej na innym (np. w rzucie poziomym).

W przypadku stosowania metodyki BIM, głównym źródłem informacji o obiekcie staje się model 3D BIM. Zarówno poprzez dane zapisane bezpośrednio w modelu (czyli np. informacja o materiale z jakiego będzie zbudowany dany element) jak i dane znajdujące się poza modelem, ale powiązane z nim (np. link<sup>7</sup> do dokumentu zewnętrznego typu karta techniczna elementu). Model BIM staje się w pewnym sensie cyfrowym bliźniakiem rzeczywistego obiektu<sup>8</sup>. Model BIM zmienia się w trakcie trwania procesu inwestycyjnego – zmienia się ilość, rodzaj oraz poziom szczegółowości danych zapisanych w modelu. Innych danych potrzebujemy na etapie koncepcji, innych na etapie projektu budowlanego czy wykonawczego. Jeszcze innych na etapie eksploatacji. Inne dane są potrzebne dla przeprowadzania w sposób efektywny konsultacji społecznych, a inne do uzyskania decyzji środowiskowej. Cechą BIM jest to, że dane pojawiające się na różnych etapach nie giną w czeluściach dokumentacji, lecz są łatwo dostępne w każdym momencie. Nie następuje utrata informacji, która jest cechą charakterystyczną tradycyjnych procesów.

Najczęściej efektem realizacji inwestycji w metodyce BIM jest nadal tradycyjna dokumentacja 2D (ponieważ jest niezbędna ze względu na obowiązujące przepisy jak i aktualny poziom technologii informacyjnych w przemyśle budowlanym), gotowy obiekt, którego dotyczy ta dokumentacja oraz jego cyfrowe odwzorowanie będące bazą danych o tym obiekcie, której interfejsem graficznym jest model 3D. Należy zwrócić uwagę na jedną bardzo istotną różnicę: o ile w tradycyjnym procesie, jedynym źródłem informacji o obiekcie jest dokumentacja 2D, o

---

<sup>7</sup> Linkiem określa się wskazanie, gdzie znajdują się określony dokument. Linkiem może być tzw. ścieżka dostępu do zasobów lokalnych czyli np. „\projekt\_wykonawczy\dokumenty\karta\_produkta.pdf” lub adres internetowy np. <https://www.gov.pl/web/uzp/bim-standard-pl>.

<sup>8</sup> Określenie „cyfrowy bliźniak” jest tu pewnym uproszczeniem. Zgodnie z definicją cyfrowy bliźniak składa się z trzech elementów: fizycznego obiektu, jego cyfrowego odwzorowania i dwustronnego połączenia pozwalającego na zbieranie, wymianę i przetwarzanie danych w czasie rzeczywistym. W przypadku modelu BIM mamy do czynienia tylko z cyfrowym odwzorowaniem obiektu rzeczywistego. Model BIM może dopiero stać się częścią cyfrowego bliźniaka w rozumieniu definicji, na etapie eksploatacji gotowego obiektu z wykorzystaniem odpowiedniej infrastruktury sterującej i zbierającej dane. W literaturze można spotkać również określenie, że model BIM to niejako odbicie obiektu rzeczywistego. Natomiast w niniejszym opracowaniu będzie używane określenie „cyfrowy bliźniak” w niepełnym rozumieniu wskazanej tu definicji.

tyle w procesie BIM pojawia się dodatkowe źródło, model 3D BIM, który z założenia powinien zawierać dużo więcej informacji niż dokumentacja 2D. Co jest „ważniejsze”? Dokumentacja 2D czy model BIM? Ponieważ model BIM jest tworzony z wykorzystaniem najnowocześniejszych narzędzi umożliwiających automatyczne zarządzanie zmianami i wykrywanie błędów i kolizji projektowych więc jest bezpieczniejszym źródłem danych niż dokumentacja 2D, która sama w sobie bywa sprzeczna (np. ten sam element na różnych rysunkach ma inne położenie lub wymiary). Dlatego w procesach projektowych opartych na metodyce BIM dąży się do tego, aby dokumentacja 2D była automatycznie generowana z modelu BIM. Taka dokumentacja 2D wygenerowana z modelu z natury rzeczy będzie z nim zgodna. Natomiast jeżeli jakieś rysunki czy zestawienia nie były generowane z modelu i zawierają dane inne niż zapisane w modelu, to w metodyce BIM nadaje się wyższą wagę danym zapisanym w modelu BIM niż w dokumentacji 2D. Uznaje się, że model BIM jest nadrzędnym źródłem prawdziwej wiedzy o obiekcie. Dlaczego? Wyjaśnienie jest bardzo proste: jeżeli dany, konkretny element projektowanego obiektu np. gniazdko elektryczne na danej ścianie danego pomieszczenia znajduje się w określonym położeniu, to niezależnie czy pokażemy je na rzutach, widokach czy przekrojach, ale wygenerowanych z modelu, nieważne czy wygenerujemy z modelu 5, 10 czy 100 rysunków, to położenie i opis techniczny tego gniazdka będzie zawsze taki sam. Nie będzie sprzeczności między żadnym dokumentem 2D, bo wszystkie będą miały jedno źródło. Jeżeli zmienimy położenie tego gniazdka i jego typ na jednym ze 100 dokumentów to musimy pamiętać, żeby zrobić to samo w pozostałych 99 dokumentach. Ale jeżeli tę zmianę wprowadzimy w modelu BIM, to generując ponownie z modelu nowe wersje tych 100 dokumentów (nieważne, czy będą to rysunki 2D, czy zestawienia materiałowe) możemy być pewni, że zmiana zostanie naniesiona na każdym z tych dokumentów (nie będę omawiał w tym miejscu sposobów automatyzacji takich procesów, bo nie jest to celem tego opracowania).

Podsumowując: zamawiając projekt/budowę obiektu w metodyce BIM oprócz tradycyjnego projektu/obektu zamawiamy również cyfrowy model 3D BIM<sup>9</sup> będący w rzeczywistości bazą danych zawierającą wszystkie dane potrzebne do osiągnięcia celów zamawiającego, w tym oczywiście celu najważniejszego jakim jest zbudowania obiektu. Model 3D BIM powinien być jedynym źródłem informacji, cyfrowym bliźniakiem gotowego obiektu.

Na którym etapie procesu inwestycyjnego wprowadzać BIM? Najlepiej od samego początku, czyli na etapie projektowania. Ale oczywiście możemy się również spotkać z wprowadzeniem metodyki BIM dopiero podczas budowy lub z tworzeniem modeli 3D BIM dla obiektów już istniejących. W pierwszym wypadku najczęściej stosuje się metodykę BIM, aby uzyskać model BIM na podstawie istniejącej dokumentacji projektowej, w celu zweryfikowania założeń projektowych, wykrycia i eliminacji błędów projektowych lub błędów dokumentacji 2D, automatyzacji procesów zamówień i budowy czy kontroli jakości. W drugim wypadku tworzy się tzw. modele inwentaryzacyjne BIM obiektów istniejących zbudowanych bez stosowania

---

<sup>9</sup> Dr inż. Jacek Magiera rozdział 1.2 *Dwa przedmioty zamówienia w projektach realizowanych w BIM*, opracowanie *BIM Standard PL*.

metodyki BIM. Modele takie są wykorzystywane przy rozbudowie lub przebudowie obiektu z wykorzystaniem metodyki BIM, albo jako narzędzie wspomagające zarządzanie eksploatacją obiektu.

## 2.2. BIM – dlaczego warto

Czy warto stosować metodykę BIM? Na to pytanie każdy musi sobie sam odpowiedzieć analizując jakie koszty ponosi lub może ponieść w wyniku złego zarządzania informacją lub podejmowania złych decyzji na podstawie niepełnych lub nieaktualnych danych. Przeanalizować należy również korzyści. BIM zakłada przesunięcie decyzji podejmowanych w trakcie realizacji na etap projektowania. W związku z tym, etap ten zajmuje więcej czasu i jest droższy, ale dzięki temu oszczędzamy w trakcie budowy.

Spotykane w codzienności naszych budów błędy dokumentacji i błędy projektowe (wynikające nie z braku kompetencji projektantów, ale korzystania z niepełnych lub nieaktualnych danych, braku koordynacji międzybranżowej, czy braku zarządzania zmianą) skutkują koniecznością prowadzenia wielu nieujętych w kosztorysie i harmonogramie prac, powodując utratę kontroli nad budżetem i harmonogramem inwestycji. Już chociażby samo zmniejszenie liczby błędów przyniesie wymierne efekty ekonomiczne. I to jest najprostszy i najbardziej namacalny sposób wykorzystania metodyki BIM. Ale oczywiście możliwości jest dużo więcej i dotyczą one zarówno etapu projektowego, budowy czy eksploatacji gotowego obiektu. Kwestia celowości stosowania BIM została szeroko omówiona w opracowaniu *BIM Standard PL* rozdział 2.1.3 *Cele wdrożenia BIM, przypadki użycia BIM, korzyści i aktywatory*. W szczególności warto zapoznać się z częścią: *Cele wdrożenia BIM – Zamawiający*.

Ale BIM to nie tylko lepsza jakość projektu. Dojrzały proces projektowania w metodyce BIM pozwala na wielowymiarowe analizy: kosztów utrzymania i serwisowania, energochłonności czy aspektów związanych z ekologią. Okazuje się, że to co robimy dzisiaj podczas projektowania wpływa nie tylko na szybkość i jakość procesu budowy, ale będzie miało decydujący wpływ na jakość gotowego obiektu, w tym na koszty jego utrzymania. Dlatego uznaje się, że BIM daje największe oszczędności na etapie eksploatacji. Im wcześniej BIM będzie stosowany tym te oszczędności będą większe.

Gdyby spojrzeć na BIM tylko jako na narzędzie biznesowe, to jego stosowanie może przynieść określone wymierne efekty finansowe. Jakże, zależy od tego jaki będzie zakres/cel jego stosowania określony przez zamawiającego.

Jeżeli jedynym naszym celem będzie tylko polepszenie jakości dokumentacji projektowej 2D, a co za tym idzie, zmniejszenie liczby błędów projektowych, co w efekcie przełoży się na zmniejszenie ilości robót dodatkowych nieujętych pierwotnie w budżecie i harmonogramie budowy, to warto zastosować w tym celu BIM, mimo że będzie to stosowanie w ograniczonym zakresie.



W tym miejscu warto odpowiedzieć sobie na jedno pytanie, które bardzo często pojawia się w kontekście wdrożenia metodyki BIM: czy projektowanie w BIM jest droższe czy tańsze w stosunku do tradycyjnego procesu projektowego? Jedni uważają, że jest tańsze, inni, że droższe... Nie ma jednoznacznej odpowiedzi, bo to trochę tak, jakby spytać czy taniej i szybciej jest ścinać drzewa siekierą i piłą ręczną czy piłą spalinową. To zależy, ile drzew mamy do ścięcia, jakiego rodzaju, czy będziemy je tylko ścinać czy jeszcze ciąć, czy potrafimy obsługiwać piłę spalinową, bo jeżeli będziemy jej używali bez uruchamiania silnika, to będzie to miało duży wpływ na efektywność pracy.

Celem użycia BIM w projektowaniu, z punktu widzenia zamawiającego, jest w szczególności:

- poprawa jakości projektu w kontekście jakości technicznej dokumentacji jak i rozwiązań projektowych zaproponowanych przez projektanta, które powinny skutkować zbudowaniem obiektu o lepszych parametrach niż gdyby był projektowany tradycyjnie;
- rozwiązanie na etapie projektowania jak największej liczby problemów, które mogą powstać podczas budowy czy eksploatacji;
- przygotowanie modelu do gromadzenia i udostępniania informacji w całym cyklu życia;
- wykorzystanie modelu do skuteczniejszego harmonogramowania, budżetowania i zarządzania.

Jeżeli stawiamy przed projektantami tak wiele zadań w ramach prac projektowych to projektowanie musi być droższe. Ale dzięki droższemu projektowaniu taniej i lepiej budujemy. Właśnie dlatego już w 2013 roku singapurski komitet BIM opublikował zalecenia dotyczące zwiększenia nakładów na projektowanie przy jednoczesnym zmniejszeniu nakładów na budowę (Tabela 1).

| Project Stage                   | % change from non-BIM to BIM payment |
|---------------------------------|--------------------------------------|
| Preliminary Design              | +2.5                                 |
| Planning Approval               | 0                                    |
| Design Development              | +2.5                                 |
| Tender and Award                | 0                                    |
| <b>DESIGN STAGES *</b>          | <b>+5</b>                            |
| Construction Administration     | -5                                   |
| Post construction               | 0                                    |
| <b>CONSTRUCTION STAGES*</b>     | <b>-5</b>                            |
| Percentage change in total fees | 0                                    |

\* refers to cumulative percentage fees

| ETAPY INWESTYCJI                         | Zmiana procentowa między procesem inwestycyjnym bez BIM oraz z BIM |
|--|--|
| Etap koncepcji i projektu budowlanego    | +2.5   |
| Pozwolenie na budowę                     | 0  |
| Projekt wykonawczy                       | +2.5   |
| Wybór wykonawcy                          | 0  |
| <b>PODSUMOWANIE ETAPÓW PROJEKTOWANIA</b> | <b>+5</b>  |
| Prace budowlane                          | -5   |
| Okres gwarancyjny                        | 0  |
| <b>PODSUMOWANIE ETAPÓW BUDOWY</b>        | <b>-5</b>  |
| Zmiana procentowa w kosztach całkowitych | 0  |

\* w odniesieniu do narastającej sumy kosztów

Tabela 1. Przykładowe sugerowane zwiększenia nakładów na projektowanie przy jednoczesnej redukcji nakładów na budowę<sup>10</sup> (tłumaczenie tabeli własne).

Stosowanie tych zaleceń nie miało skutkować zmniejszeniem całkowitych kosztów inwestycji (oczywiście przy założeniu, że koszty te nie przekraczają założonego budżetu), one pozostawały takie same. Ale efektem miała być dużo lepsza jakość zbudowanego obiektu, dotrzymanie budżetu i harmonogramu.

<sup>10</sup> BIM Guide Workgroup on behalf of BCA and the BIM Steering Committee. 2013. Singapore BIM Guide. Wydanie 2. SINGAPORE: Building and Construction Authority.

Z drugiej strony liczne biura projektowe stosują metodykę BIM dla własnych potrzeb (tzw. *BIM wewnętrzny*) mimo, że nie muszą, bo zamawiający tego od nich nie oczekuje. Czyżby zdecydowały się na użycie metodyki, która jest dla nich droższa i mniej opłacalna?

Okazuje się, że jeżeli:

- projektanci umieją się posługiwać narzędziami do modelowania 3D,
- znają zasady tworzenia modeli 3D BIM (nie tylko 3D),
- pracują według ustalonych zasad i procesów, stosując wewnętrzne biblioteki komponentów,
- realizują projekt z dużą liczbą zmian (co jest naturalną cechą zdecydowanej większości procesów projektowych)

to, mimo że ponoszą koszty narzędzi BIM, projektowanie w metodyce BIM jest tańsze, niż tradycyjne i początkowe nakłady na wdrożenie oraz szkolenia zwracają się dość szybko.

Czyli jeżeli projektant nie musi dostarczać zamawiającemu żadnych dodatkowych danych czy opracowań w stosunku do tego co dostarczał dotychczas, to właściwe użycie BIM powoduje zwiększenie efektywności jego pracy. Ale pamiętajmy, że na tę efektywność wpływa nie tylko kwestia modelowania 3D, ale łatwiejsze zarządzanie zmianą, automatyzacja różnych procesów projektowych czy chociażby poprawa jakości dokumentacji zmniejszająca koszty projektanta już podczas trwania budowy.

Dlatego zastanawiając się, czy dla konkretnego zadania projektowanie BIM będzie droższe od tradycyjnego, należy porównywać taki sam zakres i jakość projektu. Jeżeli zamawiający znając możliwości BIM wskaże w SWZ konieczność przeprowadzenia dodatkowych analiz koncepcyjnych, nasycenia modelu dodatkowymi danymi, przygotowania modelu do wykorzystania go na etapie budowy i eksploatacji, czyli tak naprawdę zwiększy bardzo zakres prac projektowych, to oczywiście te prace będą dodatkowo kosztowały i pochłoną dodatkowy czas. Ale gdyby dokładnie taki sam projekt, o takim samym zakresie dokumentacji 2D i w tej samej jakości (to ważne w tym porównaniu) miały realizować dwa zespoły projektantów jeden pracujący w 2D wspomaganym 3D i drugi w 3D BIM to „czyste” projektowanie zajęłoby podobną ilość czasu obu zespołom, ale już wszelkie zmiany w projekcie byłyby wprowadzane dużo szybciej przez zespół 3D BIM. A ilość błędów w dokumentacji byłaby nieporównywalna. Zresztą tak jak już pokazano wcześniej, wszelkie porównania efektywności projektowania BIM i nie BIM tylko przez pryzmat czasu i kosztów samego projektowania są dość karkołomne, ponieważ jednym z głównych celów stosowania BIM jest poprawa jakości dokumentacji projektowej w celu obniżenia kosztów budowy. Więc proste porównywanie projektowania BIM i nie BIM, to jak porównywanie czasu i kosztów produkcji dwóch produktów zupełnie innej jakości.

### 2.3. Model 3D – niezbędne (?) lekarstwo na wszystko czy źródło problemów?

Zastrzeżenie: W metodyce BIM stosowane są różne podziały modeli BIM ze względu na zawartość informacyjną i przeznaczenie. W niniejszym opracowaniu jest używane ogólne pojęcie modelu 3D BIM<sup>11</sup>.

Model 3D jest postrzegany jako nieodłączny element metodyki BIM. Czy słusznie?

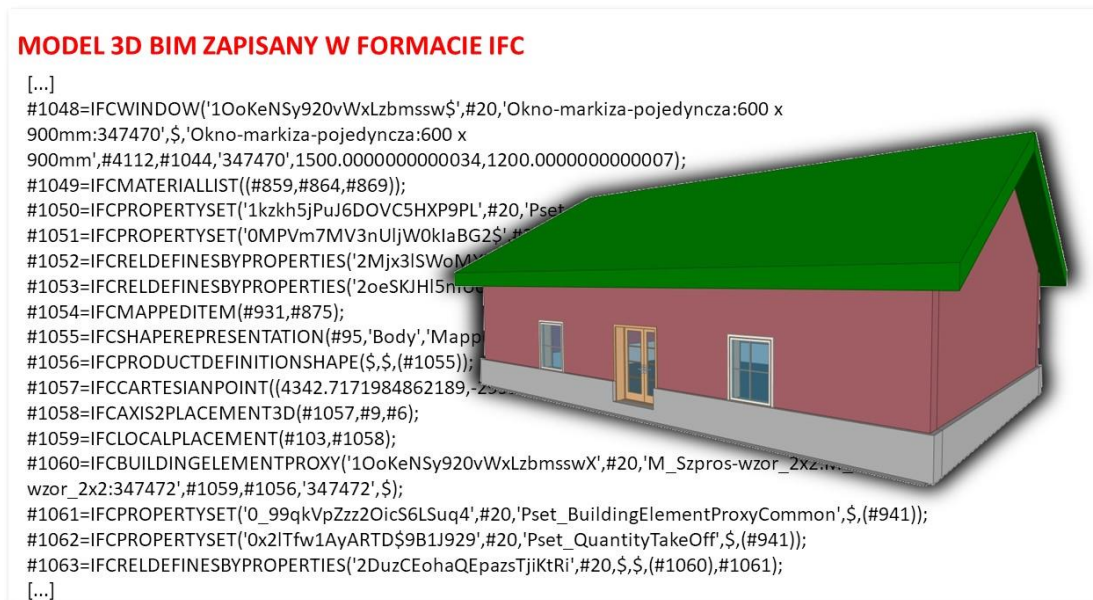
Zanim sobie odpowiemy na to pytanie, warto pokrótce omówić kwestię modelu informacyjnego czy modelu cyfrowego. Model to pewne odwzorowanie rzeczywistości o różnym stopniu zgodności z nią. Podział modeli może być różny: mogą być odwzorowaniem istniejących obiektów rzeczywistych, mogą odwzorowywać różne procesy zachodzące w rzeczywistości, modele mogą mieć charakter materialny (np. model samolotu w skali 1:32 do sklejenia, makieta projektowanego budynku, ale również model falowania oceanu albo ruchu wody w korycie rzeki mający postać odpowiednio ukształtowanego zbiornika z wodą), jak i mieć formę niematerialną (model meteorologiczny, model sieci neuronowych, różnego rodzaju modele biznesowe). Kluczową cechą każdego modelu jest jego przeznaczenie, bo z tego wynika zakres danych zawartych w modelu oraz jego postać.

A BIM? Nazwa BIM wskazuje, że mamy do czynienia z Modelem Informacyjnym Obiektu Budowlanego. Czy taki model musi mieć postać modelu 3D, który możemy zobaczyć na ekranie komputera? W zasadzie nie. Przecież moglibyśmy mieć wszystkie istotne dane o naszym obiekcie zapisane np. w formie opowiadania albo arkusza kalkulacyjnego, czy w skrócie w formie notatek. Tyle, że wtedy potrzeba by bardzo dużej wyobraźni, żeby na podstawie treści opowiadania i/lub danych zapisanych w arkuszu kalkulacyjnym wyobrazić sobie, jak dany obiekt ma wyglądać. A wychwycenie, jak zmiana w jednym miejscu naszego modelu informacyjnego wpłynie na inne, byłoby praktycznie niemożliwe. Natomiast model 3D jest najlepszym sposobem komunikacji, pozwala zobaczyć jak obiekt będzie wyglądał w rzeczywistości, dzięki niemu łatwiej można wychwycić błędy i szybciej odnaleźć poszukiwane informacje jak również szybciej i łatwiej podejmować decyzje, co przekłada się na wymierne korzyści finansowe. Model 3D jest naturalnym narzędziem projektowania zarówno w zakresie architektury, jak i branż budowlanych. Ułatwia przeprowadzanie różnego rodzaju analiz i porównywanie wyników (analizy energochłonności, zacienienie, wpływ wiatru, symulacje ruchu ludzi, pojazdów, symulacje sytuacji kryzysowych, itd.). Stosując metodykę BIM, szczególnie w zamówieniach publicznych, każdy spotka się z modelami 3D zapisanymi w formacie IFC. Jeżeli otworzy się taki plik w odpowiednim programie, to można zobaczyć na ekranie komputera trójwymiarowy model obiektu, który jest zapisany w tym pliku. A co zobaczymy, jeżeli otworzymy ten plik np. w programie Word lub innym edytorze tekstów? Zobaczymy opis modelu w formie tekstu: słów i liczb. Słów nam znanych, takich jak: ściana, słup, itd. Czyli model obiektu został zapisany w formie tekstowej, a odpowiednie

---

<sup>11</sup> Więcej informacji na temat modeli BIM można znaleźć w *BIM Standard PL* rozdział 1.3. *Dwa rodzaje modeli informacyjnych BIM* oraz rozdział 7. *Słownik pojęć i skrótów związanych z metodyką BIM*.

oprogramowanie na podstawie tego tekstu tworzy model 3D, który możemy zobaczyć na ekranie komputera. Na rysunku 2 znajduje się widok najprostszego modelu 3D zapisanego w pliku w formacie IFC i wyświetlonego w jednej z bezpłatnych przeglądark plików IFC, a obok dla porównania ten sam plik IFC wyświetlony w edytorze plików tekstowych (oczywiście tekst opisujący model jest o wiele dłuższy, a tutaj jest zaprezentowany tylko jego mały fragment).



Rysunek 2 Model 3D BIM zapisany w pliku IFC i odczytany w programie do przeglądania modeli 3D oraz ten sam model odczytany z pliku IFC w edytorze tekstu (w rzeczywistości tekst jest dłuży, tutaj tylko fragment).

A więc model 3D na pewno można uznać za niesłychanie przydatny element BIM. Pod jednym warunkiem - model 3D musi być poprawny. W przeciwnym wypadku będzie źródłem olbrzymich problemów. Co to znaczy poprawny? I dlaczego jest to tak ważne?

Jak już wiemy, model 3D BIM to nie tylko trójwymiarowy model, ale również baza danych, będąca głównym źródłem danych podczas projektowania i realizacji. Z modelu 3D BIM generowana jest dokumentacja 2D i pobierane są inne dane. A więc każdy błąd w modelu będzie propagował się na cały projekt. Przez wiele lat producenci oprogramowania do projektowania sprzedając swoje produkty uczyli projektantów, że jeżeli modelują w 3D to oznacza, że uzyskują modele BIM. Czyli jeżeli pracuję w 3D tzn., że pracuję w BIM. Nic bardziej mylnego.

Bardzo często dochodzi do sytuacji, że zamawiający decyduje się na stosowanie metodyki BIM, ale nie ma zasobów i kompetencji, żeby zweryfikować, czy dostarczane przez projektantów modele są faktycznie modelami 3D BIM, czy tylko wyglądają jak takie modele. Zderzenie z rzeczywistością następuje, gdy zamawiający przekazuje te modele do wykonawcy, w celu wykorzystania ich na etapie budowy i okazuje się, że nie nadają się do niczego. Ponieważ model 3D tylko udaje model BIM (nie jest użyteczną bazą danych) więc większość dokumentacji 2D nie była generowana z tego modelu i zawiera błędy i kolizje. Dokumentacja 2D jest niespójna z modelami 3D, a więc nie wiadomo, które dane są prawidłowe, a które nie.

Czy poprawny jest przedmiar zrobiony na podstawie rysunków 2D czy ten wygenerowany z modelu 3D? A jeżeli różnią się znacząco? W efekcie model 3D (nie jest to przecież model BIM) zwiększa chaos zamiast porządkować zarządzanie informacją.

Nie jest to miejsce na dokładne omówienie błędów, jakie spotyka się w modelach 3D, które praktycznie uniemożliwiają użycie ich zgodnie z metodyką BIM, ale najważniejsze z nich to:

- brak spójnych standardów w zakresie identyfikacji (nazewnictwo komponentów modelu, klasyfikacja, oznaczanie parametrów i wartości parametrów);
- stosowanie niepoprawnych komponentów modelu, niezgodnych z charakterem elementu jakemu odpowiadają (np. modelowanie ściany obiektem typu belka z nadaną wysokością i szerokością projektowanej ściany);
- bezkrytyczne stosowanie różnych bibliotek różnych producentów, co powoduje chaos w parametrach zapisanych w modelu (różne biblioteki stosują odmienne standardy i oznaczenia). Często elementy biblioteczne nie zawierają kompletu wymaganych w projekcie danych (np. współczynnika przenikalności cieplnej);
- niepoprawna koordynacja przestrzenna modeli (modele z różnych branż nie tworzą spójnego modelu koordynacyjnego tylko są „rozrzucone” w modelowanej przestrzeni), co praktycznie uniemożliwia przeprowadzenie wykrywania i usuwania kolizji międzybranżowych;
- błędy modelowania (np. „nakładanie się” na siebie różnych elementów powodujące dublowanie objętości materiału);
- pozostawienie w modelach „śmieci” (linii pomocniczych, tymczasowych obiektów użytych w modelowaniu);
- w przypadku modeli zapisanych w otwartym formacie IFC, nieumiejętny eksport z formatów natywnych do formatu IFC powoduje, że pliki IFC wyglądają poprawnie, ale informacje w nich zwarte nie są kompletne/poprawne.

To tylko niektóre błędy jakie można napotkać w modelach 3D, które powodują, że nie są to poprawne lub użyteczne modele BIM. Oprócz błędów wynikających stricte z nieprzestrzegania wymogów metodyki pojawiają się błędy charakterystyczne dla danego projektu i wynikające z niespełnienia wymagań zamawiającego związanych z realizacją określonych celów, np. błędy związane z brakiem informacji dotyczących śladu węglowego dla poszczególnych elementów obiektu, jeżeli taki wymóg zamawiający określił. Takie błędy uniemożliwiają wykorzystanie modelu w określonym celu, ale nie powodują, że model 3D nie może być traktowany jako model BIM.

### 3. BIM zamawiającego - zanim wystartujesz

#### 3.1. Jak przygotować się do realizacji inwestycji zgodnie z metodyką BIM

Aby poprawnie przygotować każdy opis przedmiotu zamówienia, należy dysponować choćby minimalną wiedzą na temat tego, co się chce zamówić. Podobnie jest z BIM. Zanim podejmie się decyzję dotyczącą rozpoczęcia inwestycji w oparciu o metodykę BIM, należy odpowiedzieć sobie na kilka pytań. Najgorsze co może zrobić zamawiający to założyć, że bez żadnego wysiłku i przygotowania ze swojej strony rozpocznie i z sukcesem zrealizuje inwestycję zgodną z BIM. W jaki sposób zamawiający rozpoczynają swoją przygodę z BIM? Obserwując od kilku lat rynek można wskazać najczęściej spotykane scenariusze prób wdrożenia BIM przez zamawiających:

- a) zamawiający nie znający zupełnie metodyki BIM oczekuje stosowania BIM nie definiując żadnych szczegółowych wymagań techniczno-organizacyjnych i swoich celów zastosowania tej metodyki;
- b) zamawiający przygotowuje niepoprawne lub niekompletne wymagania dot. stosowania BIM opierając się na posiadanej przez siebie wiedzy, która jest wycinkowa i nieuporządkowana, lub korzystając z pomocy niewłaściwych konsultantów;
- c) zamawiający przygotowuje poprawne wymagania BIM wykorzystując wiedzę swojego zespołu BIM lub korzystając ze wsparcia konsultantów zewnętrznych.

Ad a). W sytuacji, gdy **zamawiający nie wie, czym jest BIM i w jaki sposób można go wykorzystać w procesie inwestycyjnym** (poza oczywiście świadomością, że BIM istnieje i podobno jego stosowanie coś poprawia) pojawia się w SWZ lub innym dokumencie postępowania jeden prosty zapis typu: „*opracowanie dokumentacji projektowej zgodnej z BIM*”. Czasami ten „opis BIM” bywa wzbogacany o dopisek, że BIM ma być np. na poziomie 2 (level 2) <sup>12</sup>. Oprócz tego wymogu w dokumentacji postępowania nie znajduje się żadne wyjaśnienie czy rozwinięcie, czego dokładnie oczekuje zamawiający w ramach stosowania metodyki BIM. Czyli tak, jakby zamawiający napisał, że dane postępowanie dotyczy „opracowania dokumentacji projektowej budynku” i nie podał żadnych szczegółów. To oznaczałoby, że będziemy projektowali budynek nie wiedząc ani jakie jest jego przeznaczenie, ani jakiej powierzchni lub kubatury oczekuje zamawiający;

---

<sup>12</sup> BIM level 2 wg nomenklatury British Standards Institution czy odpowiadający mu BIM Etap 2 wg normy PN-ISO 19650 określa poziom dojrzałości BIM, a więc również sposób i możliwy zakres stosowania BIM. Tyle, że ten poziom dojrzałości BIM wskazuje m.in. na posiadanie przez zamawiającego odpowiednich kompetencji i zasobów niezbędnych do prowadzenia inwestycji w metodyce BIM. Zamawiający angażuje się w ten proces, a na samym początku musi przygotować i udostępnić precyzyjny i obszerny opis swoich oczekiwań w zakresie BIM dot. celów, standardów i zawartości informacyjnej. Więcej informacji na temat poziomów BIM można znaleźć w rozdziale 7.1. *Podstawowe pojęcia opracowania BIM Standard PL*.

Ad b). Z innym scenariuszem mamy do czynienia, gdy **zamawiający dysponuje podstawową, ale bardzo nieuporządkowaną wiedzą dotyczącą BIM lub, co często się zdarza, opiera się na wiedzy konsultantów, którzy albo nie dysponują niezbędną wiedzą i koniecznym doświadczeniem, albo mają zupełnie inny cel niż skuteczne wdrożenie BIM** (bo np. „wdrożenie” BIM jest dla nich niejako dodatkiem przy sprzedaży oprogramowania lub innych swoich usług). Wtedy sporządzony przez zamawiającego opis wymagań w zakresie BIM ma postać rozrzuconych po różnych dokumentach, często w żaden sposób niepowiązanych, mniej lub bardziej sensownych zapisów. Poniżej przykład takich zapisów w postępowaniu dotyczącym przygotowania opracowania projektowego:

*„Projektowanie we wszystkich fazach należy prowadzić w technologii BIM 3D (Building Information Modeling), stopień dokładności LOD dostosowany do danej fazy projektowania. [...] Bim Execution Plan należy uzgodnić pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą [...] tak, by z modelu BIM badać generowane rysunki techniczne we wszystkich branżach [...] Model BIM z raportem o braku istotnych kolizji z dokładnością 2cm [...] umożliwiające), przeglądanie modelu BIM \*.ifc [...]”.*

Powyższy tekst to wszystko, co na temat BIM znalazło się w dokumentach udostępnionych oferentom - cały opis wymagań zamawiającego dotyczący stosowania metodyki BIM, jaki został zawarty w dokumentacji postępowania (cytowana treść została skrócona o fragmenty nieistotne z punktu widzenia metodyki BIM).

Z powyższego opisu można domyślać się, że zamawiający oczekuje stosowania metodyki BIM, że model ma być bezkolizyjny z dokładnością do 2 cm (sic!), wydaje się, że zamawiający chciałby, aby dokumentacja 2D (rysunki techniczne) była generowana z modelu 3D oraz, że modele BIM mają być zapisane w formacie IFC tak, aby można było je przeglądać.

Taki opis to praktycznie pewność, że na tym zadaniu żadnego BIM-u nie będzie. Teoretycznie można założyć, że gdyby to postępowanie wygrała firma projektowa, która rzeczywiście projektuje „w BIM” to wskaże właściwe poziomy szczegółowości, będzie generowała z modelu (tam, gdzie to będzie możliwe) rysunki 2D oraz wykona koordynację modeli, wykrycie i usunięcie kolizji (oczywiście według racjonalnych reguł, a nie „reguły 2 cm” wskazanej przez zamawiającego). W takiej sytuacji rzeczywistym efektem stosowania BIM uzyskanym przez zamawiającego byłoby poprawienie jakości projektu poprzez eliminację przynajmniej części kolizji i braku sprzeczności dokumentacji (jedno źródło danych). Niemniej jednak w tym postępowaniu w żaden sposób nie weryfikowano kompetencji BIM potencjalnego wykonawcy, a opis zakresu BIM jest nieprecyzyjny i zawiera błędy merytoryczne:

- co do zasady nie istnieją modele bezkolizyjne – natomiast pozostawione kolizje muszą mieć swoje uzasadnienie,
- narzucone „2 cm” jako granica wystąpienia kolizji jest niezrozumiałe,
- bardzo rzadko udaje się generować całą dokumentację 2D z modelu (wpływa na to wiele czynników niezależnych od projektantów).



Tak nieprecyzyjny opis wymagań dotyczący BIM powoduje również brak możliwości porównania cen ofertowych, ponieważ mogą one dotyczyć zupełnie innego zakresu BIM. Przywołując analogię „zaprojektowania budynku” - jak porównać ceny ofertowe projektu budynku, jeżeli każda z ofert dotyczy zupełnie różnych budynków?

Ad c). Kolejny scenariusz wdrożenia BIM przez zamawiającego spotykany na rynku to **rozszerzenie dokumentacji postępowania na wybór projektanta lub wykonawcy o charakterystyczny dla metodyki BIM dokument, czyli EIR<sup>13</sup>**. Dokument ten jest umiejscowiony w SWZ – bezpośrednio w jej treści lub jako załącznik. Ważne jest, że w jednym miejscu (dokumencie) pojawiają się wszystkie wymagania zamawiającego dotyczące stosowania BIM. Oczywiście jakość i kompletność tego dokumentu bywają różne. Jeżeli ma on formę spójną i zawiera niezbędne informacje to można się spodziewać, że autor tego dokumentu (zamawiający) posiada wystarczającą wiedzę konieczną do przygotowania i prowadzenia inwestycji w oparciu o metodykę BIM<sup>14</sup>. Czyli zamawiający jest na właściwym poziomie dojrzałości BIM. Niestety może się okazać coś zupełnie innego. Poprawny **EIR może być wynikiem pracy zespołu zamawiającego** (często wspartego przez konsultanta zewnętrznego), polegającej na analizie celów wdrożenia, posiadanych zasobów i kompetencji, czyli będzie wynikiem rozpoczęcia rzeczywistego procesu wdrożenia BIM w organizacji zamawiającego. I wtedy jest to najlepszy sposób stosowania metodyki BIM. W innym przypadku poprawny od strony techniczno-formalnej **EIR może być wynikiem pracy konsultanta prowadzonej w pełnym lub prawie pełnym oderwaniu od zamawiającego**. Czyli zamawiający wynajmuje konsultanta i stawia przed nim zadanie: „proszę przygotować EIR dla naszej inwestycji i nie zawracać nam głowy...”. Czy można wtedy przygotować poprawny EIR? Można. Będzie on zawierał wymagania BIM, których celem będzie np. uniknięcie kolizji, poprawa jakości dokumentacji, czy przedmiarowanie na podstawie modelu. Są to cele, które będą ważne dla każdego zamawiającego i przyniosą mu wymierne korzyści. Natomiast opisywanie w EIR innych celów np. wykorzystania danych gromadzonych w modelu na etapie eksploatacji nie ma sensu, jeżeli zamawiający nie określi swoich wymagań informacyjnych w tym zakresie. Jeżeli zapisy EIR nie są wynikiem pracy zespołu zamawiającego, a powstały tylko na zamówienie, to mimo że są poprawne i zgodne z metodyką BIM, nie gwarantują niestety uzyskania przez zamawiającego satysfakcjonującego rezultatu. Dlaczego? Jeżeli został wynajęty konsultant w celu napisania EIR, ale zamawiający nie dysponuje ani własnym personelem ani narzędziami koniecznymi do realizacji zadania w metodyce BIM w zakresie opisanym w EIR, to w jaki sposób będzie sprawdzał czy wymagania EIR są spełnione przez wykonawcę? Kto będzie reprezentował zamawiającego w zakresie stosowania metodyki BIM? Własny personel? Jakiś „bimowy” inżynier kontraktu? Kto będzie

---

<sup>13</sup> Wymagania dotyczące Wymiany Informacji (Exchange Information Requirement) wg PN-EN ISO-19650 lub Wymagania Informacyjne Zamawiającego (Employer's Information Requirements) wg PAS 1192 – w obu przypadkach w skrócie EIR.

<sup>14</sup> Tworząc EIR lub analizując jego treść można wykorzystać szablony opisane w rozdziale 8 *BIM Standard PL*.

zatwierdzał Plan Wykonania BIM, czyli kluczowy dokument, w którym projektant/wykonawca opisuje szczegółowo jak i co dostarczy w zakresie BIM, żeby spełnić wymagania zamawiającego zapisane w EIR?

Na rynku można zaobserwować poniższe typy praktyk:

- druga strona, czyli projektant lub wykonawca dyktuje, co i jak będzie robił w zakresie stosowania BIM. Wymagania zapisane w EIR są traktowane wybiórczo albo zupełnie pomijane;
- zamawiający dopiero na etapie realizacji umowy podnosi kompetencje swojego zespołu i uczy się, starając się jednocześnie realizować wymagania opisane w EIR we współpracy z projektantem/wykonawcą. Często w tym procesie zamawiający jest wspierany przez konsultanta zewnętrznego;
- zamawiający na etapie realizacji umowy nadal nie ma zamiaru podnosić swoich kompetencji w zakresie BIM i wynajmuje konsultanta zewnętrznego, którego zadaniem będzie BIMowe prowadzenie inwestycji (czasami zamawiający dąży do tego, żeby inżynier kontraktu, czy inwestor zastępczy dysponowali kompetencjami BIM i prowadzili również zagadnienia BIM w imieniu zamawiającego).

Które z powyższych scenariuszy wprowadzenia BIM mają sens dla zamawiającego? Odpowiedź na to pytanie wydaje się oczywista. Stosowanie BIM wymaga wiedzy, ludzi i zasobów technicznych u wszystkich stron procesu. Dlatego zamawiający powinien dysponować personelem posiadającym wiedzę BIM na poziomie adekwatnym do zakresu BIM, jaki ma zamiar stosować. Opieranie się tylko na konsultantach zewnętrznych z jednej strony jest ryzykowne, bo nigdy nie ma pewności, jaki rzeczywisty poziom wiedzy reprezentują, a z drugiej strony dość mocno ogranicza zakres stosowania BIM tylko do aspektów niezwiązanych ze specyfiką zamawiającego. **Idealnym rozwiązaniem jest własny zespół znający metodykę BIM, który może być wspierany przez zewnętrzne podmioty.** Jest jeden wyjątek od tej reguły: sytuacja, gdy zamawiającemu zależy tylko na lepszej jakości projektu 2D (mniej błędów dokumentacji, jednoznaczność dokumentacji) natomiast nie ma zamiaru wykorzystywać do własnych celów lub na etapie realizacji modeli BIM przygotowanych przez projektanta. W takiej sytuacji teoretycznie nie potrzebuje ani wiedzy ani dedykowanych zasobów do BIM. Ale musi być pewny, że wybrany projektant korzysta z BIM w swoich wewnętrznych procesach<sup>15</sup> i dzięki temu dostarcza projekty dużo lepszej jakości niż projektanci nie pracujący w BIM.

Omawiając aspekty związane z przygotowaniem się do realizacji inwestycji zgodnie z metodyką BIM warto poświęcić kilka zdań konsultantom/ekspertom zewnętrznym, których

---

<sup>15</sup> Stosownie BIM przez organizację/institucję do poprawy własnych wewnętrznych procesów określamy tzw. *BIM Wewnętrzny*. Biuro projektów może pracować dla zamawiającego, który nie oczekuje i nie stosuje metodyki BIM, ale wewnętrznie projektanci tworzą modele 3D z których generują dokumentację 2D (rysunki, zestawienia), analizują kolizje, stosują standaryzację danych.

wiedza i doświadczenie w zamierzeniu ma pomóc zamawiającemu w efektywnym wdrożeniu i stosowaniu metodyki BIM. Zawsze decydując się na skorzystanie z usług konsultanta zewnętrznego należy upewnić się, że:

- posiada on wystarczającą wiedzę i doświadczenie w zakresie BIM,
- celem świadczonej przez niego usługi będzie faktycznie zrealizowanie tylko tego do czego został zobowiązany w umowie.

Jak zweryfikować wiedzę i doświadczenie konsultanta? Wachlarz możliwości jest bardzo duży (zrealizowane wdrożenia i/lub inwestycje z wymogiem BIM, przygotowane bimowe postępowania na wybór projektanta lub wykonawcy, ukończone studia podyplomowe, artykuły, wykłady, podręczniki, itd.). Oceniając kompetencje ważne jest, aby opierać się na faktach, a nie tylko deklaracjach.

Więszym problemem jest kwestia celów konsultanta i zamawiającego w odniesieniu do świadczonych usług. Niestety bardzo często tzw. „wdrozenie BIM” jest realizowane jako poboczny wątek innych usług lub wręcz jest metodą realizacji zupełnie innych celów konsultanta niewidocznych dla zamawiającego. Wiele złego przyniosły tzw. wdrozenia BIM realizowane przez handlowców i zespoły wsparcia technicznego sprzedawców oprogramowania. Dlaczego? Najczęściej celem tych działań była sprzedaż kolejnych licencji oprogramowania, bez względu na to, czy było to biznesowo uzasadnione, a „wdrozenie BIM” miało tylko pokazać konieczność realizacji kolejnych zakupów. Dodatkowo wdrozenia polegały przede wszystkim na szkoleniach z obsługi programów w zakresie modelowania 3D, co z perspektywy zamawiającego nie miało sensu, ponieważ dla zamawiającego kluczowa wiedza BIM obejmuje zagadnienia dotyczące strategii i planowania, procesów informacyjnych oraz wykorzystania i zarządzania informacją zawartą w modelach BIM. Jeżeli zamawiający wynajmuje konsultanta, ten ma mu pomóc wdrożyć BIM tzn. m.in. przeszkolić personel, dokonać mniejszego lub większego audytu procesów informacyjnych, wspólnie z zamawiającym określić cele biznesowe i wskaźniki sukcesu, sprawdzić stosowane standardy, przygotować dokumenty procesu BIM. Najbezpieczniej jest korzystać z usług konsultantów, którzy nie świadczą innych usług, którymi mógłby być zainteresowany zamawiający i nie sprzedają produktów, które mogłyby być wykorzystane przez zamawiającego. Oczywiście w żadnym wypadku konsultant wspierający swoją wiedzą zamawiającego nie powinien aktywnie pracować na rzecz potencjalnych oferentów.

Podsumowując:

1. Jeżeli zamawiający chce zrealizować inwestycję w oparciu o metodykę BIM, to powinien dysponować zespołem lub przynajmniej jedną osobą, która posiada wystarczającą wiedzę dotyczącą BIM. Poziom realizacji BIM, jaki będzie oczekiwany przez zamawiającego powinien odpowiadać poziomowi wiedzy BIM jego zespołu.
2. Warto wziąć pod uwagę wsparcie swojego zespołu, przynajmniej na początku procesu wdrożenia, wiedzą doświadczonego konsultanta zewnętrznego.

3. Jeżeli jedynym celem zamawiającego jest poprawa jakości dokumentacji projektowej obejmująca zredukowanie liczby błędów i kolizji projektowych, eliminacja sprzeczności i niejednoznaczności informacyjnych to wystarczy, że wybierze projektanta/wykonawcę stosującego tzw. *BIM wewnętrzny*<sup>16</sup>. Do skutecznego wybrania takiego wykonawcy może przydać się pomoc konsultanta zewnętrznego.
4. Należy mieć świadomość, że wdrożenie BIM, jak każde inne wdrożenie wymaga dodatkowego wysiłku, czasu i środków. Nie wystarczy powiedzieć „chcemy BIM”. Wielkość poniesionych nakładów będzie zależała od tego jaki zakres BIM będzie wdrażany w danym projekcie/inwestycji.
5. Dobrą praktyką jest wdrażanie BIM stopniowo (na początku małe, łatwo osiągalne cele, a potem stopniowo coraz ambitniejsze). Dzięki temu łatwiej można zapanować nad nakładami ponoszonymi na wdrożenie, skuteczniej można ocenić efekty kolejnych kroków wdrożenia i wskazywać następne cele w zależności od osiągniętych już wyników i nowych oczekiwań.

### 3.2. Czy jesteś gotowy na BIM? – 10 pytań

Można założyć z dużą dozą pewności, że jeżeli Czytelnik poświęca swój czas na zapoznanie się z tym opracowaniem, to chciałby lub wręcz jest zdecydowany zastosować BIM w swojej inwestycji. Ale czy jest na to gotowy? Czy próba zastosowania metodyki BIM przyniesie mu korzyści, czy tylko spowoduje dodatkowe kłopoty?

Chcąc stosować metodykę BIM warto wiedzieć jaki poziom dojrzałości BIM reprezentuje nasza organizacja. Taka wiedza pozwala określić:

- jaki zakres stosowania BIM przyniesie nam wymierne efekty,
- czy dysponujemy wystarczającymi zasobami technicznymi,
- czy nasz zespół dysponuje wystarczającym poziomem wiedzy,
- jakie braki musimy uzupełnić, żeby móc efektywnie stosować BIM w określonym przez nas zakresie.

Chodzi o to, żebyśmy np. nie oczekiwali dostarczenia modeli BIM nie posiadając komputerów i oprogramowania niezbędnego, żeby móc te modele zobaczyć i przeanalizować. Nazywam to **zdolnością do skonsumowania BIM**. Co nam po doskonałych nartach, jeżeli nie mamy butów narciarskich lub po prostu nie umiemy jeździć na nartach?

Osobom zainteresowanym pogłębieniem wiedzy dotyczącej określania tzw. „gotowości BIM” i wybieraniu na tej podstawie właściwych celów stosowania BIM wraz z warunkami ich

---

<sup>16</sup> Definicja pojęcia „BIM wewnętrzny” jest dostępna w *Słowniku pojęć i skrótów związanych z metodyką BIM opracowania BIM Standard PL*.

realizacji, polecam rozdziały: 2.1. *Cele BIM Zamawiającego* oraz 2.2.1 *Inżynieria wymagań - przygotowanie wymagań Zamawiającego* opracowania *BIM Standard PL*.

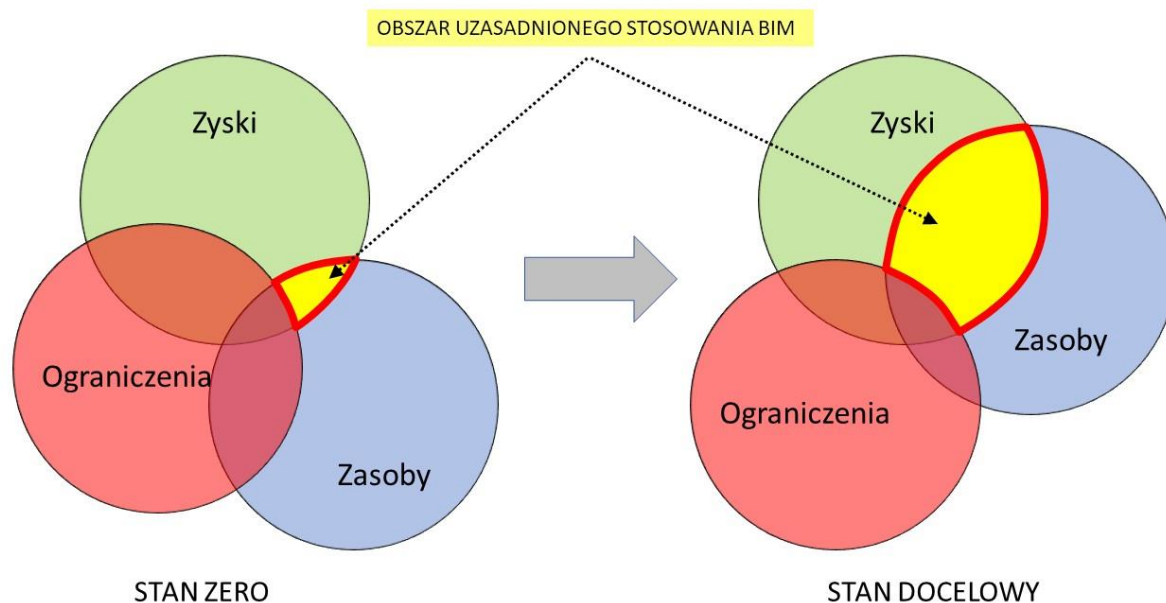
W dostępnej literaturze, jak i w wielu projektach zrealizowanych w metodyce BIM, można natknąć się na różnego rodzaju ankiety czy tabele służące do oceny kompetencji/kwalifikacji BIM, czy to personelu zamawiającego, czy wykonawcy, czy też innych uczestników procesu inwestycyjnego. Tego typu badanie sprawdza przede wszystkim gotowość techniczną i organizacyjną w zakresie stosowania BIM na określonym poziomie zaawansowania, natomiast w żaden sposób nie odpowiada na zupełnie podstawowe pytania: „Ale czy w ogóle stosowanie BIM ma dla nas jakiś sens biznesowy?”, „Czy możemy stosować BIM?”, „Czy otoczenie administracyjno-biznesowe nie uniemożliwi nam efektywnego stosowania BIM?”, „Z czym się musimy zmierzyć rozpoczynając wdrożenie BIM?”.

Zamawiający, który ma zamiar wykorzystać metodykę BIM podczas realizacji swojego zadania inwestycyjnego najpierw musi sobie odpowiedzieć na pytanie: „po co?”. Czemu ma służyć BIM w moim projekcie, w mojej organizacji. A dopiero później rozpocząć bardziej szczegółową analizę potencjału i możliwości stosowania BIM w swojej organizacji.

Analizując gotowość do stosowania BIM w organizacji Zamawiającego należy wziąć pod uwagę 9 czynników podzielonych na 3 grupy (systematyzacja własna autora):

- Grupa potencjalnych zysków z aktywatorami:
  - potrzeby, a dokładniej potrzeby informacyjne, bo BIM to przecież zarządzanie informacją;
  - cele, jakie chcielibyśmy osiągnąć stosując BIM;
  - jakimi „bimowymi” sposobami chcielibyśmy osiągnąć cele;
- Grupa posiadanych zasobów i potencjalnych kosztów związanych z uzupełnieniem zasobów:
  - ludzie - ich kompetencje, wiedza, nastawienie;
  - infrastruktura techniczna;
  - istniejące procesy;
- Grupa potencjalnych ograniczników i sposoby ich zniwelowania:
  - przyzwyczajenia;
  - regulacje/przepisy;
  - otoczenie organizacyjno-biznesowe.

Rysunek 3 przedstawia schemat działania procesu wdrożeniowego realizowanego w oparciu o znajomość tych 3 grup czynników.



Rysunek 3. Grupy czynników wpływających na efektywność wdrożenia BIM – gotowość na BIM (opracowanie własne)

**Stan zero** – to stan, w którym dysponujemy zasobami pozwalającymi nam uzyskać ograniczony zysk ze stosowania BIM (żółty obszar). I tylko taki zakres stosowania BIM ma dla nas sens. Jeżeli będziemy chcieli więcej, to nie ma znaczenia jak „dużego BIM” będziemy oczekiwali, czyli jak wiele różnych wymagań bimowych postawimy projektantowi lub generalnemu wykonawcy. Najprawdopodobniej nie będziemy potrafili zweryfikować, czy te wymagania zostały spełnione (ze względu na niewystarczające zasoby). A nawet jeżeli zostaną spełnione, to nie dysponujemy zasobami, żeby skonsumować, czy też zmonetaryzować uzyskane efekty. Dodatkowo liczne ograniczenia istniejące wewnątrz organizacji wynikające z historycznych doświadczeń z prowadzeniem inwestycji w sposób tradycyjny zmniejszą zakres racjonalnego stosowania BIM (np. skomplikowane procesy zatwierdzania danych, konieczność stosowania tradycyjnego papierowego obiegu dokumentów, itp.).

**Stan docelowy** – nasze zasoby zwiększyły się, co pozwala nam stosować BIM w coraz większym zakresie i uzyskując coraz wyższy zwrot z inwestycji. Zmniejszamy ograniczenia optymalizując i cyfryzując procesy. Ograniczenia dotyczą niestety nie tylko samej organizacji, ale również otoczenia biznesowego (ten temat zostanie rozwinięty w dalszej części opracowania). Obszar żółty jest coraz większy, co oznacza, że gotowość na BIM naszej organizacji (poziom dojrzałości BIM) jest coraz większa.

Proces wyjścia ze stanu zero nie jest procesem skokowym, lecz składa się na niego wiele kroków. Podział na kroki jest bardzo ważny, ponieważ rzucanie się od razu na głęboką wodę BIM kończy się najczęściej źle. Zresztą w każdym wdrożeniu zaleca się definiowanie kolejnych niewielkich celów, które można osiągnąć w krótkiej perspektywie. To pozwala łatwiej kontrolować proces i wpływa motywująco na zespół.

Warto również pamiętać, że poziom koniecznych zasobów (wiedzy i sprzętu) może zależeć od tego, na jaki model stosowania BIM w danym momencie zdecyduje się zamawiający. Wprowadźmy dla potrzeb tego opracowania dwa pojęcia opisujące model stosowania BIM przez zamawiającego: *BIM bierny* i *BIM czynny*. Na czym polega różnica? Przede wszystkim na poziomie niezbędnego zaangażowania zamawiającego w stosowaniu BIM:

***BIM bierny*** nie wymaga od zamawiającego czynnego uczestniczenia w procesie. Przecież może otrzymać tradycyjną dokumentację projektową 2D (bez modeli BIM), ale uzyskaną przez projektantów pracujących w metodyce BIM, czyli z wykorzystaniem modeli 3D BIM, z redukcją liczby kolizji czy z zarządzaniem zmianą co gwarantuje jednoznaczność i aktualność danych zawartych w dokumentacji 2D. Modele mogą być wykorzystywane podczas spotkań i uzgodnień. Zamawiający może zdefiniować swoje cele BIM w taki sposób, że nie będzie oczekiwał otrzymania żadnych modeli 3D BIM, mimo że będzie wymagał ich stosowania. Jedyny problem to konieczność znalezienia projektanta, który faktycznie stosuje BIM w swojej działalności (*BIM wewnętrzny*). Stosuje nie dlatego, że musi (bo zamawiający tego wymaga), ale dlatego, że stosowanie BIM jest dla niego naturalną metodą pracy i budowania przewagi konkurencyjnej (np. poprzez dostarczanie lepszej jakości projektów, czy skrócenie czasu projektowania). Jak sprawdzić, czy projektant stosuje *BIM wewnętrzny*? Jest na to wiele sposobów, ale najprostszym testem może być sprawdzenie, czy projektant dysponuje tzw. BIM Manuałem<sup>17</sup> (podręcznikiem BIM), czyli swego rodzaju instrukcją opisującą metody, procedury i standardy BIM stosowane podczas projektowania. Brak takiego dokumentu (nazwa może być zupełnie inna) wskazuje z dużym prawdopodobieństwem na to, że dana organizacja nie stosuje metodyki BIM, nawet jeżeli to deklaruje, lub stosuje ją w sposób wybiórczy czy nieuporządkowany. Jeżeli zamawiający ma przekonanie, że projektant stosuje BIM w zakresie gwarantującym osiągnięcie celu, czyli poprawy jakości dokumentacji 2D, to może pozostać biernym uczestnikiem procesu BIM. A co, jeżeli zamawiający jednak chce zastosować zasadę „ufam, bo sprawdzam”? I chciałby w jakimś zakresie móc zweryfikować, czy projektant faktycznie stosuje BIM? Wtedy musi stać się czynnym uczestnikiem procesu BIM, mimo że osiągnięcie zdefiniowanego celu (lepsza jakość dokumentacji projektowej) bezpośrednio tego nie wymaga.

---

<sup>17</sup> BIM Manual czyli Podręcznik BIM to dokument zamawiającego lub wykonawcy opisujący ogólne wymagania i stosowane standardy dotyczące procesów informacyjnych w organizacji. Podręcznik BIM może zawierać takie elementy jak: zasady i standardy modelowania zapewniające jakość modeli, wymagania techniczne CAD/BIM (skale, rodzaje linii, style tekstu, tabelki rysunkowe, układy współrzędnych itp.), standardy nazewnictwa plików i kontenerów informacji, wymagania jakościowe, akceptowane formaty plików wymiany, procesy zapewnienia jakości, procesy zarządzania informacją, zakresy odpowiedzialności itp. W odróżnieniu od EIR BIM Manual/Podręcznik BIM nie jest dokumentem związanym z konkretnym projektem i nie specyfikuje wymagań informacyjnych dla konkretnej inwestycji. W przypadku Podręcznika BIM wykonawcy dokument ma charakter wewnętrzny i jest swego rodzaju instrukcją stosowania metodyki BIM w organizacji wykonawcy (na podstawie *BIM Standard PL*). W przypadku podręcznika BIM zamawiającego jest on dokumentem opisującym wymagania standaryzacyjne, procesowe czy informacyjne, które wykonawca musi spełnić realizując każde zadanie „bimowe” na rzecz zamawiającego.

**BIM czynny** wymaga większych zasobów zamawiającego niż BIM bierny. Z BIM-em czynnym zamawiającego mamy do czynienia w sytuacji, gdy zamawiający zdecydował się na ambitniejsze cele wdrożenia BIM. Cele, które wymagają korzystania przez niego z modeli 3D BIM, lub gdy będzie chciał mieć kontrolę nad stosowaniem metodyki BIM przez projektanta czy generalnego wykonawcę (np. weryfikacja kolizji, sprawdzenie zgodności informacyjnej dokumentacji 2D, kontrola modeli pod kątem nasycenia danymi). BIM czynny wymaga wyższego poziomu gotowości na BIM zamawiającego niż BIM bierny. Z dotychczasowych doświadczeń autora wynika, że BIM czynny wymaga posiadania przez zamawiającego specjalisty, który będzie liderem BIM wewnątrz organizacji.

W określeniu, jaki jest poziom gotowości na BIM organizacji, pomocne będą odpowiedzi na poniższe pytania. Dzięki nim będzie można określić jak duży jest „żółty” obszar racjonalnego BIM (rysunek 3), który możemy wdrożyć posiadanymi aktualnie zasobami. Uświadomią nam również, jakie nakłady (nie tylko finansowe) są konieczne do osiągnięcia oczekiwanego stanu docelowego, który powinien być optymalną wypadkową kosztów wdrożenia i zysków.

### 3.2.1. Pytania dotyczące potencjalnych zysków

**Pytanie 1.** Czy nasze projekty (zarówno prace projektowe jak i prace budowlane) są realizowane w planowanym budżecie i harmonogramie? Jeżeli nie, to czy na przekroczenia budżetu i/lub harmonogramu miały wpływ błędy dokumentacji projektowej, użycie nieaktualnej dokumentacji projektowej, brak komunikacji, zatory decyzyjne, błędne zamówienia materiałowe, roboty dodatkowe, niezrozumienie intencji drugiej strony lub inne czynniki, u których podstaw leży prawidłowe zarządzanie informacją?

Komentarz:

Zidentyfikowanie problemów, których źródłem jest szeroko pojęte złe zarządzanie informacją to sygnał, że BIM będzie interesującym rozwiązaniem dla zamawiającego, ponieważ zastosowanie go może spowodować usunięcie lub znaczącą redukcję czynników negatywnie wpływających na budżet i/lub harmonogram projektu.

Oczywiście BIM nie jest jedynym sposobem na redukcję liczby błędów dokumentacji, zapewnienie aktualności informacji czy poprawę komunikacji. Można zastosować inne rozwiązania, ale - w opinii autora - BIM jest najmniej kosztochłonny w stosunku do uzyskanych efektów i co bardzo ważne, zastosowanie BIM w celu poprawy procesu w jednym jego elemencie najczęściej ma pozytywny wpływ na inne procesy.

**Pytanie 2.** Czy inwestycje były zrealizowane w oczekiwanej jakości? Jeżeli nie, to czy zła jakość wynikała, z któregoś z czynników opisanych w punkcie 1?

Komentarz:



Pytanie pierwsze dotyczy procesu projektowania i budowy, a więc etapów prowadzących do uzyskania gotowego obiektu. Niewątpliwie wszelkie błędy popełnione podczas projektowania czy budowy będą rzutowały na końcowy wynik, czyli gotowy obiekt. Stosowanie BIM nie gwarantuje wprost wysokiej jakości obiektu, bo uzyskana jakość jest wypadkową kompetencji, wiedzy i kreatywności projektanta i generalnego wykonawcy, sposobu projektowania oraz metod technicznych zastosowanych podczas budowy. Sam BIM wspiera proces projektowania i budowy w 3 aspektach:

- udostępnia narzędzia i sposoby pracy wspomagając na różnych płaszczyznach proces twórczy jakim niewątpliwie jest projektowanie. Zapewnia lepszą komunikatywność tego procesu;
- umożliwia łatwiejsze i skuteczniejsze unikanie błędów projektowania i błędów dokumentacji, automatyzuje zarządzanie zmianą, która jest nieodłączną częścią procesu projektowego;
- wspiera proces realizacji dzięki wyższej jakości i kompletności informacyjnej projektu oraz możliwości stosowania automatyzacji (nie tylko automatyzacji w rozumieniu wykorzystania coraz bardziej zaawansowanych maszyn i narzędzi budowlanych, ale też poprzez np. łatwiejsze przedmiarowanie czy obsługa bieżących dostaw.

Oczywiście stosowanie BIM udostępnia wiele dodatkowych narzędzi i metod kontroli czy weryfikacji poprawności działań zarówno projektanta, jak i generalnego wykonawcy.

Jakość obiektu wynika z jakości rozwiązań zaproponowanych przez projektanta, jakości zrealizowanych prac budowlanych i jakości materiałów i urządzeń składających się na gotowy obiekt.

**Pytanie 3.** Czy można chociażby w przybliżeniu określić wielkość poniesionych strat finansowych związanych z czynnikami opisanymi w punktach 1 i 2?

Komentarz:

Znając konkretne mierzalne liczby (kwoty, godziny, dni) można zdefiniować wskaźniki i ich wartości, których osiągnięcia oczekujemy w związku ze zastosowaniem BIM, czyli tzw. wskaźniki miary sukcesu. Dzięki temu ewentualne koszty wdrożenia (np. szkolenia personelu, zakup komputerów czy oprogramowania, dodatkowy czas przeznaczony na działania związane z wdrożeniem czy stosowaniem metodyki BIM) można odnieść do konkretnych, oczekiwanych zysków. Wtedy BIM staje się wymiernym zyskiem biznesowym, a nie tylko kosztowną modą. Wskaźniki są też istotnym elementem oceny procesu wdrożenia.

Jeżeli stosujemy BIM ze względu na chęć poprawy procesów informacyjnych podczas projektowania i budowy (czyli pytanie nr 1), to osiągnięte poziomy wartości

wskaźników sukcesu pozwolą określić czy i w jakim stopniu zastosowanie BIM poprawiło terminowość i zmniejszyło lub wyeliminowało przekroczenia budżetu podczas realizacji inwestycji budowlanych.

Podobnie ma się sytuacja z jakością gotowego obiektu (czyli pytanie nr 2). Jeżeli uważamy, że jakość gotowego obiektu nie odpowiada naszym oczekiwaniom, to należy doprecyzować, na jakich miarach opieraliśmy się twierdząc, że uzyskana jakość obiektu jest niewystarczająca. Czyli wypunktujemy, co dokładnie było nie tak. Te wskaźniki, podobnie jak wskaźniki związane z budżetem i harmonogramem, będą służyły w dłuższej perspektywie do oceny czy zastosowanie BIM poprawiło jakość obiektu (zmieniły się wartości tych wskaźników w stosunku do wartości referencyjnych-pierwotnych).

Na ogólną ocenę jakości obiektu składają się różne mierniki czy wartości, przy czym niektóre z nich są możliwe do uzyskania dopiero w perspektywie kilku, a nawet kilkunastu lat:

- a) czy jakość prac budowlanych jest właściwa;
- b) czy obiekt został wykonany zgodnie z projektem (okno we właściwym miejscu, prawidłowa wysokość kondygnacji, zgodna z projektem szerokość drogi);
- c) czy była konieczność wprowadzenia poprawek i napraw podczas budowy;
- d) czy i jak często konieczne są remonty różnych elementów na etapie eksploatacji;
- e) jakie są koszty utrzymania obiektu (wpływ rozwiązań projektowych i jakości budowy na koszty utrzymania)
- f) czy i w jakim stopniu korzystanie z obiektu jest uciążliwe (np. problemy z akustyką, nasłonecznieniem, wilgocią, itd.)

Stosowanie BIM na etapie projektowania i budowy w celu poprawy jakości procesu informacyjnego wpływa wprost na obszary jakości opisane w podpunktach a), b), c).

A jak BIM może wpłynąć na jakość w aspektach opisanych w podpunktach d), e), f)?

Stosowanie BIM na etapie projektowania i budowy może mieć bardzo duży wpływ na etap eksploatacji, ale jest to jednak efekt bardzo odsunięty w czasie i uzyskanie go wymaga dodatkowej wiedzy i dodatkowych nakładów „bimowych” na etapie projektowania i budowy (np. analizy wariantowe). Inne zastosowanie BIM na etapie eksploatacji, czyli np. jako bazy danych wspierających zarządzanie podczas użytkowania obiektu powoduje, że już na etapie przygotowania prac projektowych konieczne jest, aby zamawiający określił wymagania informacyjne dotyczące eksploatacji, czyli np. wskazał jakiego rodzaju dane „zarządcze” powinny być dołączane do modelu BIM już na etapie projektowania i budowy (np. linki do kart technicznych, daty montażu, itd.).

Przykład z polskiej praktyki: zamawiający wskazał, że model BIM obiektu inżynierskiego w skład, którego wchodziły m.in. duże monolityczne elementy żelbetowe, ma być tak wykonany, aby te elementy były podzielone zgodnie z technologią wykonania (kolejność betonowania). Każdy z elementów miał mieć zapisane w modelu parametry: data, godzina i temperatura powietrza w czasie betonowania. Dane te miały być uzupełnione na etapie budowy, ale już na etapie projektowania zostały wskazane przez zamawiającego jako niezbędne do umieszczenia w modelu. Przygotowanie już na samym początku procesu inwestycyjnego wymagań informacyjnych zamawiającego dotyczących etapu eksploatacji - AIR<sup>18</sup> - czyli określenie zakresu tzw. modelu eksploatacyjnego AIM<sup>19</sup> jest jednym z podstawowych elementów, jeżeli chcemy wykorzystać model 3D BIM w eksploatacji.

Lecz żeby stosować BIM w ten sposób, zamawiający musi dysponować dodatkową wiedzą i musi w dużo większym stopniu zaangażować się w proces wdrożenia, niż gdy BIM służy tylko poprawie procesu projektowania i/lub budowy. Natomiast jeżeli inwestycje zamawiającego są realizowane niezgodnie z jego założeniami (koszt, harmonogram, jakość), to nawet przy dużo mniejszym zaangażowaniu zamawiającego stosowanie BIM może przynieść wymierną poprawę. Jaką? To zależy od odpowiedzi na kolejne pytania.

A co w sytuacji, jeżeli odpowiedź na pytania 1 i 2 brzmi „TAK”, czyli nasze procesy inwestycyjne są realizowane w budżecie i w harmonogramie, a budowane obiekty są świetnej jakości, mimo że nie stosujemy BIM? Zakładając, że organizacja nie ma wiedzy ani zasobów wystarczających do wdrożenia metodyki BIM (czyli będzie musiała ponieść koszty wdrożenia), to stosowanie BIM może okazać się w takiej sytuacji trudne do uzasadnienia. BIM nie będzie wtedy narzędziem naprawy (bo wszystko działa dobrze), ale narzędziem poprawy, czyli zwiększenia wydajności i jakości. A polepszenie dobrze działających procesów projektowania i budowy (czyli np. skrócenie czasu realizacji i zmniejszenia kosztów na etapie budowy czy eksploatacji) będzie wymagało dużo „głębszego” stosowania BIM niż w przypadku prostego „naprawiania”.

Biorąc pod uwagę, że polski rynek zamówień publicznych jest na początkowym etapie wdrożenia BIM, w dalszej części opracowania skupimy się na wykorzystaniu BIM jako narzędzia naprawy tego co złe, a nie poprawy dobrego na bardzo dobre. Ponieważ w tym pierwszym przypadku procesy naprawcze dają szybciej widoczne rezultaty i są one bardziej oczywiste dla zamawiającego. Co również ważne, uzyskujemy wymierne i łatwiej mierzalne efekty w krótszym horyzoncie czasowym.

---

<sup>18</sup> Asset Information Requirements czyli Wymagania Informacyjne Eksploatacyjne. Więcej informacji na temat AIR można znaleźć w rozdziale 1.5. *Wymagania wymiany informacji EIR opracowania BIM Standard PL.*

<sup>19</sup> Asset Information Model czyli Model Informacyjny Zasobów zawierający informacje wykorzystywane na etapie eksploatacji. Więcej informacji na temat AIM można znaleźć w rozdziale 1.3. *Dwa rodzaje modeli informacyjnych BIM opracowania BIM Standard PL.*

### 3.2.2. Pytania dotyczące posiadanych zasobów i gotowości poniesienia potencjalnych dodatkowych kosztów

**Pytanie 4.** Jak nasi pracownicy są nastawieni do nowości, a w szczególności do BIM? Czy w naszym zespole są osoby, które chciałyby spróbować zastosować tę metodykę w naszych projektach?

Komentarz:

Wiele badań odnoszących się do wdrożenia różnych nowości i innowacji w organizacjach (nie dotyczy to tylko BIM) wskazuje, że najbardziej krytycznym elementem wdrożenia są ludzie. A dwa czynniki stanowiące największe zagrożenie dla wdrożenia są bezpośrednio związane z ludźmi:

- brak współpracy zespołu podczas wdrożenia,
- brak zainteresowania wdrożeniem i brak wsparcia procesu wdrożeniowego<sup>20</sup>.

Dlatego określenie już na początku, czy, kto i w jakim zakresie będzie wspierał proces jest bardzo istotne. Szczególnie, że w instytucjach, urzędach czy organizacjach zobowiązanych do stosowania ustawy Prawo zamówień publicznych często z braku wiedzy oczekuje się wdrożenia BIM „przy okazji” i „bezkosztowo”, a pracownicy zajmujący się BIM nie mają zmniejszonego zakresu innych dotychczasowych obowiązków. Niestety wdrożenie BIM „przy okazji” i „bezkosztowo” wskazuje potencjalnym uczestnikom wdrożenia, że BIM nie jest istotny dla ich organizacji więc tym bardziej nie powinien być istotny dla nich. W takim wypadku wdrożenie mogą uratować tylko pracownicy – entuzjaści. Ale bez wsparcia reszty zespołu (patrz dwa zagrożenia opisane powyżej) będzie im bardzo trudno coś zdziałać.

Bardzo ważne jest również nastawienie osób decyzyjnych (zarządu, kierownictwa, dyrekcji). W metodyce wdrożenia BIM znajduje się wręcz zalecenie, aby na poziomie Zarządu była choć jedna osoba posiadająca przynajmniej minimalną wiedzę o BIM i przekonana o konieczności jego wdrożenia. Taka osoba będzie „chroniła” proces i ludzi w nim uczestniczących w momentach wprowadzania niepopularnych zmian. Nie mamy tutaj miejsca na szerszą dyskusję kwestii motywacji i współpracy zespołu. Ale pewne jest, że jeżeli kierownictwo/dyrekcja nie jest zaangażowana we wdrożenie BIM (nie tylko personalnie, ale też poprzez wsparcie organizacyjne czy inwestycyjne procesu), to trudno będzie tego oczekiwać od pracowników, przez co oczekiwanie sukcesu wdrożenia BIM będzie nieuzasadnione.

**Pytanie 5.** Czy nasi pracownicy dysponują wystarczającą wiedzą BIM, w szczególności w zakresie stosowania BIM w sposób jaki wydaje się najlepszy w tym momencie dla naszej organizacji? Jeżeli nie, to czy organizacja jest gotowa na przeznaczenie części czasu pracy swoich pracowników na szkolenia? Czy jest gotowa na poniesienie związanym z tym kosztów?

---

<sup>20</sup> Jones, S. A., & Laquidara-Carr, D. (2016). SmartMarket brief: BIM advancements no. 1. New York: Dodge Data & Analytics.

Komentarz:

Jednym z głównych elementów BIM jest współpraca stron procesu inwestycyjnego. Ale do współpracy potrzebne jest zrozumienie drugiej strony. A żeby zrozumieć, konieczna jest wiedza. I znowu przez analogię warto odnieść się do tradycyjnego procesu inwestycyjnego: nie uda się zrealizować inwestycji budowlanej zgodnie z naszymi oczekiwaniami bez chociażby minimalnej wiedzy dotyczącej działania i funkcji oczekiwanego obiektu. A w BIM ta wiedza jest jeszcze bardziej potrzebna. Tradycyjny proces projektowy i budowlany opiera się na dziesiątkach norm branżowych i przepisów co oznacza, że nie musimy wszystkiego wiedzieć, bo projektant i tak musi zaprojektować zgodnie z normą. W BIM tych norm nie mamy, więc jeżeli sami nie wskażemy dokładnie czego oczekujemy, to nie możemy być pewni końcowego efektu pracy projektanta czy wykonawcy. Szczególnie w sytuacji, gdy projektant, mimo że zadeklaruje znajomość metodyki BIM, zna ją tylko pobieżnie albo wyrywkowo.

Po stronie zamawiającego musi być przynajmniej jedna osoba, która będzie w stanie nawiązać „bimowy” dialog z pozostałymi stronami procesu inwestycyjnego.

W przypadku zamawiających realizującego wiele inwestycji warto, aby to jego personel posiadał wymaganą wiedzę. Często zamawiający uznaje, że wystarczy, gdy inwestor zastępczy, albo inżynier kontraktu, zastąpią go również w obszarze BIM. Takie rozwiązanie ma sens pod warunkiem, że faktycznie inwestor zastępczy, albo inżynier kontraktu, zna i stosuje metodykę BIM oraz oczekiwany poziom stosowania BIM dotyczy tylko kwestii związanych z poprawą zarządzania informacją (redukcja kolizji projektowych, jednoznaczność dokumentacji, itp.), czyli gdy zamawiający nie musi wskazywać własnych specyficznych celów stosowania BIM. W przeciwnym wypadku odpowiednia wiedza zamawiającego jest niezbędnym elementem skutecznego stosowania BIM.

Jeżeli zamawiający zdecydował się na zapewnienie swojemu zespołowi szkoleń dotyczących stosowania BIM, to warto dokładnie zaplanować jakie to mają być szkolenia.

Bardzo częstym błędem w przypadku szkoleń BIM personelu zamawiającego jest skupienie się na aspektach modelowania 3D i narzędziach służących temu celowi. A przecież pracownicy zamawiającego nie będą tworzyli modeli 3D BIM, lecz będą z nich korzystali. Dlatego powinni wiedzieć, czym model 3D BIM różni się od modelu 3D, co charakteryzuje model 3D BIM, jakie informacje i w jaki sposób można uzyskać z modelu 3D BIM, jak sprawdzić poprawność modelu 3D BIM, czym różnią się od siebie modele 3D BIM na kolejnych etapach projektowania i realizacji, no i oczywiście jakie cele można osiągnąć korzystając z modeli 3D BIM. Modelują i projektują projektanci. Wiedza zamawiającego powinna obejmować przynajmniej zakres i sposoby wykorzystania BIM do realizacji swoich celów, a potem w zależności od wybranych celów, personel zamawiającego powinien umieć:

- zdefiniować wymagania w stosunku do dokumentacji projektowej (w tym modeli 3D BIM) w zakresie standaryzacji informacji i zawartości informacyjnej;
- skontrolować poprawność dostarczanej dokumentacji projektowej (w tym modeli 3D BIM) z wykorzystaniem narzędzi BIM. Kontrola powinna obejmować również zawartość informacyjną modeli 3D BIM oraz stosowane standardy identyfikacji elementów modeli;
- stosować narzędzia wyświetlania i pobierania danych zawartych w modelach 3D BIM, niezbędnych do osiągnięcia wybranych celów.

**Najkrócej niezbędny zakres wiedzy zamawiającego można streścić w 3 krótkich punktach:**

- wiedza wystarczająca do napisania EIR w zakresie wybranych przez siebie celów,
- wiedza wystarczająca do wyegzekwowania spełnienia wymagań opisanych w EIR,
- umiejętność wykorzystania pozyskanych w ten sposób danych do osiągnięcia wybranych przez siebie celów.

**Pytanie 6.** Czy dysponujemy odpowiednim zapleczem technicznym pozwalającym naszym pracownikom wykorzystać posiadaną lub zdobytą wiedzę BIM dla osiągnięcia naszych celów BIM?

**Komentarz:**

Zaplecze techniczne to sprzęt komputerowy, oprogramowanie, ale też np. łącza internetowe o odpowiedniej przepustowości. Definiując wymagane do stosowania BIM zasoby techniczne i związane z nimi ewentualne inwestycje, należy uwzględniać proporcje zysków/celów/zasobów/kosztów. Zaplecze techniczne i wiedza personelu powinny być adekwatne do planowanych celów... Jeżeli celem zamawiającego będzie tylko poprawa jakości dokumentacji projektowej poprzez wyeliminowanie kolizji projektowych, to można zrealizować taki cel bez żadnych inwestycji w sprzęt. Można po prostu tak zaplanować współpracę z projektantem, aby móc w oparciu o jego sprzęt, oprogramowanie i wiedzę oraz z wykorzystaniem uzyskanych od niego raportów kolizji kontrolować bezkolizyjność<sup>21</sup> modeli 3D BIM (patrz rozdział 4.4 BIM – jak zweryfikować jakość BIM dostarczanego przez wykonawcę). Ale w harmonogramie musi być uwzględniony dodatkowy czas na te działania i ten dodatkowy czas może wpłynąć na koszt prac projektowych. Dzięki temu możemy zmniejszyć przekroczenia budżetu spowodowane błędami projektu i rozwiązywaniem kolizji na budowie zamiast

---

<sup>21</sup> Mówiąc o bezkolizyjności modeli 3D BIM wprowadza się pewne uproszczenie: kolizje jako takie mogą występować w modelu pod warunkiem, że są uzasadnione i opisane przez projektanta oraz zaakceptowane przez zamawiającego.

w procesie projektowym. Czyli zapłacimy więcej za projekt, ale na pewno oszczędzimy więcej podczas budowy.

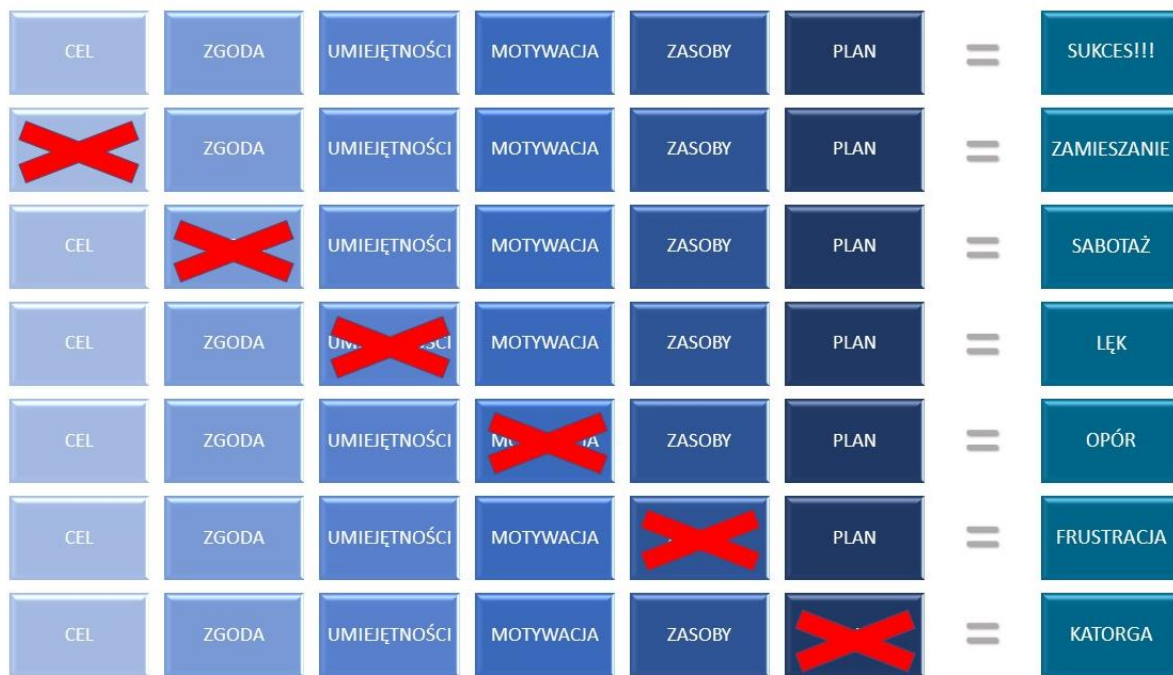
Osiągnięcie innych celów może wymagać od zamawiającego zastosowania komputerów o wyższych parametrach niż posiadane, czy zakupu dodatkowego oprogramowania. Czyli konieczna będzie inwestycja. Ale wtedy znowu należy zastanowić się co, a raczej, ile zyskamy realizując cel, który wymaga zakupu silniejszego komputera. To musi się opłacać. W przeciwnym wypadku to nie ma sensu. Podobnie jest z oprogramowaniem. W przypadku analizy posiadanego oprogramowania należy pamiętać, że często okazuje się, że do osiągnięcia danego celu zamawiającego wystarczy posiadane już lub bezpłatne oprogramowanie. Powyższe zdanie nie dotyczy systemów/programów klasy CDE<sup>22</sup>, które metodyka BIM określa, jako niezbędne i obligatoryjne środowisko pracy zamawiającego, a których w polskich realiach zamawiający używają niestety bardzo rzadko. Więcej na ten temat w dalszej części tego opracowania.

Trzy pytania omówione powyżej: o motywację, o wiedzę i o zasoby pojawiają się w każdym procesie wdrożeniowym, nie tylko dotyczącym BIM. Dlatego warto przyrzeć się innym istotnym czynnikom wpływającym na skuteczność innych wdrożeń. Wdrożenie BIM podlega tym samym regułom i ograniczeniom. Choćby pobieżne poznanie tych elementów może bardzo pomóc w przygotowaniu i przeprowadzeniu skutecznej implementacji BIM w organizacji.

Rysunek 4 przedstawia macierz modelu zarządzania zmianą przygotowaną przez autora na podstawie „Lippitt - Knoster Model for Managing Complex Change”. Macierz prezentuje 6 głównych czynników wpływających na sukces lub porażkę każdego wdrożenia. Spróbujmy odnieść ją do wdrożenia BIM nie różnicując czy dotyczyć będzie zamawiającego, projektanta czy generalnego wykonawcy. Opisane w macierzy czynniki występują zawsze.

---

<sup>22</sup> Common Data Environment, czyli Wspólna Platforma Danych – w ten sposób określa się metodę zarządzania informacją projektową opartą na jednolitym źródle danych oraz programy/systemy komputerowe działające w oparciu o tę metodę.



Rysunek 4. Model zarządzania zmianą - grafika własna na podstawie Lippitt - Knoster Model for Managing Complex Change

**Cel, wizja, marzenie** – od tego wszystko się zaczyna, każda zmiana. W zależności od marzenia czy też wizji tego co chcemy osiągnąć przechodzimy do wskazania celu lub celów. Bez wizji i celów niemożliwe jest przeprowadzenie żadnej zmiany. Bo pytanie brzmi po co? Trudno też ocenić, czy już osiągnęliśmy cel, jeżeli cel nie był określony. Uruchamianie i prowadzenie procesów zmian bez określonych celów to swoiste perpetuum mobile – takie procesy nigdy się nie kończą, chyba, że ktoś je przerwie ze względu na ponoszone koszty lub uświadomienie sobie ich bezsensowności. Podjęcie jakichkolwiek działań wdrożeniowych bez wskazania ich celu lub przynajmniej wizji/marzenia do jakich dążymy powoduje tylko zamieszanie wewnątrz organizacji.

**Zgoda, czyli konsensus** – ten element pierwotnie nie był obecny w modelu, ale praktyka wskazała, że rzadko się zdarza, żeby lider zmian miał tak dużą siłę oddziaływania w organizacji, żeby sam mógł przeforsować zmianę bez zgody zespołu (konsensusu). A biorąc pod uwagę opisane w odpowiedzi na pytanie czwarte (pytanie o nastawienie pracowników do nowości, a w szczególności do BIM) kwestie dwóch kluczowych zagrożeń dla procesu wdrożenia, czyli braku współpracy zespołu oraz braku zainteresowania i wsparcia, kwestia konsensusu okazuje się bardzo ważna. Brak konsensusu skutkuje sabotowaniem procesu wdrożeniowego: „dlaczego mam robić coś z czym się nie zgadzam?”. Częstym objawem braku konsensusu jest swoisty szantaż: „jeżeli mamy robić to bimowo to na pewno nie zdążymy w terminie”. Kierownictwu/dyrektorowi trudno będzie się oprzeć takiemu dictum. Dlatego jeżeli na początku wdrożenia nie można uzyskać zgody wszystkich członków zespołu, to warto przekonać do idei zmiany przynajmniej część (najlepiej kluczowych, lub posiadających duży autorytet) osób.



**Umiejętności** – mówiąc o umiejętnościach najczęściej mamy na myśli przede wszystkim umiejętności twarde. W przypadku BIM będzie to wiedza dotycząca metodyki BIM czy umiejętność użycia programów komputerowych. Oczywiście poziom tych umiejętności powinien być adekwatny do potrzeb wynikających z celu planowanej zmiany. Pamiętajmy: celem nie jest wdrożenie BIM tylko osiągnięcie celów biznesowych, a BIM to jedynie narzędzie do ich osiągnięcia. Nie należy zapominać też o umiejętnościach miękkich, które w przypadku wdrażania BIM są wyjątkowo ważne. BIM oparty jest na nowoczesnych technologiach, ale przede wszystkim jest procesem współpracy wymagającej od uczestników właśnie umiejętności miękkich.

**Motywacja** – członkowie zespołu muszą mieć motywację, aby wspierać zmiany, czyli w omawianym przypadku wdrożenie BIM. Indywidualne cele wdrożenia pracowników nazywane często motywatorami czy zachętami mogą być różne: materialne (premia, nagroda rzeczowa, podwyższenie wynagrodzenia) lub niematerialne (awans, prestiż, podnoszenie kwalifikacji, satysfakcja bycia częścią zmiany). Cele te mogą wynikać z wewnętrznej motywacji pracownika lub mogą je kreować przełożeni. Jeżeli zespół jest zmotywowany wpływa to pozytywnie na zwiększenie szans powodzenia przedsięwzięcia. Brak motywacji powoduje opór zespołu przed zmianami. Ale po co mi to... Od wielu lat tak działamy, to po co coś zmieniać...

Większość ludzi nie lubi zmian. Ale będą na nie gotowi, jeżeli zobaczą w nich swój cel. W przeciwnym wypadku zmiana będzie postępowała, ale dużo wolniej niż byśmy oczekiwali. W dość łatwy sposób można sprawdzić poziom motywacji danej osoby lub zespołu pytając o cele jakie chce osiągnąć w wyniku wdrożenia. Im te cele są konkretniejsze, tym poziom motywacji jest wyższy. Warto również zwrócić uwagę na fakt, że często poziom motywacji zespołu zależy od tego, jaką motywację do zmian prezentują ich przełożeni. Jeżeli kierownictwo/dyrekcja włącza się w proces wdrożeniowy, interesuje się nim, wspiera go, to staje się naturalnym motywatorem dla zespołu. Częstym przykładem pokazującym jak brak motywacji może wpłynąć negatywnie na wdrożenie nowych rozwiązań IT są szkolenia pracowników z obsługi nowego oprogramowania, które w założeniu ma im ułatwić i usprawnić pracę. Chcąc zapewnić odpowiedni poziom umiejętności pracowników niezbędny do skutecznego wykorzystania nowego oprogramowania organizuje się szkolenia. Niestety brak motywacji, brak określenia indywidualnych celów powoduje, że takie szkolenia są traktowane przez zespół jak strata czasu. Szkolenia, zamiast służyć zdobywaniu nowych umiejętności, są okazją do udowadniania, że nowe oprogramowanie nie spełnia oczekiwań zespołu, będzie kłopotliwe w użyciu i jego zakup nie był uzasadniony. Oczywiście może się zdarzyć, że faktycznie została podjęta zła decyzja biznesowa, ale najczęściej taka kontestacja oczekiwanej zmiany wynika z braku motywacji. Zmotywowany zespół nawet z nienajlepszego oprogramowania potrafi wykrzesać wiele korzyści dla organizacji.

**Zasoby** – to nie tylko komputery, oprogramowanie, ale przede wszystkim ludzie o wymaganych kompetencjach i wiedzy wspierający proces bezpośrednio i/lub pośrednio.

Zasoby to również dodatkowy czas dany zespołowi, czy po prostu budżet przeznaczony na wdrożenie. Bez zasobów wdrożenie BIM jest po prostu niemożliwe. W polskich realiach często dochodzi do sytuacji, gdy bardzo zmotywowani pracownicy, mający wiedzę dotyczącą BIM, odchodzą z firmy/instytucji. Okazuje się bowiem, że organizacja deklaruje chęć wdrożenia BIM, ale nie zapewnia zespołowi, który ma to wdrożenie zrealizować, wystarczających zasobów (brakuje budżetu na szkolenia, na zakup niezbędnego sprzętu czy oprogramowania; brakuje czasu na naukę i na sam proces wdrożeniowy, np. analizę potrzeb i określenie celów). Jesteśmy niby gotowi do startu, ale okazuje się, że w tym momencie są ważniejsze sprawy, niż BIM.

**Plan** – ostatni z elementów wdrożeniowej układanki. Bez planu nigdy nie będziemy wiedzieli, gdzie właściwie jesteśmy i co mamy robić dalej. Brak planu to poczucie dreptania w miejscu lub biegania w kółko. Wszyscy pracują na maksymalnych obrotach, ale nie przynosi to efektu dla organizacji i dla nich osobiście.

Sześć elementów opisanych powyżej determinuje bezproblemowe i sprawne przeprowadzenie procesu zmiany, czyli np. wdrożenia metodyki BIM. Wszystkie z nich są jednakowo ważne, a brak któregośkolwiek z tych elementów naraża wdrażającego na porażkę.

Powyższy model jest świetnym narzędziem wspierającym przygotowanie i planowanie procesów wdrożeniowych, ale również jest przydatny w analizie nieudanych wdrożeń poprzez próbę wskazania, którego lub których z powyższych elementów zabrakło.

Wróćmy do 6 wcześniejszych pytań, które mają pomóc określić gotowość na BIM. Należy mieć świadomość, że aby wiarygodnie na nie odpowiedzieć i wyciągnąć właściwe wnioski z uzyskanych odpowiedzi, konieczna jest głęboka wiedza dotycząca działania organizacji i przynajmniej podstawowa wiedza w zakresie BIM. To powoduje, że rzadko się zdarza, aby wszystkich odpowiedzi mógł udzielić jeden pracownik. Potrzebna jest opinia oraz wiedza osób z różnym doświadczeniem i pracujących na różnych stanowiskach. Jeżeli na pytania 1 i 2 uzyskamy negatywną odpowiedź, to tylko pracownicy z dużym stażem będą w stanie wskazać jakie czynniki wpłynęły na taką a nie inną odpowiedź. Ale czy znają oni na tyle metodykę BIM, aby wskazać w jaki sposób BIM może pomóc w rozwiązaniu problemów, które zidentyfikują odpowiadając na te pytania? Jakie korzyści można osiągnąć stosując BIM w celu eliminacji zidentyfikowanych problemów? Uwaga! Na tym etapie nie chodzi o wskazanie konkretnych rozwiązań „bimowych” zwanych w literaturze *przypadkami użycia BIM* lub *aktywatorami BIM*<sup>23</sup>, lecz o wskazanie przypuszczalnych powodów powstawania problemów np. „dokumentacja zawiera błędy, bo projektanci wprowadzili zmiany tylko na części rysunków i doszło do sprzeczności”, „dostarczone zestawienia materiałowe różnią się od wyliczeń na

---

<sup>23</sup> Rozdział 2.1.3. Cele wdrożenia BIM, przypadki użycia BIM, korzyści i aktywatory opracowania BIM Standard PL.

*podstawie dokumentacji rysunkowej*”, itd. Nie wiemy jeszcze jak to naprawić, ale potrafimy precyzyjnie wskazać źródło problemów podczas budowy.

Minimalna wiedza BIM pomoże wskazać możliwe sposoby uniknięcia powstawania źródeł problemów opisanych w pytaniu 5. Przykładowo, jak można uniknąć dzięki metodyce BIM powstawania sprzeczności w dokumentacji projektowej wynikającej z braku skutecznego zarządzania zmianą? Chociażby poprzez generowanie dokumentacji 2D z modeli 3D BIM (nawet jeżeli później dokumentacja 2D jest jeszcze uzupełniana). Albo, jak uniknąć kolizji projektowych z wykorzystaniem koordynacji przestrzennej modeli 3D BIM i narzędzi wykrywających takie kolizje? Pracownicy zamawiającego nie muszą posiadać umiejętności generowania dokumentacji 2D z modeli 3D BIM (zresztą najczęściej nie dysponują nawet oprogramowaniem, które umożliwiłoby im wykonanie takiej operacji). Ale powinni wiedzieć, że taki sposób pracy umożliwia eliminację określonych problemów w dokumentacji 2D. Powinni zatem wiedzieć, które przypadki użycia BIM mogą służyć do osiągnięcia konkretnych celów.

BIM to nie tylko model, to również wszelkiego rodzaju procesy zarządzania informacją. Od najprostszych, jak chociażby pobranie danego pliku, do procesów bardziej zaawansowanych (sprawdzenie poprawności, akceptacja, odebranie zgodnie z umową, komentowanie). I tu już na samym początku może się okazać, że stosowanie BIM napotka bariery. Bariery organizacyjne czy administracyjne, które albo zostaną usunięte, albo trzeba będzie ograniczyć cele BIM i użycie niektórych aktywatorów BIM. Np. użycie platformy CDE będzie wymagało zmiany procedur bezpieczeństwa przy dostępie do Internetu. I tu przechodzimy do kolejnego pytania, które dotyczy kwestii stosowanych metod pracy i ich potencjalnego wpływu na możliwość stosowania metodyki BIM.

**Pytanie 7.** Czy nasza organizacja ma zdefiniowane i stosowane procesy zarządzania informacją w prowadzonych projektach?

Komentarz:

Czy procesy zarządzania informacją w naszej organizacji są określone? Tzn. kto ma dostęp do jakich danych i dokumentów, kto decyduje o udostępnieniu lub nie, określonych danych, kto sprawdza, kto zatwierdza, gdzie są bramki wejściowe i wyjściowe dla danych w naszej organizacji. Jakie mamy procedury bezpieczeństwa danych, wersjonowania, komentowania. Czy procesy mają określone terminy wykonania? Co się dzieje, gdy terminy są przekraczane?

Czy procedury bezpieczeństwa będą wpływały na cyfrowy obieg informacji? Jeżeli tak, to w jakim zakresie.

Aby cyfryzacja procesów była możliwa, konieczne jest wykonanie przeglądu procedur i procesów stosowanych w organizacji co pozwala określić, które z nich, kiedy i jakim nakładem środków można przenieść do świata cyfrowego. Najczęściej taki przegląd ma również działanie porządkujące: uświadamiamy sobie, które procesy można wyeliminować, które dodać, a które poprawić. Bardzo często już samo uporządkowanie tradycyjnych, dotychczasowych procesów wpływa na poprawę

efektywności działania organizacji. Bardzo często podczas takiego przeglądu procesów okazuje się, że kierownictwo organizacji zupełnie inaczej przedstawia i interpretuje określone procesy niż członkowie zespołu, których one dotyczą. Natomiast bez przygotowania spójnego opisu procesów dotyczących obiegu informacji związanych z projektowaniem czy budową, obowiązujących w organizacji trudno mówić o ich cyfryzacji. Szczególnie, że najczęściej na początku wdrożenia te opisy nie mają formy jednego, wspólnego, zbiorczego dokumentu, a znajdują się w wielu różnych zarządzeniach, regulaminach, procedurach. I czasami wręcz się wykluczają.

### 3.2.3. Pytania dotyczące ograniczeń, zarówno tych na które mamy wpływ jak i tych które funkcjonują w naszym otoczeniu

**Pytanie 8.** Czy jako organizacja jesteście gotowi na zrezygnowanie z dokumentacji w formie papierowej na rzecz reprezentacji cyfrowej?

Komentarz:

Ludzie i organizacje nie lubią zmian. BIM to zawsze zmiana. Najbardziej odczuwalna i widoczna zmiana to przejście ze świata dokumentacji papierowej do świata dokumentacji TYLKO cyfrowej. Zadając powyższe pytanie najczęściej słyszymy w odpowiedzi, że dokumentacja papierowa musi być, bo przecież takie są wymagania, przepisy i nic nie da się zrobić, bo istnieją ograniczenia zewnętrzne. Oczywiście to prawda, ale należy też mieć świadomość, że powoli postępuje proces cyfryzacji całej administracji publicznej. Kolejne inicjatywy Głównego Urzędu Nadzoru Budowlanego przenoszą kolejne elementy procesu budowlanego ze świata papieru do świata cyfrowego. Natomiast niezależnie od tego, co się dzieje „na zewnątrz”, sami wewnątrz naszej organizacji korzystamy na co dzień z dokumentów papierowych zarówno w procesach wewnętrznych, jak i podczas współpracy z projektantami i generalnymi wykonawcami. Wielokrotnie rozmawiając o celach BIM, definiowanych na początkowych etapach wdrożenia BIM w organizacjach zamawiającego czy firmach projektowych, słyszy się o prowadzeniu projektu bez użycia dokumentów papierowych. Dopiero gotowa, finalna dokumentacja, czy to projektu budowlanego, czy wykonawczego jest drukowana, bo jest to wymóg wynikający z umowy z zamawiającym, któremu taka forma dokumentacji jest niezbędną m.in. z uwagi na obowiązujące przepisy. Ale nic nie stoi na przeszkodzie, aby procesy wewnątrz organizacji stopniowo cyfryzować (patrz pytanie 7) i odchodzić od „papieru”.

Decydując się na przeprowadzenie cyfryzacji obiegu dokumentów należy pamiętać, aby uwzględnić w umowach zawieranych z projektantami czy wykonawcami poniższe aspekty:

- w określonych przypadkach zastąpić w treści umowy wymogi stosowania formy pisemnej wymogiem stosowania formy dokumentowej na różnym poziomie weryfikacji podpisującego w zależności od wagi dokumentu (e-mail z adresem

IP i imieniem i nazwiskiem, podpis e-puap, kwalifikowany podpis elektroniczny, użycie platform podpisów cyfrowych);

- w przypadku posiadania przez zamawiającego własnej platformy CDE istnieje możliwość cyfryzacji, czyli przeniesienia na nią procesów określonych w umowie np. odbiór dokumentacji projektowej realizowany poprzez proces zdefiniowany na platformie CDE. W takiej sytuacji powinno to znaleźć odzwierciedlenie w treści umowy;
- “tradycyjne” umowy zawierają najczęściej zapis, że cała dokumentacja np. projektu wykonawczego ma być przekazana zamawiającemu w formie elektronicznej i papierowej. W efekcie dochodzi do sytuacji kuriozalnych: np. drukowania widoku 3D chmury punktów z inwentaryzacji obiektu. Taki wydruk nie ma żadnej wartości merytorycznej i jest tylko marnotrawieniem papieru. A jak wydrukować harmonogram 4D, tak żeby wydruk zawierał wartościowe informacje? Harmonogram 4D umożliwia zobaczenie w formie animacji modelu 3D jak będzie wyglądał obiekt w trakcie budowy w wybranym dniu. Po wskazaniu konkretnego elementu modelu można również uzyskać informację, kiedy będzie on realizowany. Wydruk widoku modelu 3D dla każdego dnia budowy nie jest więc najlepszym sposobem prezentacji harmonogramu 4D.

Dokumenty papierowe wykorzystujemy cały czas. Dlatego ważne jest, aby stworzyć listę sytuacji, w których korzystamy z dokumentów papierowych, a także wskazać, gdzie i kiedy jesteśmy gotowi przejść na reprezentację cyfrową.

Dokument papierowy to nie tylko pismo, ale również rysunek projektowy, który od dziesiątek lat jest używany podczas wszelkich narad koordynacyjnych zamawiającego, projektanta i wykonawcy. Czy nasi pracownicy są gotowi na zrezygnowanie z użycia papieru podczas spotkań i narad, na których głównym nośnikiem informacji jest dokumentacja projektowa? Na początkowych etapach wdrożenia metodyki BIM najczęściej dochodzi do sytuacji, że narady są prowadzone w oparciu o dokumentację papierową oraz dodatkowo o modele 3D BIM, które służą do sprawdzania na bieżąco podczas spotkania koordynacji przestrzennej różnych elementów obiektu czy weryfikacji możliwości realizacyjnych podejmowanych podczas spotkania decyzji. Jest wiele sposobów na skuteczne i co ważne niestresujące, zastąpienie dokumentów papierowych nośnikami cyfrowymi.

**Pytanie 9.** Jakie przepisy lub inne regulacje mogą ograniczyć stosowanie BIM w naszej organizacji?

Komentarz:

Nie istnieją żadne ograniczenia zewnętrzne, które by uniemożliwiały stosowanie BIM w procesie inwestycyjnym. Prawo zamówień publicznych w żaden sposób nie ogranicza zamawiającego w korzystaniu z metodyki BIM.

Natomiast stosowanie BIM zarówno w obszarze inwestycji publicznych, jak i prywatnych jest ograniczone ze względu na przepisy dotyczące obowiązku stosowania dokumentacji papierowej. Dlatego decydując się na stosowanie BIM należy mieć świadomość, że w pewnym momencie i tak z modelu 3D BIM trzeba będzie przejść na dokumentację 2D, która następnie zostanie wydrukowana. Ale to ograniczenie może zostać zniesione tylko regulacjami na poziomie krajowym, więc po prostu wdrażając BIM należy uwzględnić konieczność stosowania w określonych sytuacjach dokumentacji papierowej.

Najczęściej dużo większym ograniczeniem są regulacje wewnętrzne organizacji, które mogą utrudnić, albo nawet uniemożliwić stosowanie BIM, lub w znaczący sposób zmniejszyć jego efektywność (np. obowiązujące wytyczne dotyczące czasu trwania różnych procesów, sztywne reguły harmonogramowania czy budżetowania oparte na procesach tradycyjnych, zasady archiwizacji danych, kwestie własności intelektualnej w szablonach umów, itp.)

Ograniczenia te można likwidować w procesie wdrożenia, ale aby móc je usunąć należy je wcześniej zidentyfikować.

Czasami spotykamy się też z pewnymi ograniczeniami, które w metodyce BIM tak naprawdę ograniczeniami nie są. Na przykład, w przypadku niektórych inwestycji muszą być stosowane przepisy w zakresie ochrony informacji dotyczących określonych grup komponentów, całych instalacji czy wręcz całego obiektu (np. instalacje dozoru i alarmu w muzeach). I wtedy pojawia się wątpliwość: ale przecież BIM to udostępnienie informacji, modele BIM do których mamy dostęp, itd. To prawda, ale nie do końca, nie jest bowiem tak, że informacja zawarta w modelach BIM ma być dostępna dla każdego i bez żadnych ograniczeń. Informacja w metodyce BIM może być doskonale chroniona.

Stosowanie BIM umożliwia wydzielenie danych poufnych i ich ochronę (np. poprzez umieszczenie w wydzielonych modelach zawierających tylko dane poufne, które uprawnione osoby mogą połączyć z modelami „jawnymi” uzyskując skoordynowany, kompletny model. Zamawiający musi tylko pamiętać, aby na etapie tworzenia specyfikacji warunków zamówienia (SWZ) opisać swoje wymagania w zakresie ochrony danych poufnych.

**Pytanie 10.** Czy otoczenie biznesowe realizowanych inwestycji stosuje BIM? Jeżeli nie, to czy planuje to uczynić? W jaki sposób może to wpłynąć na stosowanie BIM przez naszą organizację/institucję?

Komentarz:

Proces BIM zamawiającego jest tym efektywniejszy, im więcej celów obejmuje. Ale, jak to już wskazano powyżej, cele powinny być adekwatne do gotowości i dojrzałości BIM organizacji. Natomiast w procesach inwestycyjnych uczestniczy wiele podmiotów: urzędy, zarządcy, banki, dostawcy usług i materiałów. Warto sprawdzić, czy i w jakim

zakresie mogą one nas wesprzeć lub ograniczyć w stosowaniu metodyki BIM. Czy pozyskując dane od gestorów sieci możemy je uzyskać w formie wspierającej stosowanie metodyki BIM? Czy określone procesy zewnętrzne możemy realizować cyfrowo (nawet te nieregulowane przepisami, ale polegające na przykład na konsultacjach). Celem takiej analizy jest uniknięcie sytuacji pojawienia się nadmiernych, dodatkowych nakładów np. na cyfryzację dokumentów pozyskiwanych z otoczenia biznesowego czy konieczności konwersji z postaci cyfrowej naszych danych, aby móc je wykorzystać poza naszą organizacją.

Uzyskanie odpowiedzi na powyższe 10 pytań powinno pomóc ocenić, czy zamawiający jest gotów na rozpoczęcie wdrożenia BIM lub na kontynuację wdrożenia na wyższym poziomie dojrzałości. Jednocześnie uzyskane odpowiedzi pozwalają oszacować potencjalne zyski i możliwe koszty oraz przewidzieć ewentualne zagrożenia.

### 3.3. Dodatkowy „czas na BIM” w zadaniu inwestycyjnym

Decydując się na stosowanie metodyki BIM w określonym projekcie musimy zarezerwować w harmonogramie dodatkowy „czas na BIM”.

Należy podkreślić, że mówimy tu o dodatkowym czasie na realizację projektu, a nie o czasie, który przeznaczymy wcześniej na ogólne przygotowanie organizacji do stosowania BIM, czy na określenie celów BIM. Czas niezbędny na przygotowanie organizacji do stosowania BIM zależy przede wszystkim od tego, na jakim poziomie dojrzałości BIM organizacja była, na jakim jest teraz, a na jakim chce być. Czyli zakładamy, że uzyskaliśmy już odpowiedź na 10 pytań omówionych wcześniej i w tym miejscu zajmiemy się tylko kwestią dodatkowego czasu potrzebnego na przygotowanie i stosowanie metodyki BIM w danym zadaniu inwestycyjnym przy założeniu, że organizacja ma już zdefiniowane cele i jest gotowa do stosowania BIM w określonym przez siebie zakresie i na właściwym dla siebie poziomie. Ten dodatkowy czas należy zarezerwować:

- na etapie przygotowania i przeprowadzenia postępowania na wybór wykonawcy (projektanta, generalnego wykonawcy, inżyniera kontraktu czy inwestora zastępczego) – będzie to czas potrzebny na przygotowanie opisu wymagań dotyczących BIM i uwzględnienie ich w procedurze wyboru wykonawcy;
- po wybraniu wykonawcy, a przed rozpoczęciem właściwych prac – jest to czas niezbędny na przeprowadzenie tak zwanego etapu mobilizacji (przetestowania zdolności do współpracy obu stron i w razie konieczności uzupełnienia zasobów i modyfikacji procedur);
- w przypadku realizacji prac projektowych dodatkowy czas na projektowanie – ale to zależy od celów BIM i poziomu oczekiwań informacyjnych zamawiającego.

## **Etap przygotowania i przeprowadzenia postępowania na wybór wykonawcy**

Stosując metodykę BIM musimy dodatkowo przygotować część SWZ dotyczącą wymagań BIM zamawiającego dla projektu, określaną najczęściej jako tzw. EIR.

Jeżeli stosujemy inny niż przetarg nieograniczony (w przypadku postępowań o wartości powyżej progów europejskich), sposób wyłonienia wykonawcy np. dialog konkurencyjny, to sama procedura jest bardziej czasochłonna<sup>24</sup>.

Coraz częściej jako pozacenowe kryteria oceny ofert stosuje się ocenę kompetencji, umiejętności oraz dojrzałość BIM oferentów. Ocenia się nie na podstawie deklaracji oferentów, lecz na podstawie dostarczonych próbek modeli BIM, czy przeprowadzając egzamin kompetencji BIM kluczowego personelu oferentów<sup>25</sup>. Oczywiście jest to pracochłonne i wymaga dodatkowego czasu oraz wiedzy zamawiającego lub współpracy z konsultantem zewnętrznym.

## **Etap mobilizacji po rozstrzygnięciu postępowania na wybór wykonawcy**

Bardzo często pomijany i lekceważony przez zamawiających jest etap tzw. mobilizacji. Ze względu na jego kluczowe znaczenie dla powodzenia realizacji zadania w metodyce BIM poświęćmy mu trochę więcej miejsca.

Okres mobilizacji, czasami nazywany w niektórych postępowaniach na wybór wykonawcy „kalibracją”, obejmuje średnio od 4 do 8 tygodni i powinien być przeprowadzony przed rozpoczęciem prac właściwych (np. projektowania). To właśnie powoduje, że zamawiający ze względu na napięty harmonogram, często rezygnują z niego lub realizują go równoległe z już rozpoczętymi pracami. Skutkuje to wieloma problemami, które negatywnie wpływają na efektywność stosowania metodyki BIM.

Przed rozpoczęciem prac, zamawiający wspólnie z wybranym wykonawcą powinni sprawdzić skuteczność wymiany informacji między stronami procesu. W szczególności testujemy i konfigurujemy środowisko IT, czyli np. sprawdzamy czy:

- komputery zamawiającego są wyposażone w oprogramowanie pozwalające pobierać i otwierać pliki dostarczane przez wykonawcę (kwestia kompatybilności formatów danych);
- komputery zamawiającego są w stanie otworzyć dostarczane przez wykonawcę pliki (kwestia wielkości plików vs wydajność komputerów);

---

<sup>24</sup> Więcej na temat zalecanych sposobów wyboru wykonawcy dla zadań z zastosowaniem metodyki BIM w rozdziale 7.1.

<sup>25</sup> Po raz pierwszy w Polsce wynik egzaminu oceniającego kompetencje personelu BIM oferentów był wykorzystany jako sposób weryfikacji pozacenowego kryterium oceny ofert kilka lat temu w postępowaniu na wybór projektanta.



- czy stosując zewnętrzne magazyny danych (chmura, serwery dedykowane) lub systemy klasy CDE, mamy do nich zapewniony ciągły dostęp.

Podczas okresu mobilizacji wykonawca doprecyzowuje lub przygotowuje dokument nazywany Planem Wykonania BIM lub Planem Dostarczenia BIM<sup>26</sup> (BIM Execution Plan w skrócie BEP). W realizowanym zadaniu BEP będzie głównym dokumentem sterującym stosowaniem BIM oraz opisującym i regulującym szczegółowo wszystkie aspekty tej metodyki w odniesieniu do konkretnych wymagań zamawiającego. BEP jest niejako odpowiedzią wykonawcy na wymagania zamawiającego opisane w EIR. BEP jest dokumentem o charakterze techniczno-organizacyjnym, w którym wykonawca przedstawia standardy, metody i procesy jakie będą wykorzystywane podczas realizacji zadania w celu spełnienia wymagań EIR. Opisane w dokumencie standardy, procedury i sposoby pracy dotyczą nie tylko wykonawcy, ale w wielu punktach również zamawiającego (np. standardy i procesy wymiany danych). Dlatego końcowa, uzgodniona wersja BEP wymaga zatwierdzenia przez obie strony. Zamawiający zatwierdzając dokument akceptuje opisane w nim przez wykonawcę metody osiągnięcia celów BIM i sposoby spełnienia wymagań zamawiającego opisanych w EIR. Ponieważ nie istnieją normy, które precyzyjnie i jednoznacznie opisywałyby powyższe zagadnienia, dlatego bardzo ważne jest, aby przed zatwierdzeniem BEP, zamawiający wnikliwie przeanalizował propozycje wykonawcy opisane w tym dokumencie. W dalszej części opracowania zostaną omówiona szerzej zagadnienia związane z przygotowaniem i stosowaniem BEP.

Podczas fazy mobilizacji procedury, standardy i inne wymagania dotyczące stosowania metodyki BIM opisane w BEP są testowane i w razie konieczności korygowane. Przed zakończeniem etapu mobilizacji BEP powinien być uzgodniony i zatwierdzony przez obie strony.

Okres mobilizacji to również czas instalacji, konfiguracji i kalibracji wszystkich narzędzi, które będą używane do realizacji projektu, wraz z przygotowaniem próbnych materiałów na niewielkich przykładach w celu przetestowania poprawności przepływu danych. W tym czasie prowadzone są również szkolenia personelu zamawiającego i wykonawcy. Szkolenia konieczne do sprawnego stosowania metodyki BIM w zakresie opisanym w BEP. Prawidłowo przeprowadzony etap mobilizacji powinien zagwarantować sprawny przepływ danych podczas realizacji zadania poprzez dobranie i przetestowanie właściwych narzędzi IT, standardów i procesów. Dzięki mobilizacji unikniemy np. sytuacji, gdy zamawiający nie ma dostępu do danych udostępnianych przez wykonawcę, bo nie może połączyć się z serwerem, albo pliki są zapisane w niestandardowym formacie, czy też nie otwierając się, bo komputery zamawiającego nie spełniają odpowiednich wymogów technicznych. Szkolenia uzupełniające

---

<sup>26</sup> Jeżeli wcześniej na etapie postępowania na wybór wykonawcy, wykonawca przygotowywał tak zwany ofertowy Plan Wykonania BIM, to po rozstrzygnięciu postępowania przygotowuje kontraktowy Plan Wykonania BIM będący rozwinięciem ofertowego BEP. Natomiast jeżeli podczas postępowania wykonawca nie przygotowywał ofertowego Planu Wykonania BIM, to po rozstrzygnięciu postępowania tworzy kontraktowy Plan Wykonania BIM niejako od początku.

przeprowadzane w okresie mobilizacji powinny zapewnić właściwy poziom umiejętności technicznych personelu zarówno wykonawcy jak i zamawiającego.

### **Etap prac projektowych**

Mówiąc o projektowaniu zgodnie z metodyką BIM, bardzo często pojawia się pytanie o czas.

Czy projektowanie w metodyce BIM jest bardziej czasochłonne niż projektowanie tradycyjne?

To zależy, z jakim zakresem stosowania BIM mamy do czynienia. Przecież wiele firm projektowych stosuje BIM przy realizacji projektów, w których zamawiający nie oczekiwał stosowania tej metodyki. Można się domyślić, że była to decyzja biznesowa firmy projektowej spowodowana chęcią uzyskania większej efektywności procesu projektowego realizowanego zgodnie z założeniami BIM. Realizacja prac projektowych z wykorzystaniem ustandaryzowanych bibliotek komponentów, z precyzyjnie zdefiniowanymi i stosowanymi procesami zarządzania danymi ze skutecznym wykorzystaniem modeli do przedmiarowania, a co najważniejsze z niestychanie skutecznym zarządzaniem zmianą, które oferuje BIM, powoduje, że czas realizacji takiego „tradycyjnego” projektu (gdzie zamawiający nie wymaga BIM) ale z wykorzystaniem metodyki BIM przez wykonawcę będzie krótszy niż bez BIM<sup>27</sup>.

Natomiast BIM stosuje się przede wszystkim w celu realizacji określonych celów zamawiającego. Wiele z tych celów będzie wymagało nasycenia modeli 3D BIM dodatkowymi danymi, przeprowadzenia dodatkowych analiz (których nie wykonuje się w tradycyjnym projektowaniu, bo są zbyt pracochłonne do przeprowadzenia lub wręcz niemożliwe do wykonania). Ta wartość dodana, której będzie oczekiwał zamawiający, będzie wymagała większego nakładu pracy projektanta, a więc dodatkowego czasu i najczęściej nakładów finansowych.

Założenia metodyki BIM przewidują przeznaczenie większej ilości czasu i środków finansowych na etap projektowy po to, żeby lepiej przygotować projekt, a co za tym idzie, zmniejszyć nakłady czasowe i finansowe na etapie budowy.

Ale wszystko zależy od tego, jaki zakres stosowania BIM i jakie cele BIM wskaże zamawiający. Jeżeli zamawiający zdecyduje się na *BIM bierny* (patrz rozdział 3.2), którego celem będzie tylko poprawienie jakości dokumentacji projektowej, to w takiej sytuacji projektant znający i stosujący na co dzień BIM nie będzie potrzebował więcej czasu na realizację takiego zadania, niż gdyby robił to bez konieczności spełnienia wymagań zamawiającego dotyczących dostarczenia modeli BIM nasyconych oczekiwanymi danymi.

---

<sup>27</sup> Oczywiście porównujemy tu sytuację, gdy zespół pracujący w metodyce BIM osiągnął już swoją docelową sprawność, a nie uczy się dopiero BIM. Częstym błędem jest porównywanie czasu realizacji projektu przez doświadczony zespół pracujący w 2D CAD z zespołem, który dopiero uczy się BIM, buduje swoje standardy, czy konfiguruje narzędzia BIM. Natomiast każdy doświadczony projektant wie, ile czasu w procesie 2D CAD poświęca się na tzw. zarządzanie zmianą (która jest nieodłącznym elementem każdego projektu). W BIM ten czas jest wielokrotnie krótszy.

Podsumowując kwestię konieczności zarezerwowania dodatkowego czasu w inwestycjach realizowanych z wymogiem stosowania BIM należy jednoznacznie stwierdzić, że aby móc zastosować w sposób racjonalny metodykę BIM, zamawiający musi przewidzieć w harmonogramie swojego zadania inwestycyjnego dodatkowy czas. Czas na BIM.

#### 4. BIM – opis przedmiotu zamówienia

Jeżeli zamawiający uzna, że jest gotowy na rozpoczęcie zadania inwestycyjnego w metodyce BIM tzn.:

- zdecydował, czy zastosuje *BIM bierny* czy *czynny*,
- wie, jakie cele chce osiągnąć i określił dla nich KPI,
- dysponuje zasobami i wiedzą adekwatnymi do wybranych celów,
- jeżeli będzie to niezbędne dla osiągnięcia wybranych celów, ma zidentyfikowane procesy informacyjne w swojej organizacji,
- zidentyfikował ograniczenia, które będzie musiał uwzględnić,
- jest gotowy na zmianę,
- przewidział dodatkowy czas „na BIM” ,

to następnym krokiem będzie opisanie, jaki BIM chce uzyskać. Gotowość na rozpoczęcie zadania inwestycyjnego w metodyce BIM oznacza tu sfinansowanie lub zabezpieczenie finansowania na powyżej wypunktowane działania jak i kolejnych wynikających z nich.

##### 4.1. BIM – cele jakie chcesz osiągnąć

Żądanie stosowania metodyki BIM to żądanie dostarczenie dwóch elementów przedmiotu zamówienia tzn. oprócz obiektu budowlanego również modelu 3D BIM. Dostarczenia wprost (model jest dostarczany przez wykonawcę) lub pośrednio, gdy zamawiający nie oczekuje dostarczenia modelu, ale oczekuje stosowania go przez wykonawcę w określonym celu (np. przedmiarowania).

Jeżeli mamy do czynienia z przedmiotem zamówienia, to konieczne jest przygotowanie poprawnego opisu przedmiotu zamówienia. Nie wystarczy napisać „chcemy BIM”. Im dokładniej opiszemy czego oczekujemy, tym większa szansa, że to otrzymamy. W tym kontekście należy pamiętać, że ustawa Pzp nakazuje opisanie przedmiotu zamówienia w sposób jednoznaczny i wyczerpujący oraz umożliwiający porównanie ofert. Spróbujmy pokazać, jak istotny jest poprawny opis oczekiwanego zakresu BIM porównując zamówienie BIM z zamówieniem dostarczenia samochodu, łódzki czy zaprojektowania budynku biurowego.

Poniższa tabela pokazuje różne poziomy doprecyzowania opisu przedmiotu zamówienia. Czytelnik może sobie wyobrazić, jak będzie wyglądał np. przetarg nieograniczony<sup>28</sup>, w którym zamówienia zostaną opisane jak w tabeli poniżej. Dokładnie tak samo będzie z BIM. Przyjmijmy, że pojedynczy wiersz w tabeli zawiera całą informację opisującą wymagania zamawiającego dla danego przedmiotu zamówienia.

| Zamawiający oczekuje:   |   |  |   | Komentarz   |
|---|---|--|---|---|
| dostarczenia  | dostarczenia  | zaprojektowania  | realizacji zadania w metodyce   |   |
| samochodu   | chłodziarki   | budynku  | BIM   | Ten poziom szczegółowości OPZ jest niewystarczający, a porównanie ofert niemożliwe, bo mogą dotyczyć produktów o zupełnie różnych cechach.  |
| samochodu osobowego   | chłodziarki gastronomicznej do napojów  | budynku biurowego  | BIM w celu eliminacji błędów projektowych i uzyskania dokładnych przedmiarów  | Wskazanie celów doprecyzowuje opis przedmiotu zamówienia. Już wiemy, że samochód ma być osobowy, a nie ciężarowy; lodówka gastronomiczna, a nie do mieszkania; budynek biurowy, a nie mieszkalny. Wskazanie do czego ma służyć BIM doszczegóławia zakres informacji jakie mają być gromadzone w modelu. |
| samochodu osobowego, typu kombi, zdolnego do przewozu do 5 dorosłych osób, bagażnik minimum 300 litrów. | chłodziarki gastronomicznej do napojów o pojemności min 300 litrów, przeszkolonej, o wysokości nie większej niż 200 cm. | budynku biurowego dla potrzeb urzędu ..., na działce XXX, wraz z parkingiem. | w celu eliminacji błędów projektowych w szczególności:<br>- kolizji międzybranżowych<br><br>- kolizji z infrastrukturą podziemną, | Kolejne doprecyzowanie OPZ w zakresie oczekiwanych cech funkcjonalnych i ewentualnych ograniczeń powoduje, że zamawiający uzyskuje większą pewność, że przedmiot zamówienia dostarczony w ramach realizacji zamówienia będzie zgodny z oczekiwaniami  |

<sup>28</sup> Akurat przetarg nieograniczony powyżej wartości progów europejskich nie jest najlepszym sposobem wyboru wykonawcy dla zadań realizowanych w metodyce BIM, ale ponieważ dotychczas był najczęściej stosowany, stąd taki wybór. W rozdziale 7.1 zostaną omówione korzystniejsze dla metodyki BIM sposoby wyboru wykonawcy.

|  |  |                               |  |  |
|--|--|-------------------------------|--|--|
|  | Zakres temperatur od 0 do 10°C   |                               | naziemną i nadziemną<br><br>i uzyskania dokładnych przedmiarów na podstawie informacji zawartych w modelu 3D BIM w zakresie ....   |  |
| Do powyższego opisu dodajemy kolejne szczegółowe wymagania:<br><br>samochodu napędzanego silnikiem benzynowym, spełniającym normę spalin ..., wyposażenie... | Do powyższego opisu dodajemy kolejne szczegółowe wymagania:<br><br>Klasa efektywności energetycznej minimum D, wymiowane półki, automatyczna regulacja temperatury, itd. | Szczegóły zgodnie z PFU i SWZ | w tym miejscu powinien pojawić się szczegółowy opis dot. oczekiwanego o modelu BIM, procesów informacyjnych i standardów. Te informacje i wymagania powinny znaleźć się w SWZ dla BIM określonym w metodyce BIM jako EIR | Szczegółowy opis przedmiotu zamówienia, wskazanie wymogów normowych jakie musi spełniać, sposobu dostawy, itd. pozwala z jednej strony uniknąć nieporozumień na etapie realizacji umowy, a z drugiej strony daje pewność, że porównując ceny ofertowe będzie się porównywało oferty na bardzo podobne produkty.<br><br>W przypadku BIM sytuacja jest jeszcze bardziej skomplikowana, ponieważ oprócz zakresu danych i celów do jakich mają być one wykorzystane należy określić wymagania zamawiającego w zakresie procesów informacyjnych (np. w jaki sposób mają być dostarczane pliki z modelami, czy i w jaki sposób ma przebiegać koordynacja projektu po stronie zamawiającego) i standardów jakie powinny być stosowane przez wykonawcę (dopuszczalne formaty plików, standardy oznaczania danych, itd.). |

W praktyce opis przedmiotu zamówienia dotyczący BIM jest zawarty w przywołanym wcześniej dokumencie Wymagania dotyczące Wymiany Informacji (EIR) będącym najczęściej częścią SWZ (na gruncie poprzednio obowiązującej ustawy Pzp<sup>29</sup> - SIWZ).

<sup>29</sup> Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. - Prawo zamówień publicznych (Dz. U. z 2019 r. poz. 1843 ze zm.).

To, czego zamawiający będzie oczekiwał w zakresie BIM i co opisze w EIR zależy przede wszystkim od celów, jakie będzie chciał zrealizować stosując metodykę BIM w swoim zadaniu inwestycyjnym. Kwestia celów BIM Zamawiającego została dokładnie omówiona w *BIM Standard PL* rozdział 2.1.3 *Cele wdrożenia BIM, przypadki użycia BIM, korzyści i aktywatory*. W praktyce w postępowaniach o udzielenie zamówienia publicznego dotyczących projektowania lub budowy, pojawiają się praktycznie zawsze cele bardzo ogólne np.:

- budowa obiektu o jak najwyższych walorach urbanistycznych, architektonicznych i w zakresie rozwiązań programowych i funkcjonalno-użytkowych,
- realizacja inwestycji w założonym budżecie,
- realizacja inwestycji w założonym harmonogramie,
- uzyskanie obiektu o możliwie wysokim poziomie energooszczędności i ekologiczności,
- uzyskanie obiektu o możliwie najniższym koszcie utrzymania.

Cele ogólne (cele wyższego poziomu) najczęściej nie są wprost związane z metodyką BIM, bo przecież to naturalne, że każdy z zamawiających chciałby, aby jego inwestycja była zrealizowana w budżecie i harmonogramie, niezależnie od tego czy będzie stosowany BIM czy nie.

Oprócz celów ogólnych w postępowaniach o udzielenie zamówienia publicznego, w których zamawiający wprowadza wymóg stosowania BIM, pojawiają się cele bardziej szczegółowe (cele niższego poziomu), których osiągnięcie niejako prowadzi do osiągania celów ogólnych. Cele te są najczęściej związane już bezpośrednio ze stosowaniem metodyki BIM, np.:

- poprawa jakości dokumentacji projektowej poprzez zmniejszeniu liczby kolizji,
- poprawa jakości dokumentacji projektowej poprzez wyeliminowanie sprzeczności informacyjnych dokumentacji,
- zmniejszenie liczby roszczeń,
- zmniejszenie liczby robót zastępczych,
- skrócenie czasu trwania określonych procesów decyzyjnych.

W niniejszym opracowaniu omawiamy przede wszystkim aspekty stosowania BIM przez zamawiającego, ale również inni uczestnicy procesu inwestycyjnego mogą określać własne cele stosowania metodyki BIM. Ogólne np.:

- zwiększenie konkurencyjności,
- obniżenie kosztów realizacji projektów,
- obniżenie kosztów obsługi projektów,
- dostęp do nowych klientów,

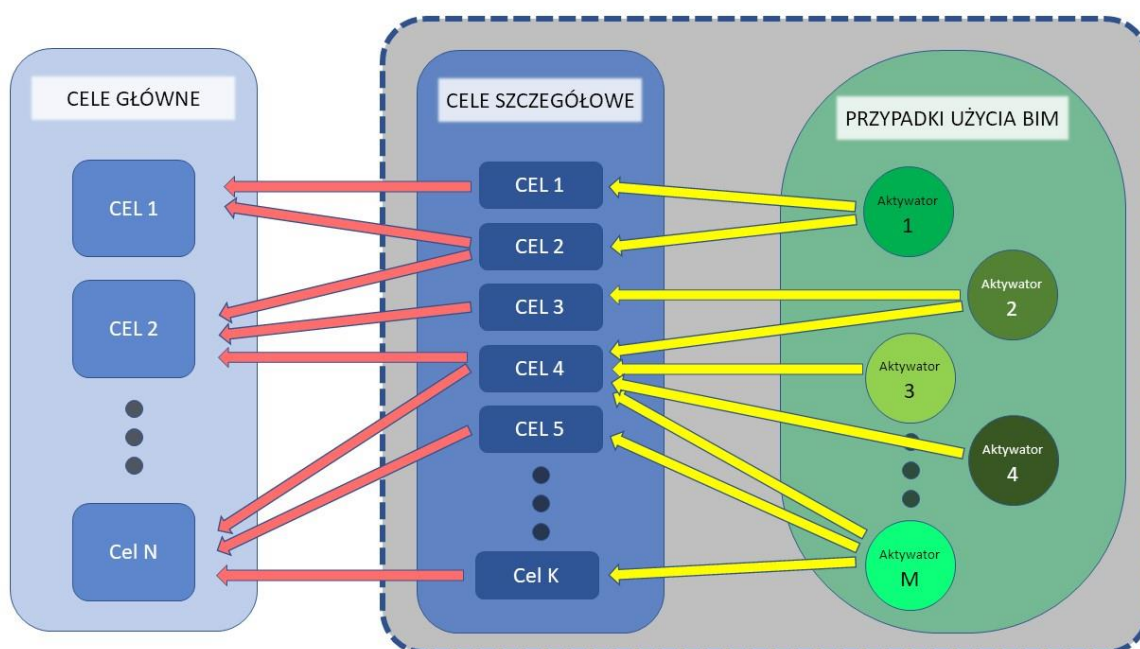
jak również szczegółowe np.:

- zmniejszenie liczby nadzorów autorskich,
- zmniejszenie liczby delegacji związanych z obsługą inwestycji,

- większa automatyzacja prac skutkująca skróceniem czasu realizacji,
- obniżenie kosztów druku (papier, toner, drukarki).

Uważny Czytelnik na pewno zauważy, że praktycznie każdy z celów ogólnych można osiągnąć poprzez realizację celów bardziej szczegółowych. A osiągnięcie jednego celu szczegółowego może mieć wpływ na stopień realizacji więcej niż jednego celu ogólnego np. zmniejszenie liczby robót zastępczych na pewno będzie miało pozytywny wpływ na koszty i harmonogram budowy.

Osiągnięcie celów oznacza uzyskanie korzyści. Niestety, najczęściej, żeby osiągnąć określony cel należy ponieść również koszty: koszty wewnętrzne (np. zakup oprogramowania, szkolenia, koszt dodatkowego czasu) oraz koszty zewnętrzne (np. wyższa cena za zakupione usługi). W metodyce BIM mówimy o tzw. aktywatorach BIM, czy też przypadkach użycia BIM, czyli różnych działaniach z wykorzystaniem metodyki BIM, jakie są podejmowane, aby osiągnąć dany cel. Najprościej można powiedzieć, że **aktywator to sposób osiągnięcia celu**. Na zrealizowanie danego celu może wpływać wiele aktywatorów (np. na różne sposoby możemy uzyskać skrócenie czasu trwania określonych prac), jak również dany aktywator może pomóc osiągnąć więcej niż jeden cel (np. stosowanie analizy kolizji projektowych poprawia jakość projektu, zmniejsza liczbę robót zastępczych, zmniejsza zużycie materiałów, zmniejsza ilość odpadów, obniża ślad węglowy, obniża koszty budowy, skraca czas budowy). Schemat tych zależności przedstawia rysunek 5. Szary obszar to obszar bezpośredniego działania metodyki BIM.



Rysunek 5. Cele i aktywatory BIM (opracowanie własne)

W przypadku głębszego wejścia w metodykę BIM tworzy się macierze celów (korzyści) i przypadków użycia BIM (aktywatorów) wraz z ich kosztami i na tej podstawie buduje się najbardziej efektywną finansowo strategię wdrożenia<sup>30</sup>.

Wskazanie celów, oprócz wartości biznesowej i merytorycznej, pełni też rolę swego rodzaju polisy zabezpieczającej zamawiającego publicznego przed dwoma ryzykami:

- w przypadku, gdyby zamawiający nie dość precyzyjnie opisał swoje wymagania dotyczące BIM, wskazanie celów stosowania BIM i jednocześnie wprowadzenie wymogu, że wykonawca ma obowiązek te cele osiągnąć powoduje, że wykonawca musi niejako sam określić, jakie działania podejmie i jakie wymogi spełni, aby te cele zrealizować, mimo że zamawiający tych działań i wymogów bezpośrednio nie opisał;
- wskazanie celów zabezpiecza również zamawiającego przed zarzutem nieuzasadnionej nadmiarowości wymagań związanych z metodyką BIM, czyli np. wskazaniem konieczności zastosowania przez wykonawcę konkretnego aktywatora BIM. Zdarza się, że wykonawcy, którzy z różnych przyczyn nie mogą lub nie potrafią zastosować danego aktywatora próbują wskazywać go jako nadmiarowe i nieuzasadnione żądanie zamawiającego. Jeżeli taki aktywator służy osiągnięciu konkretnego celu wskazanego przez zamawiającego, to taki zarzut łatwo jest podważyć.

W przypadku uruchamiania pierwszych projektów BIM zaleca się raczej wskazanie w pierwszej iteracji maksymalnie kilku, kilkunastu celów szczegółowych, które są możliwe do osiągnięcia ze względu na poziom gotowości BIM organizacji. Dla tych celów określa się możliwe do zastosowania aktywatory, a następnie zawęża się listę celów do kilku (druga iteracja), które można osiągnąć tymi samymi aktywatorami. Dlaczego? Ze względu na optymalizację kosztów wdrożenia/stosowania BIM na pierwszych projektach, ograniczone możliwości i kompetencje zespołu zamawiającego i co najważniejsze niepewne umiejętności i możliwości w zakresie stosowania BIM wykonawcy.

Tu dochodzimy do bardzo ważnego aspektu mającego wpływ na określania celów BIM zamawiającego: kwestii dojrzałość BIM wykonawców, a więc gotowości i umiejętności osiągnięcia celów wskazanych przez zamawiającego (trzecia iteracja). Istnieje ryzyko, że zamawiający określi takie cele BIM, których żaden podmiot obecny na rynku nie będzie w stanie zrealizować, skutkiem czego postępowanie na wybór wykonawcy nie zostanie rozstrzygnięte, bo nikt nie podejmie się realizacji takiego zadania. Inne ryzyko to określenie celów BIM lub oczekiwanych aktywatorów BIM, które nadmiernie ograniczą konkurencję.

---

<sup>30</sup> Więcej informacji na temat celów i aktywatorów można znaleźć w *BIM Standard PL* rozdział 2.1.3 *Cele wdrożenia BIM, przypadki użycia BIM, korzyści i aktywatory*.



Jak można się domyślić, wybór w postępowaniu wykonawcy o odpowiednim poziomie dojrzałości BIM, gotowego do osiągnięcia celów BIM zamawiającego i stosowania wskazanych aktywatorów, nie jest wcale łatwe.

#### 4.2. BIM – czego oczekujesz od wykonawcy

Czego zamawiający ma prawo oczekiwać od wykonawcy w zakresie metodyki BIM? Zrealizowania celów BIM opisanych w EIR z uwzględnieniem wszystkich dodatkowych wymagań w nim zawartych.

Bardzo często zamawiający ma mniejszą wiedzę w zakresie BIM niż wykonawca, dlatego w EIR nie narzuca standardów, metod pracy, nie wskazuje konkretnych aktywatorów BIM, ale nakłada na wykonawcę obowiązek ich zdefiniowania i stosowania. Zostawia dużą swobodę wykonawcy oczekując tylko, że zaproponowane przez wykonawcę i opisane w BEP konkretne rozwiązania, standardy, procesy i przypadki użycia BIM będą umożliwiały osiągnięcie celów BIM zamawiającego. Im większym doświadczeniem i wiedzą BIM dysponuje zamawiający tym bardziej szczegółowy jest EIR i w większym zakresie narzuca wykonawcy szczegółowe wymagania zamawiającego (np. standard nazewnictwa plików czy harmonogram udostępniania kolejnych wersji modeli BIM).

Wykonawca przed rozpoczęciem prac ma obowiązek przygotować i przedstawić zamawiającemu BEP, w którym szczegółowo opisuje wszelkie aspekty związane z planowanym stosowaniem BIM dla danego zadania. BEP jest tworzony przez wykonawcę, ale musi być zatwierdzony przez zamawiającego, który musi się zgodzić na proponowane przez wykonawcę sposoby pracy, standardy, procesy, formaty plików, itd. Rzadko się zdarza, aby pierwsza wersja BEP była od razu zatwierdzona przez zamawiającego. Najczęściej potrzebnych jest więcej uzgodnień i iteracji. Należy pamiętać, że co do zasady BEP jest dokumentem technicznym opisującym sposoby osiągnięcia celów zamawiającego. Natomiast BEP nie może zmieniać tych celów. Podobnie jest z aktywatorami, które zamawiający narzucił w EIR. Nie można z nich zrezygnować w BEP, ale można zaproponować zamawiającemu zastąpienie danego aktywatora innym o podobnym działaniu. Na przykład, jeżeli zamawiający określił oczekiwaną procedurę i narzędzia weryfikacji poprawności modeli BIM, to wykonawca może zaproponować własne rozwiązanie pod warunkiem, że uzyska w ten sposób oczekiwany przez zamawiającego efekt.

W przypadku inwestycji realizowanych w oparciu o Pzp należy tego typu zmiany stosować w sposób bardzo przemyślany, ponieważ nie można dopuścić do sytuacji, kiedy zapisane w BEP i zatwierdzone przez zamawiającego propozycje wykonawcy, wprowadzą istotne zmiany do przedmiotu zamówienia lub SWZ. Przykładem takich „niebezpiecznych” zmian jest zaproponowanie zamawiającemu zmniejszenia zawartości informacyjnej modeli BIM, czy zrezygnowanie z pewnych części dokumentacji BIM, która była opisana w EIR.

Dobrym przykładem w tym zakresie będzie kwestia dostarczenia zestawień elementów modelu w formacie COBie<sup>31</sup>. Pliki w tym formacie są wykorzystywane przede wszystkim na etapie eksploatacji, stąd czasami zamawiający, który w EIR wpisał obowiązek dostarczenia plików COBie, jest przekonywany przez wykonawcę, aby zrezygnował z tego wymogu, bo przecież nie dysponuje systemem komputerowym wspierającym zarządzanie eksploatacją i nie deklaruje planu wprowadzenia takiego rozwiązania w przyszłości. Więc w zasadzie można przyjąć, że jest to oczekiwanie nadmierowe i nieuzasadnione. Oczywiście tak nie jest chociażby dlatego, że stosowanie plików z danymi zapisanymi w tym standardzie bardzo ułatwia zamawiającemu sprawdzenie poprawności modeli 3D BIM w pewnym zakresie danych, a więc stosowanie COBie jako narzędzia kontroli zawartości informacyjnej modeli jest całkowicie uzasadnione. Niezależnie od tego, rezygnacja z tego wymogu wpisanego wcześniej w EIR zmieniałaby w sposób istotny zakres przedmiotu zamówienia, co mogłoby skończyć się protestami: „gdybyśmy wiedzieli, że nie będzie wymogu COBie, to byśmy przystąpili do postępowania”, albo „gdybyśmy wiedzieli, że nie będzie wymogu COBie, to zaoferowalibyśmy niższą cenę”. Dlatego należy pamiętać, że BEP to dokument opisujący jak wykonawca planuje dostarczyć oczekiwany przez zamawiającego BIM. Czyli opisuje sposoby osiągnięcia celów, a nie zmienia te cele.

Warto oczekiwać od wykonawców przygotowania BEP (zarówno ofertowego, jeżeli jest wymagany jak i kontraktowego) według określonych szablonów czy standardów. Dzięki temu, łatwiej można porównać BEP-y ofertowe różnych oferentów na etapie wyboru wykonawcy i sprawdzić, czy zawierają wszystkie niezbędne zapisy. W przypadku BEP kontraktowego łatwiej się z niego korzysta podczas realizacji przedmiotu zamówienia. Pamiętajmy: BEP jest dokumentem technicznym, w oparciu o który pracują zarówno wykonawca jak i zamawiający<sup>32</sup>.

Bardzo często niedoświadczeni wykonawcy lub tacy, którzy nie potrafią stosować metodyki BIM (mimo, że to deklarują) przygotowują BEP zawierający różne mniej lub bardziej szczegółowe propozycje i rozwiązania skopiowane z różnych źródeł. Rozwiązania, których czasami nie rozumieją, a już w żaden sposób nie mają zamiaru lub możliwości stosowania ich podczas realizacji zadania (brak wiedzy, narzędzi, doświadczenia). Jest to duży błąd, który może doprowadzić do wielu problemów podczas prowadzenia prac, a na pewno będzie skutkował dużymi kłopotami wykonawcy, gdy zamawiający zacznie weryfikować zakres i prawidłowość stosowania zapisów BEP podczas realizacji zadania. Zauważmy, że chodzi o zapisy zawierające wymagania, które wykonawca przecież sam sobie narzucił.

Zamawiający lub jego reprezentant w zakresie metodyki BIM muszą rozumieć treść BEP, w przeciwnym wypadku nie będą w stanie wyegzekwować jego zapisów. Jeżeli BEP będzie zawierał błędy lub będzie nieprecyzyjny, to dokładnie tak samo będzie z modelem BIM

---

<sup>31</sup> Więcej o formacie COBie w: Kasznia, D., Magiera, J., & Wierzowiecki, P. (2018). BIM w praktyce: standardy, wdrożenie, case study. Wydawnictwo Naukowe PWN.

<sup>32</sup> Przykładowy szablon BEP znajduje się w *BIM Standard PL*.

dostarczonym zamawiającemu na podstawie BEP: będzie niepoprawny. Niestety praktyka wskazuje na konieczność wyegzekwowania bardzo dokładnego opisywania w BEP wszystkich wymagań, standardów czy nawet procesów. W przeciwnym wypadku dochodzi do sytuacji, gdy nawet w stosunku do wydawałoby się oczywistych z punktu widzenia metodyki BIM wymagań, wykonawca przy końcu projektu zgłasza zastrzeżenia typu „nie było napisane, to nie zrobiliśmy”. To trochę tak, jakby odbierając zamówiony samochód z salonu okazało się, że nie ma on kół, a sprzedawca stwierdza, że przecież „kół” nie było w zamówieniu.

Aby wykonawca mógł zrealizować poprawnie cele BIM zamawiającego, musi reprezentować odpowiednio wysoki poziom dojrzałości BIM. Czyli musi dysponować odpowiednim zespołem, odpowiednimi zasobami technicznymi i właściwą kulturą pracy zgodną z metodyką BIM. Szerzej ten temat zostanie omówiony w rozdziale poświęconym sposobom wyboru właściwego wykonawcy. W dalszej części również zostanie omówiona kwestia relacji ceny usługi do poziomu realizacji celów BIM zamawiającego oraz rola pozacenowych kryteriów oceny ofert.

#### 4.3. BIM – czym musisz dysponować

Chcąc zrealizować zadanie inwestycyjne w metodyce BIM zamawiający musi przede wszystkim dysponować zespołem posiadającym wiedzę BIM oraz odpowiednimi zasobami technicznymi. Bardzo często zamawiający korzysta z pomocy zewnętrznych konsultantów. Jest to dobre rozwiązanie, ale zanim podejmie się decyzję o zatrudnieniu konsultanta zewnętrznego warto zastanowić się nad jego rolą. Rolą, która będzie wynikała z naszej strategii zdobywania i zachowania wiedzy w zakresie BIM:

- jeżeli zamawiający realizuje więcej zadań inwestycyjnych, warto zainwestować w budowę własnego zespołu BIM i wtedy konsultant zewnętrzny tylko wspiera swoją wiedzą i doświadczeniem rozwój zespołu, natomiast wszelkie procesy przygotowania wdrożenia BIM czy nadzoru nad realizacją zadań BIM prowadzi zespół zamawiającego. Taka strategia powoduje uzyskiwanie przez zamawiającego coraz większej samodzielności i uniezależniania się od konsultanta;
- jeżeli zamawiający realizuje inwestycje jednostkowe, może się oprzeć całkowicie na konsultancie zewnętrznym, ale i tak potrzebna będzie współpraca personelu zamawiającego, chociażby przy określaniu celów BIM. W takiej sytuacji konsultant nie tylko doradza, ale przede wszystkim pracuje jako reprezentant zamawiającego w zakresie przygotowania i stosowania metodyki BIM. Niestety, takie rozwiązanie powoduje silne uzależnienie od konsultanta. Często zamawiający nieznający zupełnie specyfiki BIM zlecają konsultantowi przygotowanie opisu wymagań BIM i są przekonani, że potem już BIM „sam się zrobi”. Niestety nawet jeżeli zdefiniowany zakres BIM obejmuje *BIM bierny*, czyli nie wymaga bezpośredniej współpracy zamawiającego z wykonawcą w zakresie stosowania metodyki BIM, to i tak ktoś musi

weryfikować i sprawdzać poprawność działań wykonawcy w tym zakresie. Dlatego jeżeli zamawiający decyduje się na skorzystanie z usług konsultanta bez tworzenia własnego zespołu BIM, to powinien przewidzieć współpracę z konsultantem w całym okresie realizacji zadania w metodyce BIM (oczywiście może to być inny podmiot na etapie przygotowania i przeprowadzenia procedury wyboru wykonawcy i inny na etapie realizacji zadania inwestycyjnego);

- w przypadku, w którym zamawiający nie chce budować swojego zespołu BIM można spotkać również jeszcze inną strategię działania, opartą na odpowiednich kompetencjach BIM inżyniera kontraktu lub inwestora zastępczego. Podmiot pełniący taką rolę zastępuje konsultanta zarówno na etapie przygotowania stosowania metodyki BIM jak i potem podczas wyboru wykonawcy czy realizacji prac. To powoduje konieczność zmiany często spotykanej kolejności wyboru wykonawcy i inżyniera kontraktu: najpierw wybieramy inżyniera kontraktu/inwestora zastępczego, który potem pomaga nam określić nasze wymagania BIM i uczestniczy w przygotowaniu i przeprowadzeniu procesu wyboru wykonawcy.

Oczywiście korzystając z usług konsultanta zewnętrznego kluczowe jest wybranie takiego, który ma odpowiednie kompetencje i doświadczenie. Temat ten już był omówiony w rozdziale 3.1 Jak przygotować się do realizacji inwestycji zgodnie z metodyką BIM.

Zasoby techniczne niezbędne do realizacji zadania w metodyce BIM budzą zawsze wiele emocji, ponieważ ich uzupełnienie jest związane z dodatkowymi kosztami (komputery, oprogramowanie, infrastruktura techniczna). Wbrew pozorom, najczęściej nie ma konieczności ponoszenia istotnych kosztów na uzupełnienie zasobów technicznych potrzebnych do pracy zespołu zamawiającego w oparciu o metodykę BIM. Oczywiście zakres koniecznego oprogramowania zależy od wyznaczonych celów BIM i ich aktywatorów, np. wydajność posiadanych komputerów ma wpływ na możliwości i komfort pracy z modelami 3D BIM. Tyle że w większości przypadków, niezbędne aktywności zespołu zamawiającego można prowadzić w oparciu o bezpłatne rozwiązania softwareowe będące zubożonymi wersjami oprogramowania dedykowanego dla projektantów. A komputery zamawiającego, chociaż mniej wydajne niż stacje robocze projektantów, dobrze sobie radzą z modelami, jeżeli tylko została zastosowana przemyślna strategia podziału modeli. Oczywiście w określonych sytuacjach konieczny będzie zakup oprogramowania czy zwiększenie wydajności komputerów. W zasadzie trudno spotkać zamawiającego, który nie dysponowałby sprzętem i oprogramowaniem, które można z powodzeniem wykorzystać przy realizacji określonych celów BIM.

Natomiast prawdą jest również to, że trudno znaleźć zamawiającego, który dysponowałby oprogramowaniem wspierającym zarządzanie danymi (platforma CDE). A takie oprogramowanie w metodyce BIM jest uznawane jako niezbędny element efektywnego

stosowania BIM. I to oprogramowanie będzie zauważalnym kosztem<sup>33</sup>. Tyle, że jego stosowanie daje wymierne efekty nawet bez BIM. Więcej na ten temat w rozdziale 10.

#### 4.4. BIM – jak zweryfikować jakość BIM dostarczanego przez wykonawcę

To czy i w jakim zakresie zamawiający będzie weryfikował jakość BIM dostarczanego/stosowanego przez wykonawcę zależy przede wszystkim od celów zamawiającego, wymagań opisanych w EIR i deklaracji wykonawcy zawartych w BEP. Inaczej będzie wyglądała weryfikacja BIM w przypadku *BIM biernego*, a inaczej w przypadku, gdy zamawiający na bieżąco chce korzystać z efektów stosowania tej metodyki lub wykorzystać je nie tylko na danym etapie inwestycji, ale i w przyszłości.

Bardzo istotny jest również sposób realizacji inwestycji budowlanej. Czy mamy do czynienia z tradycyjną metodą polegającą na realizacji trzech oddzielnych etapów: przygotowanie, projektowanie i budowa – etapów prowadzonych w oparciu o odrębne umowy i przez różne podmioty<sup>34</sup>? Czy też z tzw. „zaprojektuj i wybuduj”, gdzie w ramach jednej umowy realizowana jest przez jeden podmiot kompleksowa usługa zaprojektowania i budowy obiektu. Czy też na razie mniej znany w naszym kraju tzw. Zintegrowany Proces Inwestycyjny (IPD). Ze względu na ich popularność omówimy po krótku dwie pierwsze metody w kontekście weryfikacji przez zamawiającego jakości dostarczonego BIM. Nie należy również zapominać, że metodyka BIM stosowana jest nie tylko do nowych inwestycji, ale również w obiektach istniejących. I wtedy pojawia się dodatkowy etap inwentaryzacji, który może być realizowany zupełnie niezależnie lub jako część procesu projektowego.

##### 4.4.1. Metoda tradycyjna realizacji inwestycji budowlanej (umowy realizowane niezależnie przez projektanta i generalnego wykonawcę).

W metodzie tradycyjnej realizacji inwestycji budowlanej mamy do czynienia z sytuacją, gdy jeden podmiot tworzy i dostarcza zamawiającemu modele BIM, a zupełnie inny podmiot w oparciu o te modele będzie budował dany obiekt, nasycając jednocześnie otrzymane modele dodatkowymi danymi. Zamawiający niejako scala te dwa procesy i jest podmiotem, który odbiera modele od projektanta i przekazuje je generalnemu wykonawcy. Dlatego to na nim spoczywa bardzo duża odpowiedzialność w zakresie odbioru jakościowego modeli i dokumentacji dostarczonych przez projektanta. Podobnie jak to się dzieje z dokumentacją uzyskaną bez stosowania metodyki BIM.

---

<sup>33</sup> Olbrzymia większość zamawiających realizując pierwszą inwestycję w metodyce BIM i chcąc uniknąć dodatkowych kosztów oczekuje, że oprogramowanie do zarządzania i udostępniania danych (CDE) dostarczy/udostępni wykonawca. I taki wymóg pojawia się w SWZ. Efektem takiej strategii są najczęściej kłopoty zamawiającego z dostępem do danych i ich bezpieczeństwem. Ale niejako „dzięki temu” zamawiający szybko dochodzi do wniosku, że każda następna inwestycja powinna być realizowana z wykorzystaniem własnego CDE.

<sup>34</sup> Design-Bid-Build czyli „Zaprojektuj, wybierz wykonawcę, zbuduj”.

Niestety, bardzo często dochodzi do sytuacji, że zamawiający odbiera modele i dokumentację BIM, ale nie potrafi zweryfikować jej jakości. Po czym rozpoczyna kolejny etap procesu inwestycyjnego, czyli budowę, wskazując wykonawcy, że będzie ona realizowana z wykorzystaniem metodyki BIM, w oparciu o modele BIM, dostarczone przez zamawiającego (uzyskane na etapie projektowym). I wtedy pojawia się problem. Wykonawca po przeanalizowaniu dostarczonych modeli BIM i dokumentacji 2D wskazuje błędy w modelach, niespójność danych zawartych w modelach i w dokumentacji 2D i dochodzi do wniosku, że nie ma możliwości wykorzystania dostarczonych modeli zgodnie z metodyką BIM. Zamawiający zwraca się z tymi uwagami do projektanta, ten przekonuje, że modele i dokumentacja są w porządku, argumentując przy tym, że przecież zamawiający je odebrał. Na skutek tego może dojść do konfliktu i roszczeń. Zamiast współpracować (pamiętajmy, że u podstaw metodyki BIM leży współpraca) i budować zaprojektowany obiekt, czyli realizować podstawowy i nadrzędny cel zamawiającego, projektant, wykonawca i zamawiający wchodzi na drogę konfliktu i konfrontacji. Czyli BIM zamiast pomóc, jeszcze bardziej komplikuje proces inwestycyjny. Dlatego, jeżeli podczas prowadzenia prac projektowych w tradycyjnej metodzie realizacji inwestycji, zamawiający nie będzie w stanie (sam lub z pomocą niezależnego podmiotu zewnętrznego) zweryfikować jakości modeli BIM w zakresie zgodności z metodyką, z wymaganiami EIR, BEP czy celami BIM zamawiającego, to lepiej, żeby zrezygnował z wymogu dostarczenia przez projektanta tych modeli (co nie znaczy, że ma zrezygnować ze stosowania metodyki BIM). Szczególnie, że dotychczasowa praktyka na rynku polskim wskazuje, że niestety firmy projektowe często deklarują wysoki poziom dojrzałości BIM, który nie odpowiada ich rzeczywistym kompetencjom. A więc kontrola jakości dostarczonych modeli i dokumentacji BIM przez zamawiającego jest po prostu niezbędna.

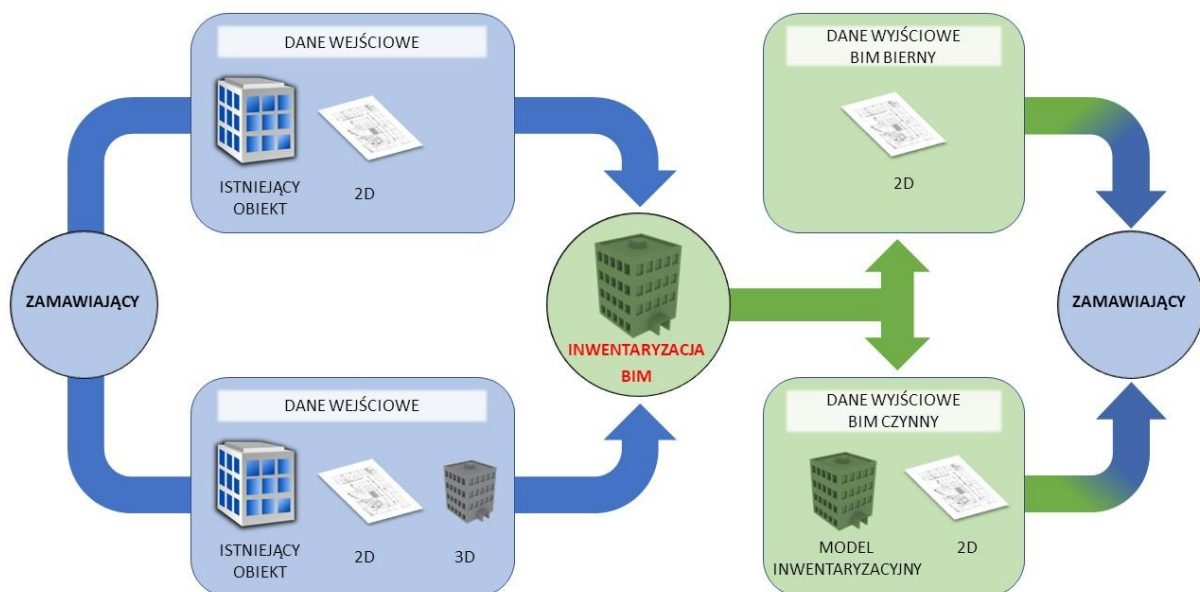
W przypadku, gdy zadanie inwestycyjne nie dotyczy nowego obiektu, ale np. przebudowy obiektu istniejącego, pojawia się jeszcze dodatkowy etap inwentaryzacji obiektu, który nie musi być przecież realizowany przez projektanta odpowiedzialnego za przygotowanie projektu przebudowy. I na tym etapie zamawiający może również wprowadzić wymóg stosowania BIM obejmujący utworzenie modelu inwentaryzacyjnego 3D BIM na podstawie istniejącej dokumentacji i pomiarów rzeczywistych obiektu. Taki model może być potem wykorzystany na etapie projektowym jako podkład projektowy i źródło danych niegeometrycznych. Ale tylko pod warunkiem, że jest poprawny. Czyli mamy podobną sytuację, jak w przypadku projektowania BIM i przekazywania projektu 2D wraz z modelami 3D BIM na etap budowy. Jeżeli zamawiający nie potrafi zweryfikować jakości modelu to lepiej, żeby zrezygnował ze stosowania go jako nośnika informacji między poszczególnymi etapami inwestycji i podmiotami. Nieważne czy będzie to dotyczyło modelu inwentaryzacyjnego, projektowego, powykonawczego, czy zarządczego. Lepiej wtedy zdecydować się na *BIM bierny* i nie ponosić dodatkowego ryzyka związanego z użyciem nieprawidłowych modeli jako danych wejściowych na kolejnych etapach inwestycji. Nic nie stoi na przeszkodzie, aby na etapie projektowania zastosować *BIM bierny*, czyli wykorzystać modele 3D BIM tylko w celu poprawy jakości projektu. Potem przekazać taką dokumentację 2D (bez modeli 3D) wykonawcy, który na jej podstawie będzie realizował prace budowlane z wykorzystaniem metodyki BIM, czyli np.

utworzy swoje własne modele 3D BIM wspierające osiągnięcie celów zamawiającego wskazanych w *BIM-ie biernym* dla etapu budowy. Nie jest to optymalny sposób wykorzystania metodyki BIM, bo zamiast przenosić informację projektową za pomocą modeli BIM wykorzystujemy dokumentację 2D. Ale jeżeli mamy dostarczyć wykonawcy błędne modele, które będzie musiał poprawiać nie mając pewności, w których miejscach konieczne są modyfikacje, to może lepiej, żeby utworzył je od nowa, dokładnie i zgodnie z celami jakim mają służyć na etapie budowy.

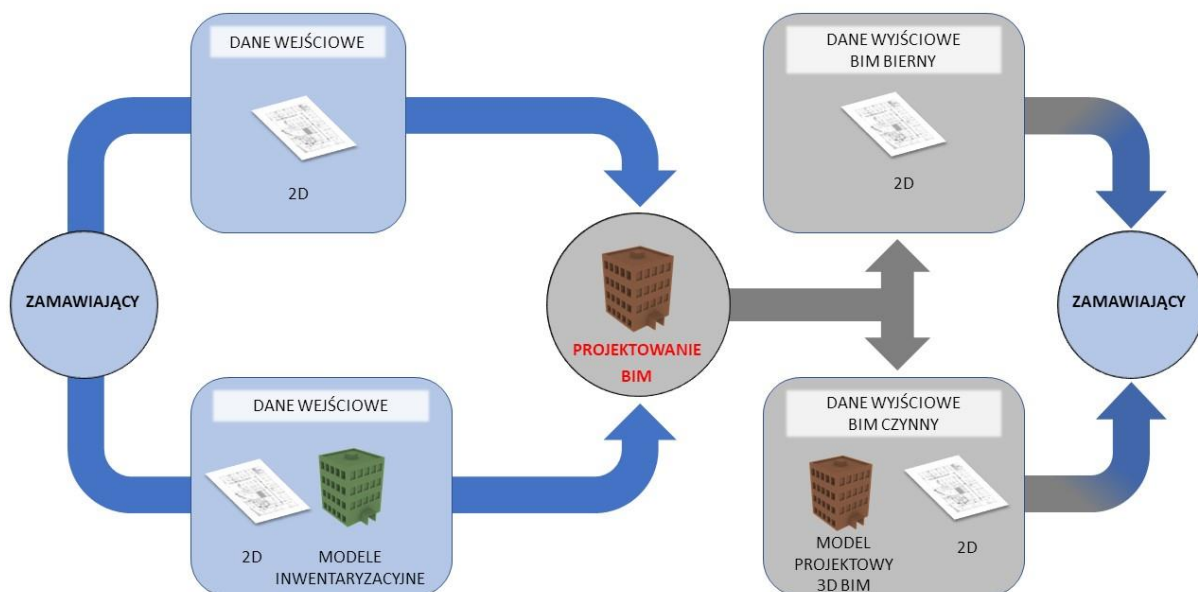
Schematy stosowania *BIM-u biernego* i *czynnego* na etapach inwentaryzacji i projektowania przedstawiają: Rysunek 6 i rysunek 7. W obu przypadkach dane wejściowe mogą, ale nie muszą, zawierać modele 3D BIM:

- w przypadku inwentaryzacji – modelem wejściowym może być model powykonawczy uzyskany kiedyś podczas budowy obiektu;
- w przypadku projektowania – modelem wejściowym może być model inwentaryzacyjny albo model powykonawczy.

Natomiast, niezależnie od formy danych wejściowych, efektem prac będzie albo dokumentacja 2D, albo modele 3D BIM wraz z dokumentacją 2D. Ale ponieważ mówimy o wykorzystaniu metodyki BIM, to bez względu na to co otrzymamy na zakończeniu danego procesu, tworzenie dokumentacji jest oparte na metodyce i modelach 3D BIM.



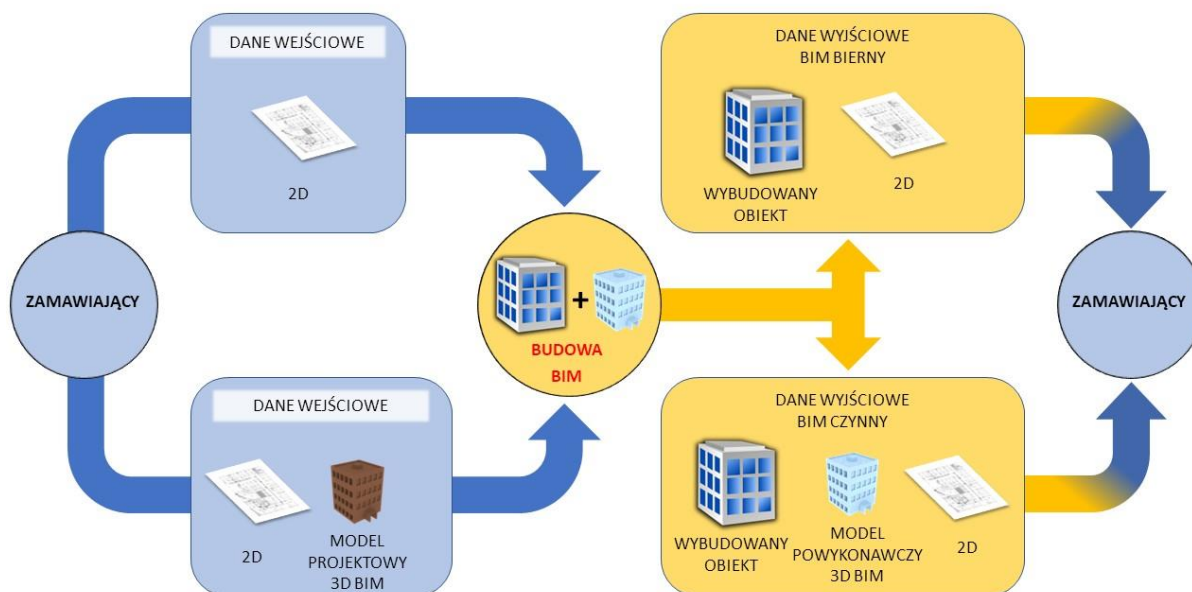
Rysunek 6. BIM czynny i bierny na etapie inwentaryzacji (opracowanie własne)



Rysunek 7. BIM czynny i bierny na etapie projektowania (opracowanie własne)

Na każdym etapie procesu inwestycyjnego realizowanego metodą tradycyjną, zamawiający powinien dobrać cele BIM i wymagania opisane w EIR w taki sposób, aby móc zweryfikować dostępnymi zasobami (nawet zewnętrznymi) poziom realizacji tych wymagań. W przypadku, gdy kompetencje zamawiającego są niewystarczające i z różnych przyczyn nie jest on w stanie skorzystać z pomocy kompetentnych podmiotów zewnętrznych należy ograniczyć stosowanie BIM do *BIM biernego*, czyli wykorzystać potencjał tej metodyki np. na etapie inwentaryzacji do weryfikacji poprawności istniejącej dokumentacji obiektu i jej aktualizacji, na etapie projektowania np. tylko do poprawy jakości tradycyjnej dokumentacji projektowej. Wtedy nie pojawi się ryzyko, że projektant czy generalny wykonawca zakwestionuje jakość modeli BIM, ponieważ modele te nie będą mu w ogóle przekazane i otrzyma on tylko dokumentację tradycyjną (choćby wytworzoną z wykorzystaniem modeli BIM). Również na etapie budowy wykonawca może efektywnie wykorzystywać model BIM (dostarczony przez zamawiającego model projektowy lub tworząc model podczas budowy na podstawie dokumentacji 2D), ale model ten może służyć tylko określonym celom związanym z procesem budowy, lub może stać się częścią dokumentacji powykonawczej.





Rysunek 8. BIM czynny i bierny na etapie budowy (opracowanie własne)

Najgorszy scenariusz dla nowej inwestycji (czyli bez etapu inwentaryzacji), jaki może się przytrafić zamawiającemu, a raczej do jakiego czasami sam doprowadza wygląda tak:

- zamawiający sam, albo z pomocą podmiotu zewnętrznego, określa i opisuje w EIR wymagania BIM, których wykonania i jakości nie będzie potrafił zweryfikować, ale które w zamierzeniu mają spowodować powstanie modeli BIM, które mają być wykorzystane podczas budowy, a nawet eksploatacji obiektu;
- zamawiający wybiera projektanta, który deklaruje, że potrafi sprostać wymaganiom BIM opisanym przez zamawiającego w EIR;
- zamawiający wie, że zgodnie z metodyką BIM projektant powinien dostarczyć BEP, więc oczekuje tego od projektanta;
- projektant dostarcza BEP. Jeżeli faktycznie jest doświadczony w stosowaniu metodyki BIM i jest w stanie podołać wymaganiom zamawiającego, to BEP jest poprawny i racjonalny. Niestety, bardzo często BEP jest pisany tylko dlatego, że taki jest wymóg. A w rzeczywistości zawiera zapisy, których projektant nie ma zamiaru stosować, a często nawet ich nie rozumie (spotyka się też przypadki kopiowania zapisów z innych BEP zupełnie bez zrozumienia ich istoty i celu, co prowadzi czasami do kuriozalnych sytuacji np. wskazywania współrzędnych geograficznych innego obiektu, formatów plików nieadekwatnych do oprogramowania, jakie powinno być stosowane do modelowania danego typu obiektu);
- zgodnie z metodyką BIM zamawiający powinien sprawdzić i zaakceptować BEP. Zamawiający akceptuje BEP mimo, że go nie rozumie i nie wie, czy jest on poprawny i co najważniejsze, czy pozwala osiągnąć cele BIM wskazane w EIR;

- f) projektant z braku wiedzy lub z innych powodów dostarcza zamawiającemu modele 3D (celowo pomijam w tym miejscu słowo „BIM”), które wyglądają jak modele BIM, ale nie spełniają warunków opisanych przez zamawiającego w EIR i nie były przygotowane według BEP, a co gorsze, które często nie spełniają podstawowych, ogólnych założeń modeli 3D BIM;
- g) zamawiający powinien sprawdzić czy dostarczone modele:
- zostały przygotowane zgodnie z BEP (który jak wskazano wyżej, sam w sobie może być błędny, ale zamawiający o tym nie wie);
  - są zgodne z wymaganiami EIR i mogą być wykorzystane do osiągnięcia celów BIM wskazanych w EIR;
  - zostały przygotowane zgodnie z podstawowymi regułami metodyki BIM.

Ale zamawiający nie sprawdza poprawności modeli, bo nie ma wystarczającej wiedzy i zasobów.

- h) zamawiający odbiera modele, co do których jest przekonany, że są to modele 3D BIM, bo tak zadeklarował projektant;
- i) zamawiający rozpoczyna postępowanie na wybór wykonawcy i udostępnia posiadane modele, jako część dokumentacji postępowania;
- j) po udostępnieniu modeli potencjalni wykonawcy analizują je i tutaj ich zachowanie może być bardzo różne. Może pojawić się dużo pytań do modeli szczególnie, jeżeli informacje w nich zawarte są sprzeczne z dokumentacją 2D, ale równie dobrze tych pytań może nie być, a wykonawca dopiero po podpisaniu umowy zacznie wskazywać błędy w modelach i wykazywać ich wpływ na zakres i koszty budowy;
- k) rozpoczyna się budowa, która w założeniu ma być realizowana w metodyce BIM i w oparciu o przekazane wykonawcy modele 3D BIM. Okazuje się, że niska jakość modeli uniemożliwia stosowanie ich w procesie budowy. Pojawiają się konflikty i roszczenia. Najczęściej dochodzi do eskalacji na płaszczyźnie oceny jakości i zawartości informacyjnej modeli BIM (które przecież w założeniu zamawiającego miały być podstawą prowadzenia inwestycji). Projektant broni się, że modele są poprawne i zgodne z wymaganiami zamawiającego, wykonawca przekonuje, że są niepoprawne, a zamawiający nie posiada wiedzy, żeby rozstrzygnąć kto ma rację, więc prosi o pomoc specjalistów zewnętrznych. Koszty takich działań, opóźnień i innych perturbacji znacząco przewyższają koszty, jakie poniósłby zamawiający, gdyby od samego początku zapewnił sobie zasoby pozwalające na zweryfikowanie BEP (podpunkt e), jak również nadzór nad procesem projektowym w zakresie stosowania metodyki BIM oraz kontrolę jakości i odbiór modeli BIM po zakończeniu procesu projektowania (podpunkt g). I okazuje się, że BIM zamiast pomóc powoduje tylko większy chaos.

Co należy sprawdzić podczas odbioru modeli 3D BIM po zakończeniu prac projektowych<sup>35</sup>? Oczywiście tzw. check-lista jest dość długa, ale ogólnie obejmuje ona pięć grup zagadnień:

- a) Zgodność modelu z podstawowymi wymaganiami metodyki BIM, które obowiązują zawsze, czyli np. modelowanie danych elementów obiektu komponentami do tego dedykowanymi (belka modelowana obiektem typu belka, ściana obiektem typu ściana, itd.). Modelowanie w taki sposób, aby możliwy był odczyt poprawnych danych geometrycznych z modelu, np. powierzchni podłóg czy ścian. Niestety praktyka pokazuje, że często modele dostarczane przez projektantów nie pozwalają na odczytanie czy automatyczne wyliczenie czy wygenerowanie nawet podstawowych parametrów. Jeżeli przesunięcie ściany w modelu nie pozwala na natychmiastowe uzyskanie zmienionej wartości powierzchni podłogi w pomieszczeniu to oznacza, że modelarz nie wykonał swojej pracy poprawnie. Ten typ błędów modelowania jest bardzo niebezpieczny z punktu widzenia zamawiającego, bo może wprowadzić w błąd innych uczestników zadania inwestycyjnego poprzez pobranie błędnych danych, np. przy przedmiarowaniu. Niestety wachlarz możliwych błędów tego typu jest dość duży.
- b) Niekompletne dane w modelu. Brak określonych podstawowych danych zapisanych w modelu (np. danych materiałowych poszczególnych elementów), danych które były wskazane wprost jako oczekiwane przez zamawiającego lub są niezbędne do realizacji celów wskazanych w EIR, jest oczywistym błędem i powoduje, że model BIM jest niekompletny w warstwie informacyjnej, ale nie powoduje to niebezpieczeństwa korzystania z błędnych danych. Więc ryzyko dla zamawiającego jest mniejsze, niż w przypadku błędów modelowania opisanych w punkcie poprzednim.
- c) Brak standaryzacji w zakresie identyfikacji elementów modelu czy ich parametrów. Oznaczanie elementów tego samego typu w różny sposób lub brak takiego rozróżnienia dla elementów o zupełnie innych funkcjach utrudnia znacząco stosowanie automatyzacji w zakresie analizy modelu, a czasami może prowadzić do błędów obliczeń. Przykładowo, użycie w procesie projektowania bibliotek komponentów modeli pochodzących z różnych źródeł może spowodować, że takie same ściany raz będą nazywane „ściana”, w innym miejscu „wall”, a jeszcze w innym „mauer”. Również stosowanie własnych oznaczeń przez projektantów w przypadku, gdy biuro projektowe nie ma wypracowanych własnych standardów oznaczania komponentów modeli BIM powoduje podobny chaos, bo każdy projektant może posługiwać się inną nazwą tego samego elementu. Podobnie jest z nazwami parametrów różnych komponentów, np. w jednym przypadku parametr będzie się nazywał „materiał”, a w innych „material” albo „mat.” Analiza i pozyskiwanie wartościowych danych z takich

---

<sup>35</sup> Metodyka BIM zakłada ciągły rozwój modeli BIM podczas prac projektowych i wykorzystanie ich w celu lepszej współpracy na linii projektant-zamawiający. Dlatego w harmonogramach projektów realizowanych w BIM wyznacza się punkty pośrednie (Punkty Dostarczenia Danych), w których modele są udostępniane zamawiającemu w określonym celu i podlegają wtedy weryfikacji w określonym zakresie zgodnym z celem udostępnienia. W punktach pośrednich modele są najczęściej weryfikowane w mniejszym zakresie niż przy odbiorze końcowym.

modeli jest uciążliwe lub wręcz niemożliwe. Taki brak standaryzacji uniemożliwia automatyczne przetwarzania danych zapisanych w modelu.

- d) Kolizje, w szczególności te najbardziej popularne i najłatwiejsze do wykrycia, czyli kolizje geometryczne występujące praktycznie zawsze w niepoprawnie skoordynowanych modelach. Czasami są one bardzo spektakularne, a czasami drobne, ale zawsze kosztowne dla zamawiającego, gdy są rozwiązywane już na budowie. Nie bez powodu jednym z najczęstszych celów zamawiającego, który wskazuje decydując się na realizację inwestycji w metodyce BIM jest redukcja liczby kolizji. Tym bardziej niezrozumiała jest, wbrew pozorom częsta sytuacja, gdy w raporcie kolizji wygenerowanym automatycznie (bo wymagał tego zamawiający) projektant dopisuje praktycznie dla każdej kolizji komentarz „do rozwiązania na budowie”. Oprócz kolizji geometrycznych występują w modelach też inne rodzaje (np. normowe czy montażowe).
- e) Inny rodzaj błędów, jaki może nieść w sobie model BIM pojawia się przede wszystkim w sytuacji, gdy projektant wcale nie projektuje w oparciu o modele BIM, lecz w oparciu o modele 3D (bo trudno je nazwać modelami BIM), które są wtórne w stosunku do dokumentacji 2D. Wbrew pozorom to częsta sytuacja, gdy modele są tworzone niejako obok dokumentacji 2D („bo musimy je pokazać zamawiającemu”), która potem podlega jeszcze różnym zmianom i modyfikacjom<sup>36</sup>. W efekcie uzyskujemy dokumentację „BIM” zawierającą sprzeczne informacje. Co innego znajduje się w rysunkach czy zestawieniach 2D, a co innego w modelu 3D. I oczywiście pojawia się pytanie, które z tych źródeł zawiera poprawne dane? Na czym się oprzeć? Dlatego m.in. podczas stosowania metodyki BIM pojawia się wymaganie generowania dokumentacji 2D z modeli BIM. Nawet jeżeli nie wszystkie informacje są zawarte w modelu i trzeba potem uzupełniać wygenerowane z modelu rysunki 2D o te brakujące dane, to nie powoduje to powstania sprzeczności i chaosu informacyjnego.

Finalnym aspektem, który warto poruszyć w kontekście weryfikacji BIM dostarczonego przez projektanta jest kwestia tzw. Punktów Dostarczenia Danych (PDD), czyli miejsc w harmonogramie projektowania, w których projektant powinien dostarczyć zamawiającemu w określonym celu określone dane (w tym modele BIM). W praktyce niestety są to najczęściej dwa punkty: koniec etapu projektu budowlanego i koniec etapu projektu wykonawczego. Brak pośrednich PDD powoduje, że zamawiający nie daje sobie możliwości bieżącej kontroli postępów rozwoju modeli BIM. W efekcie, jeżeli modele zawierają błędy opisane powyżej, a projektant nie stosuje wewnętrznych procedur bieżącej kontroli jakości, to błędy te mogą być

---

<sup>36</sup> Dokumentacja 2D powinna być w miarę możliwości generowana z modeli 3D BIM, ale są specyficzne sytuacje, gdy jest zupełnie odwrotnie np. wykonawca ma wybudować obiekt w oparciu o dostarczoną mu dokumentację tradycyjną 2D i świadomie, w określonym celu, na podstawie tej dokumentacji tworzy modele 3D BIM. Nie mamy tu do czynienia z procesem projektowym „udającym” proces BIM tylko z w pełni racjonalnym i uzasadnionym działaniem. Zdarzają się również sytuacje, gdy to zamawiający dysponujący najczęściej niezbyt aktualną dokumentacją tradycyjną zleca wykonanie na jej podstawie modeli 3D BIM, przede wszystkim w celu zweryfikowania jej jakości i wyeliminowania potencjalnych błędów.

wykryte bardzo późno, a ich ewentualna poprawa będzie bardzo czasochłonna, a czasami wręcz niemożliwa bez powtórzenia całego procesu modelowania i generowania dokumentacji 2D. Dlatego dużo bezpieczniej jest zagęścić PDD (np. co miesiąc), tak aby mieć kontrolę nad rozwojem i jakością modeli BIM i odpowiednio wcześnie reagować na wszelkie wykryte nieprawidłowości.

Można spróbować w najprostszy, ale praktyczny sposób, określić wymagane poziomy dostępnych zasobów BIM zamawiającego (wiedza i narzędzia) umożliwiających skuteczną weryfikację dostarczanego BIM na różnych etapach procesu i dla różnych wymagań (celów BIM), według poniższych czterech punktów:

- poziom W1: Wiedza ogólna o procesach BIM, celach, aktywatorach, możliwościach jakie daje BIM. Ten poziom charakteryzuje umiejętność zadawania właściwych pytań projektantom lub wykonawcom. Pytań, które pozwalają zweryfikować ich deklaracje dotyczące stosowania BIM, bez konieczności użycia narzędzi/programów BIM przez zamawiającego np.: „Proszę wskazać w dokumentacji 2D zestawienie materiałowe dla danego typu elementu, a teraz proszę je przy mnie wygenerować z modelu i porównamy je. Proszę wyjaśnić różnice tych zestawień, jeżeli takowe pojawiły się”. Albo: „Proszę przy mnie wygenerować z modelu 3D BIM wskazany przeze mnie rysunek 2D z dostarczonej przez Państwa dokumentacji”. Być może rysunki będą się różniły, ale nie mogą zawierać sprzecznych informacji. Oczywiście pytania zależą od celów jakie chcieliśmy osiągnąć, a więc od oczekiwanego poziomu stosowania metodyki BIM;
- poziom W2: wiedza szczegółowa obejmująca m.in. kwestie jakości, standardów i zawartości informacyjnej modeli. Taka wiedza pozwala zadawać bardziej szczegółowe pytania i uzyskiwać odpowiedzi bez konieczności obsługi oprogramowania przez zamawiającego. Przykładowe pytania zadawane twórcom modelu: „Proszę wskazać w modelu wyświetlonym na ekranie parametry wybranego przeze mnie elementu wraz z ich wartościami w celu oceny zgodności informacyjnej modelu z wymaganiami EIR i BEP”; „Proszę wczytać jednocześnie dwa wskazane przeze mnie modele branżowe w celu wizualnej oceny koordynacji przestrzennej”; „Proszę zaprezentować „na żywo” stosowany przez Państwa w procesie koordynacji międzybranżowej proces analizy kolizji geometrycznych dla wskazanych przez mnie dwóch modeli. Proszę wygenerować raport kolizji i porównać go z raportem dostarczonym w dokumentacji”. Czyli pytamy o szczegółowe aspekty techniczne, ale sami ich nie sprawdzamy. Robi to przy nas operator/autor modelu, koordynator BIM lub inna uprawniona osoba po stronie projektanta lub wykonawcy. Zamawiający nie musi dysponować umiejętnością obsługi specjalistycznego oprogramowania, ale musi wiedzieć do czego można je wykorzystać;
- poziom WN: wiedza dotycząca obsługi konkretnego oprogramowania (narzędzia) w kontekście metodyki BIM (to należy podkreślić, bo często umiejętność modelowania

3D jest utożsamiana z umiejętnością modelowania 3D BIM, a są to różne umiejętności). Mówimy tu o wiedzy pozwalającej na przeprowadzenie głębszych i bardziej zaawansowanych kontroli i weryfikacji jakości modeli. Zespół zamawiającego posiada kompetencje i umiejętności pozwalające mu na samodzielną weryfikację jakości modeli za pomocą specjalistycznego oprogramowania. Nie musi tego robić sam, może zadawać pytania i wskazywać ścieżki działania, które ma wykonać przedstawiciel projektanta lub wykonawcy. Można tu zadać pytania podobne jak w przypadku poziomu W2, ale już ze wskazaniem ścieżki postępowania: „Proszę ustawić następujące parametry przed uruchomieniem automatycznej detekcji kolizji”; „Proszę ustawić następujące parametry eksportu modelu do formatu otwartego”. Zamawiający nie musi tu dysponować specjalistycznym oprogramowaniem;

- poziom N: czyli dostęp zamawiającego do oprogramowania, które pozwoli samodzielnie przeprowadzić analizy i dokonać sprawdzenia na poziomie WN.

Poniższe tabele prezentują jakimi poziomami zasobów na poszczególnych etapach powinny dysponować zamawiający realizując inwestycję metodą tradycyjną w oparciu o metodykę BIM.

| BIM bierny - proces tradycyjny  | W1 | W2 | WN | N |
|---|----|----|----|---|
| Określenie potrzeb i przygotowanie wymagań  | T  |    |    |   |
| Wybranie projektanta  | T  |    |    |   |
| Uzgodnienie szczegółów metodyki - BEP   | T  |    |    |   |
| Zatwierdzenie BEP   | T  |    |    |   |
| Modelowanie i wykorzystanie modeli BIM jako źródła danych dla 2D  | T  | TO |    |   |
| Sprawdzenie zgodności dokumentacji 2D i modeli 3D BIM   | T  | TO |    |   |
| Odebranie dokumentacji i zakończenie projektowania  | T  | TO |    |   |
| Na tym etapie można zakończyć wykorzystywanie metodyki BIM lub kontynuować korzystanie z BIM biernego lub czynnego oczekując, że na podstawie dostarczonej dokumentacji 2D wykonawca wytworzy modele 3D BIM w celu osiągnięcia określonych celów wskazanych przez zamawiającego |    |    |    |   |

Legenda:

T poziom wymagany dla danego etapu

TO poziom opcjonalny może być wymagany dla danego etapu w zależności od zdefiniowanych celów i wymagań wymiany informacji

Tabela 2. Wymagany poziom zasobów BIM zamawiającego w tradycyjnym procesie inwestycyjnym (gdy zamawiający nie oczekuje dostarczenia modeli 3D BIM) realizowanym z wykorzystaniem BIM biernego

| BIM czynny - proces tradycyjny  | W1 | W2 | WN | N  |
|---|----|----|----|----|
| Określenie potrzeb i przygotowanie wymagań                                  | T  |    |    |    |
| Wybranie projektanta  | T  | TO |    |    |
| Uzgodnienie szczegółów metodyki - BEP                                       |    | T  |    |    |
| Zatwierdzenie BEP   |    | T  |    |    |
| Modelowanie i dostarczenie modeli BIM                                       |    | T  |    |    |
| Sprawdzenie poprawności modeli BIM  |    | T  | T  | TO |
| Odebranie modeli i zakończenie projektowania                                | T  | T  | T  | TO |
| Określenie celów i wymagań, udostępnienie modeli i dokumentacji projektowej | T  |    |    |    |
| Wybranie wykonawcy  | T  | TO |    |    |
| Uzgodnienie szczegółów metodyki - BEP                                       |    | T  |    |    |
| Zatwierdzenie BEP   |    | T  |    |    |
| Budowa. Uzupełnianie i nasycanie danymi modeli BIM                          |    | T  |    |    |
| Sprawdzenie poprawności modeli BIM  |    | T  | T  | TO |
| Odebranie modeli powykonawczych i zakończenie budowy                        | T  | T  | T  | TO |

Legenda:

T poziom wymagany dla danego etapu

TO poziom opcjonalny, może być wymagany dla danego etapu w zależności od zdefiniowanych celów i wymagań wymiany

Tabela 3. Wymagany poziom zasobów BIM zamawiającego w procesie inwestycyjnym z wymogiem dostarczenia modeli 3D BIM (niezbędnych do osiągnięcia celów BIM zamawiającego lub w celu kontroli jakości) realizowanym z wykorzystaniem BIM czynnego

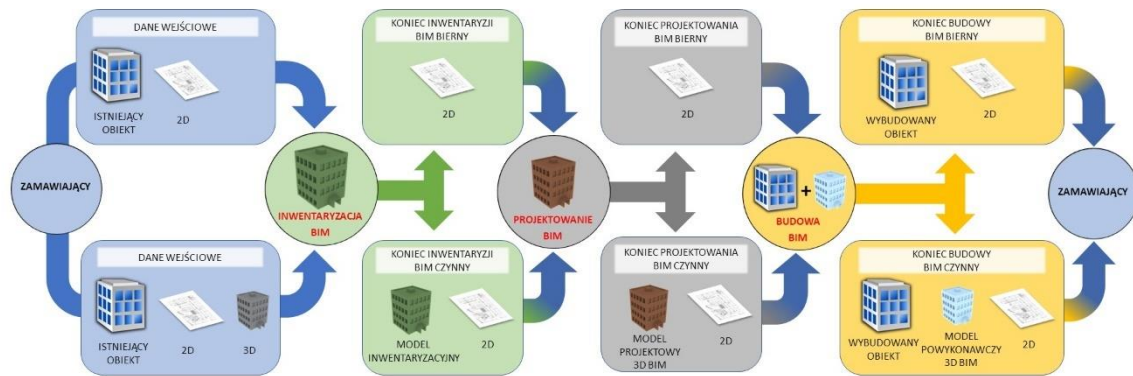
Scenariusze użycia BIM w metodzie tradycyjnej mogą być różne, ale jeżeli zamawiający decyduje się na rozwiązanie, w którym model 3D BIM uzyskany w jednym etapie staje się obowiązującą dokumentacją „wejściową” dla kolejnego etapu, to musi dysponować odpowiednimi zasobami (wiedzą, doświadczeniem, ewentualnie oprogramowaniem), aby zagwarantować sobie właściwą jakość transferu danych zapisanych w modelu 3D BIM, między etapami. W przeciwnym wypadku błędy modelu 3D BIM z pierwszego etapu będą miały bardzo duży wpływ na etap następny.

Na jakich etapach może pojawić się model 3D BIM jako nośnik informacji o obiekcie? Na każdym - podczas inwentaryzacji istniejącego obiektu, w projektowaniu, podczas budowy jak również eksploatacji. W każdym z tych etapów model 3D BIM może pojawić się „na wejściu” i potem być wzbogacany informacyjnie, uzupełniany lub wykorzystywany do generowania dokumentacji 2D. Po zakończeniu etapu wzbogacony model 3D BIM może być częścią dokumentacji przekazywanej zamawiającemu, ale wcale nie musi (*BIM bierny*). Możemy spotkać się też z sytuacją, gdy „na wejściu” do etapu nie było modelu 3D BIM, ale powstał podczas prac danego etapu. I znowu po zakończeniu etapu taki model 3D BIM może być częścią dokumentacji przekazywanej zamawiającemu, ale nie musi.

Każda próba przeniesienia informacji o obiekcie w modelu 3D BIM między tymi etapami jest ryzykowna dla zamawiającego, jeżeli nie posiada wiedzy i kompetencji niezbędnych do weryfikacji jakości modelu 3D BIM.

Rysunek 9 przedstawia możliwe kombinacje sposobów przekazywania informacji między poszczególnymi etapami procesu inwestycyjnego prowadzonego metodą tradycyjną.

Oczywiście najbardziej pożądane i efektywne będzie stosowanie modelu 3D BIM jako nośnika informacji pomiędzy wszystkimi etapami. Ale również można uzyskać poprawę szeroko pojętej efektywności inwestycji wykorzystując modele 3D BIM tylko wewnątrz wybranych etapów. Teoretycznie każda ścieżka (byle zgodna z kierunkiem strzałek), wytyczona na bazie schematu z poniższego rysunku jest możliwa.



Rysunek 9. Kombinacje BIM-u biernego i czynnego między poszczególnymi etapami procesu inwestycyjnego

#### 4.1.2. Metoda „zaprojektuj i wybuduj” realizacji inwestycji budowlanej

W metodzie „zaprojektuj i wybuduj” ten sam podmiot jest odpowiedzialny za tworzenie i wykorzystanie modeli BIM podczas budowy. Zamawiający nie bierze odpowiedzialności za jakość modelu uzyskanego od projektanta i przekazanego wykonawcy, więc wydaje się, że jest to dla niego dużo prostszy, w zakresie stosowania BIM, sposób realizacji inwestycji i wymagający mniejszych kompetencji. Ale nie jest tak do końca.

Z punktu widzenia metodyki BIM, „zaprojektuj i wybuduj” jest dużo lepszą strategią realizacji zadania inwestycyjnego niż metoda tradycyjna. Dlaczego? Z jednej strony łatwiej uzgodnić jest wspólne standardy modelu 3D BIM, ponieważ jest to robione od razu przez 3 strony procesu, czyli zamawiającego, projektanta i generalnego wykonawcę. A z drugiej strony, wykorzystując olbrzymi potencjał projektowy, jaki daje stosowanie modeli 3D BIM (przede wszystkim w zakresie wariantowości, zarządzania zmianą, automatyzacji analiz) projektant wraz z generalnym wykonawcą mogą zaprojektować lepszy obiekt uwzględniający konkretne stosowane przez wykonawcę rozwiązania technologiczne, konkretne materiały czy urządzenia. Model 3D BIM staje się praktycznie od początku nie tylko nośnikiem idei projektanta, ale również nośnikiem konkretnych danych i informacji związanych już z samym procesem budowy. Spotkania i dyskusje z zamawiającym obejmują już nie tylko kwestie projektowania, ale również budowy (mimo, że jeszcze się nie rozpoczęła). Oczywiście znika problem potencjalnych roszczeń wykonawcy związanych z błędami dokumentacji projektowej, co z punktu widzenia zamawiającego jest bardzo pożądane.

W tym miejscu warto zwrócić uwagę na jeden istotny aspekt. Często zdarza się, że generalny wykonawca będący stroną umowy z zamawiającym, realizuje prace projektowe korzystając z podmiotów trzecich. Czyli mamy do czynienia de facto z trzema stronami procesu BIM: zamawiającym, generalnym wykonawcą i projektantem (czasami jest to jedna firma, a czasami jest ich więcej). I w takiej konfiguracji generalny wykonawca często „odcina” projektanta od kontaktu z zamawiającym. W naradach i spotkaniach uczestniczą tylko dwie strony: zamawiający i generalny wykonawca. A to z punktu widzenia metodyki BIM nie jest dobre.



Spotkania służą nie tylko kontroli postępu prac na etapie projektowym czy wykonawczym, ale przede wszystkim wymianie informacji, koordynacji i szukaniu wspólnie najlepszych rozwiązań. Dlatego warto, aby zamawiający zagwarantował sobie, że w spotkaniach z generalnym wykonawcą będzie uczestniczył również projektant. To opracowanie jest przeznaczone dla zamawiających, ale warto wskazać, że firmy projektowe realizujące prace w metodyce BIM na rzecz generalnych wykonawców powinny również oczekiwać przedstawienia im EIR generalnego wykonawcy (który najczęściej będzie pochodną EIR jaki generalny wykonawca otrzymał od zamawiającego). Ale co ważniejsze, projektant powinien przygotować BEP, który uzgodni z generalnym wykonawcą i który będzie obowiązywał obie strony, czyli wykonawcę i projektanta w zakresie stosowania metodyki BIM dla prac realizowanych przez projektanta. Natomiast generalny wykonawca musi zadbać, aby BEP łączący go z zamawiającym i BEP łączący go z projektantem nie były sprzeczne. Brak BEP między projektantem i generalnym wykonawcą oraz nieuczestniczenie projektanta w spotkaniach z zamawiających powoduje często sytuacje, gdzie projektant musi zrealizować dużo większy zakres wymagań BIM niż się spodziewał (nie było to doprecyzowane, bo nie było BEP). Również w sytuacji, gdy zamawiający i generalny wykonawca decydują się na uzgodnioną dwustronnie zmianę zapisów w BEP (na co pozwala metodyka BIM), to jeżeli ta zmiana w BEP generalnego wykonawcy (BEP „łączący” generalnego wykonawcę z zamawiającym) dotyczyłaby projektanta to generalny wykonawca musi ją uwzględnić i uzgodnić najpierw w BEP projektanta (BEP „łączący” projektanta z generalnym wykonawcą).

Natomiast w żadnym wypadku „zaprojektuj i wybuduj” nie daje zamawiającemu komfortu zaniechania kontroli stosowania BIM. „Zaprojektuj i wybuduj” w metodyce BIM nie oznacza „zleć i zapomnij”. W metodzie tradycyjnej dla każdego etapu zamawiający musiał określić w SWZ swoje wymagania dotyczące stosowania BIM (EIR). W „zaprojektuj i wybuduj” te same wymagania należy umieścić w jednej SWZ (EIR). Również konieczne jest nadzorowanie realizacji metodyki BIM poprzez dodatkowe Punkty Dostarczania Danych (PDD). To, czy na końcu zamawiający będzie oczekiwał modelu powykonawczego 3D BIM (podobnie jak oczekiwał w metodzie tradycyjnej np. modelu projektowego po etapie projektowym) powinno wynikać z potrzeb (celów BIM), ale też z umiejętności i kompetencji zamawiającego w zakresie sprawdzenia poprawności przekazanych modeli powykonawczych.

„Zaprojektuj i wybuduj” realizowane w metodyce BIM jest najczęściej procesem wieloletnim i złożonym. Dlatego bardzo często, mimo że na etapie postępowania na wybór wykonawcy zamawiający przygotowuje tylko jeden dokument: Wymagania dotyczące Wymiany Informacji (EIR), to potem zamiast jednego planu wykonania BIM (BEP) wyłoniony w postępowaniu wykonawca przygotowuje 2 powiązane ze sobą BEP-y: jeden dla etapu projektowania i drugi późniejszy dla etapu budowy. Oczywiście muszą one być ze sobą „kompatybilne” w warstwie standardów i ciągłości warstwy informacyjnej.

Z punktu widzenia zamawiającego praca z modelami BIM (lub brak takiej pracy) praktycznie niczym się nie różni w „zaprojektuj i wybuduj” i w metodzie tradycyjnej. W „zaprojektuj i

wybuduj” na wcześniejszych etapach pojawiają się informacje szczegółowe charakterystyczne dla procesu budowy, ale sam sposób pracy, zakres kontroli czy weryfikacji jakości dokumentacji BIM powinien być taki sam w obu metodach. Główna różnica dla zamawiającego to brak odpowiedzialności umownej za model BIM wobec generalnego wykonawcy w „zaprojektuj i wybuduj”. Ale ten fakt nie powinien spowodować rezygnacji zamawiającego z takich samych procesów i procedur kontrolnych jakie stosowałby w metodzie tradycyjnej. Oczywiście można stwierdzić: jeżeli zostaną kolizje w modelu projektowym, to nie problem zamawiającego tylko wykonawcy, więc w sumie czemu zamawiającego miałyby obchodzić jakość dokumentacji projektowej. Jednak powinna, bo jeżeli będą błędy i kolizje, o których zamawiający nie będzie wiedział (a metodyka BIM daje mu szansę, żeby wiedział), to na pewno będą miały one wpływ na jakość, a być może i na koszt czy harmonogram realizacji inwestycji. Nawet jeżeli wynagrodzenie generalnego wykonawcy jest ryczałtowe. Schemat działania z punktu widzenia zamawiającego będzie podobny jak na rysunku 9, tylko etapy projektowania i budowy staną się jednym etapem „zaprojektuj i wybuduj”.

W opinii autora stosowanie „zaprojektuj i wybuduj” w metodyce BIM w sytuacji, gdy zamawiający nie ma wystarczającej wiedzy i kompetencji BIM, jest ryzykowne. Dlaczego? Ponieważ daje zamawiającemu złudne poczucie, że nie musi wkładać tyle wysiłku w uzgadnianie i kontrolę modeli BIM, co w metodzie tradycyjnej, ponieważ projektant i wykonawca sami uzgodnią wszelkie aspekty związane z wytwarzaniem i wykorzystaniem modeli BIM. Ale czy będzie to zgodne z wymaganiami zamawiającego? Jeżeli zamawiający prowadzący inwestycję w trybie „zaprojektuj i wybuduj” będzie w aspekcie BIM traktował ją jak realizowaną tradycyjnie, czyli będzie sprawdzał na etapie projektowym jakość i zawartość informacyjną modelu, a nie zostawi tego generalnemu wykonawcy, to faktycznie wspólnie prowadzony proces projektowania i realizacji będzie bardzo efektywny przy wykorzystaniu BIM. Trójstronne spotkania i szukanie najlepszych rozwiązań, nie tylko projektowych, ale i wykonawczych z wykorzystaniem modeli BIM, będzie na pewno niesłychanie efektywne. Niemniej jednak warto jeszcze raz powtórzyć: w metodyce BIM „zaprojektuj i wybuduj” nie oznacza „zaprojektuj, zapomnij i wybuduj”.

#### 4.5. BIM – do czego, kiedy i jak wykorzystasz dostarczone w BIM dane

Zamawiający może uzyskać trzy rodzaje danych dzięki stosowaniu BIM:

- a) dane typowe, ale otrzymane w inny niż tradycyjnie sposób, np.: przedmiary i zestawienia materiałowe generowane z modelu 3D BIM, czy też rysunki 2D nie rysowane w oprogramowaniu CAD, lecz generowane z modelu;
- b) dane typowe, ale przekazywane w innej niż dotychczas formie, np.: harmonogramy powiązane z modelami 3D BIM czy karty materiałowe powiązane hiperlinkami z elementami modelu 3D BIM;

- c) dane dodatkowe, nie dostarczane w tradycyjnym procesie, np.: baza danych jaką jest model 3D BIM (zawartość bazy zależy od tego jakiego etapu dotyczy model: inna będzie np. dla etapu projektowego, a inna dla eksploatacji), chmury punktów, modele inwentaryzacyjne obiektu lub infrastruktury nadziemnej, naziemnej i podziemnej, symulacje i animacje zachowania się obiektu w różnych sytuacjach, analizy kosztów utrzymania, dokumentacja fotograficzna.

Zakres uzyskanych danych BIM zależy od oczekiwań i celów BIM zdefiniowanych przez zamawiającego. Inny będzie przy stosowaniu BIM-u czynnego, a inny BIM-u biernego.

Natomiast szczególnie w przypadku pierwszej grupy danych, czyli danych tradycyjnych, ale pozyskiwanych z modelu, zamawiający powinien mieć świadomość, że błędy w modelu BIM będą miały olbrzymi wpływ na jakość tych danych. Czyli nie można zakładać, że jeżeli przedmiar został zrobiony z modelu 3D BIM, to na pewno jest poprawny. Będzie poprawny, jeżeli zostanie poprawnie wygenerowany z poprawnego modelu 3D BIM. A praktyka wskazuje, że bywa z tym różnie. Różnorodne błędy modelowania czy identyfikacji komponentów, wynikające często z nieznamomości wszystkich niuansów używanych narzędzi, mogą spowodować błędne generowanie przedmiarów czy innych zestawień. Szczególnie te błędy stają się widoczne przy eksportowaniu modeli 3D BIM z plików zapisanych w formatach natywnych (czyli charakterystycznych dla danego rodzaju oprogramowania) do formatów otwartych (np. IFC). Dla zamawiającego publicznego właśnie pliki w formacie IFC powinny być podstawowym nośnikiem informacji o projektowanym/budowanym obiekcie. Nie jest to miejsce na opisywanie możliwych błędów modeli 3D BIM, ale stosowanie nieprawidłowych komponentów modelu (np. modelowanie ściany belką), zmiany typu komponentów już zawartych w modelu, nierozwiązane kolizje geometryczne, błędne przyporządkowania elementów do poziomów, błędne lub niekompletne parametry komponentów modelu, nieumiejętne określanie punktów odniesienia w przestrzeni, czy po prostu błędy i niedokładności modelowania geometrycznego najczęściej powodują, że uzyskiwane automatycznie z modelu przedmiary czy zestawienia są niepoprawne.

Dostarczone w danym PDD dane BIM można wykorzystywać w bieżącym procesie, czyli np. podczas narady powiązanej z PDD, ale bardzo często te dane są wykorzystywane dużo później, często na innym etapie projektu/inwestycji, różnym od etapu, na którym zostały wprowadzone do modelu i dostarczone zamawiającemu. Dane wprowadzone do modelu na etapie projektowania będą na pewno służyły lepszemu i efektywniejszemu projektowaniu, ale najczęściej będą też bardzo przydatne na etapie budowy (kosztorysy, harmonogramy, automatyzacja prac, itd.). Podobnie dane wprowadzane do modelu na etapie budowy mogą pomóc lepiej, efektywniej, ekologicznie czy chociażby bezpieczniej wznosić obiekt, ale mogą też być przydatne, a czasami wręcz niezbędne, do efektywnego zarządzania obiektem podczas eksploatacji. Zakres tych danych jak i określenie, w którym momencie powinny zostać wprowadzone do modelu, a w którym będą wykorzystywane, są wprost zapisane w EIR lub

wynikają z celów BIM i są przedmiotem uzgodnień zamawiającego i wykonawcy zawartych w BEP.

#### 4.6. BIM – jak go dostarczyć i w jakiej formie

Mówiąc o „dostarczeniu BIM” zamawiającemu warto rozróżnić tzw. Punkty Dostarczenia Danych (PDD) obejmujące:

- częściową lub całościową realizację umowy, czyli określone w umowie dostarczenie danych zamykające określony etap procesu inwestycyjnego, określane w literaturze jako Kluczowy Punkt Dostarczenia Danych (może być ich więcej niż jeden);
- dostarczanie danych w trwającym procesie realizacji umowy (Pośrednie Punkty Dostarczenia Danych), realizowane albo w celu kontroli jakości i postępu prowadzonych prac, albo w celu podjęcia przez zamawiającego określonych decyzji mających wpływ na dalsze prace (Punkt Decyzyjny Zamawiającego).

O ile sposób dostarczenia zgodnie z umową danych opisanych w punkcie 4.5a) nie budzi wątpliwości, bo dane te mogą być dostarczone zarówno w formie elektronicznej jak i papierowej, co jest typowym wymogiem zamawiającego publicznego, o tyle dane opisane w punktach 4.5b) i 4.5c) często nie nadają się do druku. Jaki sens ma drukowanie modelu 3D? Karty materiałowe można wydrukować, ale jak na papierze powiązać je z wydrukowanym widokiem modelu 3D? Niestety bardzo często stosowane są przez zamawiającego szablony umów używane od wielu lat, które w żaden sposób nie uwzględniają faktu, że informacja może być zapisana w sposób uniemożliwiający jej sensowne wydrukowanie. Jak wydrukować animację symulacji rozprzestrzeniania się ognia w obiekcie? Albo animację procesu budowy powstałą na podstawie harmonogramu 4D? W praktyce autor spotkał się z sytuacją, gdy zamawiający publiczny wymagał literalnego przestrzegania zapisu umowy i dostarczenia dokumentacji projektu realizowanego w metodyce BIM w wersji elektronicznej na płycie DVD i w wersji papierowej w 4 egzemplarzach. Projektanci długo zastanawiali się, jak wydrukować chmurę punktów inwentaryzacji i modele 3D BIM (projekt na szczęście nie obejmował, żadnych symulacji, animacji czy harmonogramu 4D). Wydrukowali zrzuty ekranu, wymóg umowny został spełniony, tyle że wydruki nie miały żadnej wartości merytorycznej. Został tylko poniesiony koszt związany z czasem i materiałami potrzebnymi do wykonania tej operacji.

A co z dostarczeniem BIM w tzw. Pośrednich Punktach Dostarczenia Danych niezwiązanych z obowiązkiem umownym dostarczenia dokumentacji projektowej? Wtedy praktycznie zawsze mamy do czynienia z dostarczeniem danych w formie cyfrowej. Samo dostarczenie może być realizowane na wiele sposobów: dostarczenie danych na nośniku (płyta CD/DVD, pendrive), udostępnienie na serwerze danych (np. ftp) wykonawcy lub wgranie na serwer zamawiającego, małe ilości danych bywają przesyłane mailem. Natomiast w metodyce BIM zalecane jest, a w przypadku stosowania BIM poziomu drugiego - obligatoryjne jest,

stosowanie platformy wymiany danych (CDE), którą wykorzystuje się m.in. właśnie do udostępniania/przekazywania danych związanych z realizowanym zadaniem. Więcej na temat CDE w rozdziale 10. Zgodnie z metodyką BIM powinno istnieć tylko jedno źródło wiedzy, więc jeżeli istnieje plik 2D/model/tabela, to w tradycyjnym podejściu przekazując go zamawiającemu lub różnym innym podmiotom tworzy się de facto kopie takiego pliku i te kopie przekazuje się dalej. To w naturalny sposób stwarza ryzyko związane z zarządzaniem zmianą. Jeżeli powstanie nowa wersja danego pliku to musimy pamiętać, aby wysłać ją (czyli utworzyć kopie) do wszystkich zainteresowanych. W przeciwnym wypadku uczestnicy zadania będą dysponowali różnymi informacjami (jedni aktualnymi, inni nieaktualnymi). Stosowanie CDE rozwiązuje ten problem definitywnie. Podstawowa różnica między udostępnianiem danych za pomocą CDE, a metodami opisanymi powyżej, polega na tym, że plik (czy też dokładniej jego określona rewizja/wersja) istnieje tylko w jednym egzemplarzu zapisanym w CDE. Jego „przekazywanie” polega na udostępnieniu uprawnionym podmiotom czy osobom dostępu do niego. Jeżeli wykonawca ma nowszą wersję tego pliku, to po wgraniu jej do CDE staje się ona najnowszą wersją dla wszystkich, którzy mają do niej dostęp. Taki sposób udostępniania i zarządzania danymi gwarantuje, że uczestnicy procesu korzystają z takich samych, aktualnych danych. Oczywiście osoby znające metodykę pracy w CDE wskażą w powyższym tekście pewne nieścisłości i uproszczenia, ale zostały one wprowadzone świadomie, w celu jak najbardziej zrozumiałego przedstawienia sposobu udostępniania danych z wykorzystaniem CDE.

## 5. Jak zapewnić sobie właściwą jakość dostarczanego przez wykonawcę BIM

Jeżeli założymy, że zamawiający poprawnie opíše swoje oczekiwania i wymagania związane ze stosowaniem metodyki BIM, to pojawia się oczywiste pytanie: jak zapewnić sobie dostarczenie poprawnego „BIM-u”?

Oczekiwany przez zamawiającego poziom BIM może dostarczyć tylko wykonawca posiadający odpowiednie kompetencje, ale pod warunkiem, że uzyska zapłatę adekwatną do wysiłku włożonego w dostarczenie wymaganego modelu BIM. Czyli musimy znaleźć odpowiedniego wykonawcę i zapłacić mu wynagrodzenie adekwatne do jego nakładów.

I jak zwykle w takim przypadku pojawia się pozorna sprzeczność: chcemy dobrego BIM, który musi kosztować, ale w jak najniższej cenie. Jest to zupełnie naturalne, ale kolejność wyboru powinna być następująca: najpierw wybierzmy tych, którzy potrafią nam dostarczyć taki BIM jakiego oczekujemy, a dopiero potem szukajmy wśród nich, tych którzy zrobią to najtaniej. Jeżeli uznamy, że stosowanie BIM ma być lekarstwem na wiele bolączek zamawiającego, to podobnie jak w życiu, szukając lekarza, który dobierze dla nas najskuteczniejszą terapię i lekarstwo podczas choroby, najpierw staramy się znaleźć jak najlepszych lekarzy o określonych kompetencjach, a dopiero potem „przymierzamy” ich do naszego budżetu. Nigdy nie szukamy lekarzy najtańszych, tylko najlepszych.

Brak selekcji potencjalnych wykonawców ze względu na posiadanie przez nich określonych kompetencji BIM, może skutkować wyborem wykonawcy, który tak naprawdę nie ma pojęcia o BIM, a co za tym idzie, nie wie, ile dodatkowej pracy czeka go w związku z wymaganiami BIM zamawiającego. Taki wykonawca bezkrytycznie przeprowadza kalkulację ceny ofertowej z założeniem, że BIM „zrobi się przy okazji”, bo przecież ma właściwe oprogramowanie, a jego projektanci ukończyli kursy modelowania, więc ten oczekiwany przez zamawiającego 3D BIM nic nie będzie kosztował... Takie oferty mogą być nawet o 30%-40% niższe nie tylko od konkurencyjnych ofert firm mających większą świadomość kosztów BIM, ale też od założonego przez zamawiającego budżetu. Cały czas należy pamiętać, jak małą częścią budżetu całej inwestycji jest budżet prac projektowych, mając na uwadze w jak znaczący sposób jakość tych prac wpłynie na realizację (dotrzymanie) całego budżetu. Dlatego tak, jak już było powiedziane wcześniej, decydując się na zastosowanie BIM warto określić wymierne cele do osiągnięcia.

Wyobraźmy sobie inwestycję, na którą zaplanowaliśmy 100 mln zł z czego 3,5 mln zł (czyli 3,5%) kosztował projekt, a na realizację było zaplanowane 96,5 mln. W końcowym rozliczeniu okazało się całość inwestycji była droższa o 5 mln, bo wzrósł koszt budowy z powodów, które BIM mógłby usunąć. Jeżeli wydatki na projekt zwiększymy z 3,5 mln zł do 5,5 mln zł (czyli o 2 mln) i dzięki temu wyeliminujemy powody, które skutkują wzrostem kosztów budowy o 5 mln, to okaże się, że mimo że zapłaciliśmy o 2 mln zł więcej za projekt to oszczędziliśmy 5 mln zł nieprzewidzianych pierwotnie kosztów budowy, czyli w efekcie zyskujemy 3 mln zł, czyli inwestycja będzie nas kosztowała 102 mln zł a nie 105 mln zł.

W praktyce wygląda to niestety tak, że zamawiający nie potrafi wybrać oferentów ze względu na ich rzeczywiste kompetencje, jeżeli ograniczy się do deklaracji oferentów, których prawdziwości w żaden sposób nie weryfikuje. Na końcu projektu okazuje się, że „BIM-u w BIM-ie” praktycznie nie ma... A projektant stawia zamawiającego pod ścianą: „bierz co dajemy albo wchodzimy w spór i na pewno szybko nie zbudujesz swojej planowanej inwestycji”. Projektować od nowa? Opóźnić rozpoczęcie budowy ze względu na konflikt z projektantem? A terminy? A budżet do wykorzystania w danym okresie?

Dlatego w przypadku stosowania metodyki BIM zalecane są takie sposoby wyboru wykonawcy, które w największym stopniu uniemożliwią wygranie postępowania przez podmioty, które BIM-u tak naprawdę nie znają i nie stosują (choć czasami są przekonane, że jest inaczej). Przetarg nieograniczony, w którym zarówno „bimowe” warunki udziału w postępowaniu jak i „bimowe” kryteria pozacenowe oparte są tylko na deklaracjach oferentów niestety w żaden sposób nie pomaga wybrać właściwych dostawców BIM. Więcej na ten temat w rozdziale 7.1.

Oczywiście może dojść do sytuacji, że mimo iż wybraliśmy wykonawcę o odpowiednich kompetencjach, to jakość dostarczonego BIM nie będzie taka, jakiej oczekiwaliśmy. Tyle, że jest to raczej mało prawdopodobne. Jeżeli zamawiający potrafił określić właściwie swoje oczekiwania w zakresie BIM, jeżeli potrafił skutecznie wybrać wykonawcę o odpowiednich kompetencjach, to oznacza, że sam posiada wiedzę i zasoby, które przy odrobinie determinacji

pozwołą mu wyegzekwować dostarczenie BIM zgodnego z jego oczekiwaniami. Chyba, że na tych dwóch pierwszych etapach (definiowania EIR i wyboru wykonawcy) korzystał z wiedzy i wsparcia podmiotów zewnętrznych, a podczas realizacji zrezygnował z takiej pomocy nie budując własnych kompetencji. Wtedy brak wiedzy i zasobów mogą uniemożliwić mu wyegzekwowanie oczekiwanego poziomu BIM od wykonawcy.

Dlatego zamawiający chcący wykorzystać metodykę BIM musi dobrać jej poziom tak, aby był w stanie sprawdzać na bieżąco (PDD), czy jego oczekiwania są spełniane (sprawdzać sam lub z pomocą innego podmiotu).

Podsumowanie tego rozdziału można streścić w jednym zaleceniu dotyczącym stosowania metodyki BIM: **najpierw wybieram tych, którzy potrafią rzeczywiście dostarczyć to czego potrzebuję, a dopiero z nich wybieram tego, który oferuje najlepsze warunki (czasami wcale nie musi to być najniższa cena, ale np. dodatkowa wartość, której inni nie potrafią dostarczyć).**

### 5.1. Warunki udziału w postępowaniu

Niezależnie według jakiej procedury opisanej w Pzp zamawiający będzie chciał dokonać wyboru wykonawcy dla inwestycji realizowanej w BIM, kluczowa jest skuteczna ocena zdolności techniczno-organizacyjnej danego podmiotu do zrealizowania zadania w metodyce BIM.

Co warto zweryfikować, aby w sposób wiarygodny ocenić tę zdolność?

- doświadczenie organizacji w realizacji projektów BIM na poziomie nie mniejszym od oczekiwanego, umożliwiające zrealizowanie danego zadania inwestycyjnego;
- zasoby techniczne i organizacyjne wykonawcy w zakresie sprzętu, oprogramowania BIM, bibliotek BIM, własnych standardów i procesów BIM niezbędnych do dostarczenia oczekiwanego poziomu BIM;
- zasoby osobowe, czyli posiadanie przez organizację zespołu o odpowiednim doświadczeniu i kompetencjach BIM;
- doświadczenie personelu w realizacji zadań związanych z metodyką BIM (takich samych jak te, które pojawią się w realizowanym zadaniu inwestycyjnym);
- kompetencje personelu obejmujące obsługę oprogramowania w zakresie niezbędnym do prawidłowego stosowania metodyki BIM na oczekiwanym przez zamawiającego poziomie oraz współpracę z zamawiającym z wykorzystaniem metodyki i narzędzi BIM.

Najczęściej zamawiający opiera się na deklaracjach potencjalnych wykonawców, które mimo, że składane w dobrej wierze, mogą być mało wartościowe i to z wielu powodów:

- brak ujednoliconego opisu kwalifikacji wymaganych na poszczególnych stanowiskach BIM – np. Menedżerowie BIM u różnych podmiotów mogą realizować zupełnie inne

zadania, a co za tym idzie mieć różne kompetencje. I te kompetencje mogą zupełnie nie przystawać do oczekiwań zamawiającego;

- bardzo dowolne interpretowanie, kiedy mamy do czynienia ze stosowaniem metodyki BIM i w jakim zakresie, a kiedy nie;
- błędne przekonanie, że jeżeli modelowaliśmy w 3D, albo korzystaliśmy z modelu, to już możemy uznać, że realizowaliśmy zadanie w metodyce BIM określonego poziomu;
- błędne przekonanie, że zespół potrafi modelować zgodnie z metodyką BIM, ponieważ używa oprogramowania, które do tego służy.

Takie deklaracje najczęściej odzwierciedlają przekonanie oferentów, że potrafią stosować metodykę BIM, mimo że w rzeczywistości nie jest to do końca prawdą. Oczywiście spotykamy też sytuacje, gdy w zupełnie świadomy sposób oferenci deklarują znajomość metodyki BIM zupełnie bez pokrycia. W każdym przypadku bardzo ważne jest, aby jak najbardziej obiektywnie ocenić rzeczywistą wartość składanych deklaracji dotyczących umiejętności i doświadczenia w stosowaniu metodyki BIM.

Spróbujmy zastanowić się, jak można dokonać wiarygodnej oceny w/w elementów składających się na zdolność organizacji do zrealizowania wymaganego przez zamawiającego BIM.

Uwaga: omówione poniżej rozwiązania nie dotyczą żadnego konkretnego trybu wyboru wykonawcy. Różnice w zakresie stosowania poniższych propozycji są omówione w rozdziałach poświęconych poszczególnym trybom wyboru wykonawcy (rozdział 7.1).

#### 5.1.1. Doświadczenie BIM organizacji – weryfikacja deklaracji

W wielu dotychczasowych postępowaniach na wybór wykonawcy pojawiały się zapisy definiujące zakres oczekiwanego doświadczenia wykonawcy w zakresie stosowania metodyki BIM. Przykłady:

- „Niezbędne doświadczenie organizacji w realizacji zadań w metodyce BIM.”;
- „Wykonawca wykaże, że w okresie ostatnich 3 lat [...] należycie wykonał co najmniej 1 zamówienie polegające na opracowaniu przy zastosowaniu BIM dokumentacji projektowej obiektu kubaturowego o powierzchni nie mniejszej niż 500 m<sup>2</sup>.”;
- „w okresie 10 lat przed upływem terminu składania wniosków o dopuszczenie do udziału w postępowaniu, [wykonawca] wykonał co najmniej jedną usługę obejmującą opracowanie z wykorzystaniem metodyki BIM [...] obejmujące:
  - wykorzystanie platformy CDE w czasie trwania wszystkich etapów projektu jako centralnego repozytorium informacji dla projektu, według metodologii opisanej przyjętą normą zarządzania informacjami oraz
  - wykorzystanie modelu BIM do koordynacji wielobranżowej, w której uwzględniono co najmniej branże: architektoniczną, konstrukcyjną, instalacje elektryczne (z uwzględnieniem słaboprądowej i telekomunikacyjnej), instalacje



- sanitarne (z uwzględnieniem wodno-kanalizacyjnej, grzewczej, wentylacji i klimatyzacji), [...] oraz
- wytworzenie dokumentacji projektowej z modelu BIM dla wszystkich etapów projektowych [...] obejmujące co najmniej dokumentację 2D oraz zestawienia materiałowe i ilościowe,”;
  - „W okresie ostatnich 5 lat od dnia, w którym upływa termin składania wniosków o dopuszczenie do udziału w postępowaniu należycie wykonali usługi opracowania pełnobranżowej dokumentacji projektowej w technologii BIM budynku o powierzchni całkowitej nie mniejszej niż 4 000 m<sup>2</sup> i wartości inwestycji objętej opracowaniem nie mniejszej niż 10 mln zł”;
  - „[...] w okresie ostatnich 5 lat przed upływem terminu składania ofert, [...] [wykonawca] wykonał lub wykonuje należycie:
    - co najmniej 2 kompletne dokumentacje projektowo - kosztorysowe budowy lub rozbudowy obiektu użyteczności publicznej w rozumieniu § 3 pkt 6 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jednolity: Dz. U. z 2019 r. poz. 1065), o wartości każdego z projektu min. 500 000 zł wraz z podatkiem VAT,
    - co najmniej dwie usługi polegające na wykonaniu w technologii BIM, wielobranżowego projektu budowy/przebudowy/rozbudowy budynku użyteczności publicznej o powierzchni użytkowej nie mniejszej niż 10 000,00 m<sup>2</sup>
    - co najmniej dwie usługi polegające na wykonaniu w technologii BIM, wielobranżowego projektu przebudowy/rozbudowy budynku użyteczności publicznej wpisanego do rejestru zabytków lub leżącego w obszarze wpisanym do rejestru zabytków.”.

Jak widać powyżej wymagania są różne, niektóre tak ogólne, że każdy podmiot na rynku je spełnia. Np. każdy podmiot na rynku, nawet ten, który nie słyszał o BIM ma doświadczenie w realizacji zadań w metodyce BIM, jeżeli poziom BIM nie został określony, bo przecież projekt w 2D to też BIM.

Jak widzimy, najczęstsze wymagania dotyczą wykazania doświadczenia BIM poprzez wskazanie wcześniej zrealizowanych zadań, w których wykorzystano metodykę BIM. Zapisy te wydają się uzasadnione, ale niestety pojęcie: „realizować projekt/budowę/czy inne zadanie z wykorzystaniem metodyki BIM” jest bardzo szerokie i może obejmować bardzo różne zakresy stosowania BIM. I co najważniejsze „zrealizowanie zadania w metodyce BIM” wcale nie musiało mieć miejsca, mimo że danemu podmiotowi tak się wydawało – np. sam model 3D nie jest równoznaczny ze stosowaniem BIM. Zresztą zdarzają się sytuacje, gdy dany podmiot realizuje zadanie, w którym zamawiający nie wymagał stosowania BIM i nie miał zupełnie wiedzy, na czym ta metodyka polega. Na końcu wykonawca oprócz tradycyjnej, wymaganej przez zamawiającego dokumentacji projektowej 2D dostarczył też model 3D niestety nie

mający nic wspólnego z modelem zgodnym z BIM<sup>37</sup>. Dla zamawiającego taki model stanowił efektowny dodatek do projektu, więc chętnie podpisywał dokument referencyjny wskazujący na stosowanie w zadaniu metodyki BIM.

Aby zredukować powyższe zagrożenie powoływania się na referencje, gdzie BIM-u tak naprawdę nie było, pojawiły się postępowania na wybór wykonawcy z dodatkowym wymogiem: zastosowanie BIM musiało być warunkiem umownym, czyli jako zadania referencyjne można było wskazać tylko takie, w których wymóg stosowania BIM narzucił zamawiający i był on wymogiem wynikającym z umowy. Dzięki takiemu warunkowi można było wyeliminować potencjalne zagrożenie opisane wyżej. Niestety warunek ten eliminował z postępowania również podmioty, które mogły mieć faktycznie doświadczenie w stosowaniu *BIM wewnętrznego* i które z powodzeniem mogłyby zrealizować wskazane przez zamawiającego cele BIM.

Inną nieuczciwą praktyką związaną z kreowaniem fałszywych zadań referencyjnych BIM może być „dogadywanie” się wykonawców z inwestorami, którego skutkiem będą efektowne referencje BIM dotyczące zadań, na których BIM-u albo w ogóle nie było, albo był on szczątkowy. Wydaje się, że aby zmniejszyć znacząco właśnie takie zagrożenie zdarzało się wymaganie, aby zadania referencyjne dotyczyły tylko inwestycji publicznych. Jak można się domyślić uznano, że z zamawiającym publicznym trudniej się „dogadać” w sprawie „nadmiarowych” referencji. W opinii autora taki warunek faktycznie zwiększał szansę na zablokowanie używania wątpliwej jakości referencji, ale z punktu widzenia konkurencyjności mógł eliminować z postępowań wiele podmiotów, które skutecznie stosują BIM, ale w swoim portfolio nie miały dotychczas inwestycji publicznych realizowanych zgodnie z tą metodyką.

Jak widać zamawiający różnymi sposobami starają się zwiększyć wiarygodność składanych przez oferentów deklaracji dotyczących doświadczenia w stosowaniu metodyki BIM. Nic nie stoi na przeszkodzie aby, jeżeli referencje budzą wątpliwości zamawiającego, skontaktować się z podmiotami przywołanymi w nich w celu wyjaśnienia szczegółów zastosowania metodyki BIM.

Kolejny problem związanym z pewną grupą referencji potwierdzających doświadczenie BIM wykonawcy, dotyczy wykonawców będących częścią dużych międzynarodowych firm. Firmy te często wskazują jako referencyjne, zadania realizowane przez swoje zagraniczne zespoły pracujące na rynkach zagranicznych. A zdarza się, że w kraju X zespół danej firmy faktycznie posiada wysokie kompetencje BIM i realizuje zadania w tej metodyce, ale zespół polski tej firmy już takich kompetencji i doświadczenia nie ma. Może być też taka sytuacja, że polska

---

<sup>37</sup> Dostarczenie modelu 3D BIM przez wykonawcę, mimo że BIM nie był warunkiem umownym, nie powoduje oczywiście, że dostarczony model jest niepoprawnym modelem 3D BIM. Często wykonawca stosuje BIM nawet jeżeli zamawiający tego nie oczekuje i wtedy dostarczony model jest poprawnym modelem BIM, ponieważ powstał w wyniku stosowania przez wykonawcę tzw. *BIM wewnętrznego* o czym już wcześniej mówiliśmy. Tyle, że taki model realizuje określone cele wykonawcy, a nie zamawiającego.

firma dysponuje jednym doświadczonym zespołem BIM, ale pracuje on tylko na projektach zagranicznych i nie jest przewidziane skierowanie go do działań na rynku polskim.

Wydaje się, że wiarygodnym i nieograniczającym konkurencji sposobem weryfikacji doświadczenia BIM potencjalnego wykonawcy, jest wskazanie obowiązku dostarczenia próbek modeli BIM i dokumentacji z nimi związanej wykonanych w ramach projektów referencyjnych. Wtedy nie ma potrzeby wprowadzania dwóch wyżej omówionych dodatkowych wymogów dotyczących zadań referencyjnych: *BIM kontraktowego*<sup>38</sup> i BIM realizowanego tylko w inwestycjach publicznych.

Według autora, ocena jakości dostarczonego BIM w deklarowanych zadaniach referencyjnych, dokonana poprzez sprawdzenie próbek dokumentacji i próbek modeli BIM z tych zadań wraz z dokumentami „sterującymi” powstaniem tych modeli (więcej szczegółów w rozdziale 5.1.4) według znanych oferentom kryteriów jest obecnie najskuteczniejszym sposobem sprawdzenia rzeczywistego doświadczenia BIM oferentów.

#### 5.1.2. Zasoby techniczne i personel BIM organizacji – weryfikacja deklaracji

Weryfikacja zasobów technicznych potrzebnych do skutecznego stosowania metodyki BIM przez oferenta wydaje się prosta, ale wymaga choćby minimalnej wiedzy BIM po stronie zamawiającego. Na rynku istnieje wiele programów, które służą do modelowania 3D BIM, czy też realizacji innych procesów związanych ze stosowaniem BIM. Zamawiający publiczny nie powinien wymagać od potencjalnych wykonawców posiadania konkretnego oprogramowania danego producenta (oczywiście od tej reguły są wyjątki np. w przypadku, gdy zamawiający planuje aktywnie uczestniczyć w procesie projektowym z wykorzystaniem posiadanego przez siebie konkretnego oprogramowania, a użycie innego podobnego mogłoby skutkować problemami z przekazywaniem danych czy utratą jakości modeli). Natomiast zamawiający może wskazać jakiego typu oprogramowaniem i o jakich możliwościach technicznych powinien dysponować podmiot starający się o uzyskanie zamówienia publicznego. Pytanie, czy takie wskazanie ma sens?

Według opinii autora warunek uczestniczenia w postępowaniu związany z posiadaniem oprogramowania określonego rodzaju nie jest zasadny z trzech powodów:

- kwestia liczby posiadanych stanowisk oprogramowania - posiadanie jednej sztuki programu do modelowania BIM dla jednego zadania może być zupełnie wystarczające, a dla innego nie. W związku z tym samo wskazanie, że dany podmiot posiada oprogramowanie danego rodzaju nie ma specjalnej wartości dla zamawiającego, bo nic nie mówi o rzeczywistym potencjale BIM organizacji. To może należeć żądać posiadania określonej liczby stanowisk? Ale przecież trudno narzucać wykonawcy ilu licencji ma używać, bo to zależy od wielkości zespołu, organizacji pracy itp.;

---

<sup>38</sup> Z BIM-em kontraktowym mamy do czynienia w sytuacji, gdy jest on stosowany na żądanie zamawiającego/inwestora i jest wymagany umową.

- sposoby licencjonowania – na rynku spotyka się oprogramowanie z licencjami wieczystymi i czasowymi. W przypadku tych pierwszych sprawa jest prosta: jeżeli podmiot korzysta w bieżącej pracy z danego legalnego oprogramowania to cały czas posiada licencję, bo jest ona wieczysta. Nawet jeżeli w danym momencie nie są realizowane żadne prace, to licencja jest cały czas w posiadaniu tego podmiotu. W przypadku licencji czasowych może się okazać, że dany podmiot np. rok temu realizował zadanie z wykorzystaniem licencji czasowych oprogramowania, licencje wygasły, a aktualnie nie ma potrzeby ich zakupu, bo podmiot nie realizuje żadnego tematu, dla którego dany program byłby niezbędny. Trudno oczekiwać, żeby zakupił licencje tylko po to, aby móc zadeklarować składając ofertę, że dysponuje oprogramowaniem danego rodzaju;
- skala firmy – to, że dany podmiot posiada licencje danego oprogramowania wcale nie świadczy o tym, że zespół, który miałby realizować dane zadanie będzie miał do tego oprogramowania dostęp. Ten problem jest najbardziej widoczny w dużych międzynarodowych firmach, gdzie poszczególne krajowe oddziały wcale nie muszą mieć dostępu do licencji wszystkich programów posiadanych przez firmę.

Podobna sytuacja dotyczy komputerów. Wiadomo, że potencjalny wykonawca stosując metodykę BIM powinien dysponować odpowiednim sprzętem komputerowym. I w większości wypadków powinny to być komputery o wysokiej wydajności. Ale o jakich parametrach? Ile ich powinno być? Tego na pewno nie powinien określać zamawiający. Stawianie warunku, że wykonawca musi dysponować komputerami nie jest uzasadnione, a próba doprecyzowywania jakie to powinny być komputery, czy też, ile ich powinno być, tym bardziej pozbawione jest zasadności.

Podsumowując: określanie przez zamawiającego jako warunku udziału w postępowaniu posiadania określonych zasobów technicznych: licencji niezbędnego oprogramowania czy sprzętu komputerowego, które miałyby służyć wytwarzaniu modeli BIM może być nieuzasadnione z powodów opisanych powyżej.

Trochę inaczej wygląda sytuacja w przypadku systemów/platform komputerowych klasy CDE, służących m.in. do gromadzenia i zarządzania danymi. Jeżeli zamawiający oczekuje udostępnienia przez wykonawcę takiej platformy dla potrzeb zadania (co nie jest zgodne z założeniami metodyki BIM, ale w praktyce jest niestety często stosowane, jak wskazano we wcześniejszych rozdziałach), to określenie przez zamawiającego funkcji, jakim ma służyć platforma jest uzasadnione. Takie wskazanie narzuca stosowanie CDE o określonych parametrach. Szczegółowo kwestia CDE zostanie omówiona w rozdziale 10.

Zupełnie inną kwestią są zasoby ludzkie. Aby zrealizować określony proces prowadzący do osiągnięcia danego celu BIM można użyć oprogramowania różnych producentów zainstalowanego na komputerze o bardzo zróżnicowanych parametrach i wyprodukowanego praktycznie przez dowolnego producenta, ale osoba lub zespół realizująca ten proces muszą mieć określone kompetencje i doświadczenie.

Przykładowe wymagania dotyczące personelu BIM zaczerpnięte z różnych postępowań:

- „Wykonawca winien dysponować [...] co najmniej 1 osobą o wykształceniu w kierunku technologii BIM”;
- „Funkcja głównego specjalisty ds. BIM – co najmniej 1 osoba posiadająca wykształcenie wyższe techniczne oraz min. 6-miesięczne doświadczenie zawodowe w koordynacji wielobranżowej modeli BIM, zdobyte podczas realizacji co najmniej 1 inwestycji o kubaturze obiektów co najmniej 20 000 m<sup>3</sup>, dla której wykonano w postaci modeli BIM co najmniej 3 projekty branżowe (branży architektonicznej lub konstrukcyjno-budowlanej oraz 2 branże instalacyjne), o stopniu szczegółowości co najmniej projektu budowlanego”;
- „Osoba proponowana do pełnienia funkcji Menedżera BIM:  
Minimum 6 miesięcy doświadczenia w koordynowaniu i zarządzaniu Dokumentacją Projektu BIM dla jednego projektu obejmującego minimum 3 (trzy) branże budowlane na stanowisku/stanowiskach: BIM Menedżera, lub BIM Koordynatora, lub Menedżera Informacji BIM, lub równoważne według definicji zawartych w Wymaganiach Informacyjnych Zamawiającego (EIR).  
Zamawiający nie dopuszcza przedstawienia jednej osoby do pełnienia więcej niż jednej funkcji z wymienionych powyżej.”;
- „[dysponuje] co najmniej jedną osobą pełniącą funkcję: Koordynator BIM, posiadającą wykształcenie wyższe techniczne z zakresu budownictwa lub architektury oraz doświadczenie zawodowe w koordynacji wielobranżowych projektów (tj. obejmujących co najmniej branżę architektoniczną lub konstrukcyjną oraz dowolną instalację) realizowanych przy zastosowaniu BIM co najmniej w zakresie projektu budowlanego dla minimum jednego obiektu o powierzchni nie mniejszej niż 500 m<sup>2</sup>.”;
- „Manager BIM – wykształcenie wyższe techniczne: inżynier lub architekt; wykształcenie dodatkowe w zakresie stosowania technologii BIM (np. ukończone studia podyplomowe, studium lub kurs w zakresie stosowania technologii BIM); co najmniej 2-letnie doświadczenie zawodowe w koordynacji modeli BIM obiektów budowlanych w zakresie projektowania lub wykonawstwa, obejmujących minimum branże architektoniczną i instalacyjną w zakresie instalacji wentylacji mechanicznej, instalacji wodno-kanalizacyjnych oraz instalacji grzewczych, dla co najmniej jednego obiektu budowlanego o pow. użytkowej min. 5000 m<sup>2</sup> i wartości min. 20 mln PLN netto.”;
- „menedżer BIM: posiada wykształcenie wyższe techniczne w zakresie budownictwa: inżynier lub architekt; legitymuje się znajomością procesów i narzędzi metodologii BIM (Building Information Modeling); biegle posługuje się językiem polskim (w mowie i w piśmie); legitymuje się następującym doświadczeniem: w okresie ostatnich 5 lat przed upływem terminu składania wniosków o dopuszczenie do udziału w postępowaniu należycie wykonał co najmniej dwie usługi, z których każda polegała na koordynowaniu i nadzorowaniu procesu opracowania dokumentacji projektowej w technologii BIM

(Building Information Modeling) budynku lub koordynowaniu i nadzorowaniu procesu kontroli robót budowlanych obiektu o powierzchni użytkowej minimum 5000 m<sup>2</sup> w technologii BIM.”;

- „Manager BIM: w okresie ostatnich 5 lat przed upływem terminu składania ofert nabył łącznie minimum 12 miesięcy doświadczenia w pełnieniu obowiązków Managera BIM [...], tj. koordynował co najmniej jeden projekt, dla którego wykonano nie mniej niż 3 opracowania branżowe w postaci modeli BIM. Zamawiający uzna doświadczenie nabyte podczas projektu pod warunkiem, że okres pełnienia funkcji Managera BIM lub pokrewnej nie był krótszy niż 6 miesięcy”;
- „BIM Manager”.

Ostatni przykład nie jest pomyłką. Taki wymóg dotyczący personelu BIM wykonawcy również pojawił się w postępowaniu na wybór wykonawcy (nie zawierał żadnych innych związanych z nim zapisów). Warto zwrócić uwagę, że tylko w jednym przypadku zamawiający odwołał się do definicji stanowiska BIM (opisanej w EIR) czyli wskazał, jakie obowiązki/kompetencje powinny być z tym stanowiskiem związane (więcej na ten temat w rozdziale 5.1.3.1).

W powyższym przykładzie warto jeszcze zwrócić uwagę na to, że zamawiający oczekiwał minimum 12 miesięcy doświadczenia BIM łącznie, ale okres pełnienia funkcji BIM nie mógł być krótszy niż 6 miesięcy. Taki zapis w założeniu miał wykluczyć sytuację, gdy dana osoba pracowała jako Manager BIM np. przez tylko 2 miesiące na sześciu różnych inwestycjach. W sumie miała wymagane 12 miesięcy doświadczenia. Ale tak krótkie okresy pracy na różnych inwestycjach wskazują albo na to, że nie miała wystarczających kompetencji i pracodawcy rezygnowali ze współpracy z nią, albo że bardzo często zmieniała pracę, co raczej nie pozwoliło jej tak naprawdę ukształtować i zweryfikować swoich kompetencji BIM.

Jak widać wymogi w stosunku do zespołu BIM obejmują:

- określone grupy kompetencji BIM definiowane poprzez podanie stanowisk/funkcji BIM,
- doświadczenie, które pozwoliło uzyskać i rozwinąć te kompetencje.

W następnym rozdziale omówimy pokrótce te dwie grupy wymogów w stosunku do zespołu BIM wykonawcy: kompetencje i doświadczenie.

Ale wcześniej warto jeszcze odnieść się do istotnej kwestii łączenia funkcji BIM z innymi funkcjami związanymi z realizacją zadania. Dotychczasowe doświadczenie wskazuje, że o ile w określonych sytuacjach łączenie funkcji Koordynatora BIM z funkcją Menedżera BIM może być dopuszczalne (często w małych organizacjach, na mniejszych projektach, albo w zadaniach, gdzie poziom wykorzystania BIM nie jest zbyt wysoki, obie te funkcje pełni jedna osoba), o tyle żadna z tych funkcji nie powinna być łączona z innymi funkcjami BIM czy „niebimowymi” funkcjami w projekcie. Modelarz BIM może być jednocześnie projektantem swojej specjalności, ale nie może być i Modelarzem BIM i Koordynatorem BIM. I nie chodzi tu tylko o

fakt, że Koordynator BIM realizujący w sposób prawidłowy swoje obowiązki to praca na pełny etat, ale Koordynator BIM stoi w dużej mierze w opozycji do Modelarza BIM, ponieważ narzuca i egzekwuje stosowanie określonych standardów, weryfikuje poprawność informacyjną modeli 3D BIM i dokumentacji 2D, sprawdza poprawność geometryczną modeli 3D BIM, itd. Oczywiście również wspiera i pomaga w pracy Modelarzom BIM, ale przede wszystkim odpowiada za jakość modeli 3D BIM dostarczanych zamawiającemu. Dlatego wydaje się bardzo uzasadnione wprowadzanie przez zamawiającego zakazu łączeniu funkcji Koordynatora BIM i/lub Menedżera BIM z innymi funkcjami.

#### 5.1.3. Kompetencje i doświadczenie personelu – możliwa weryfikacja deklaracji

W przypadku realizacji inwestycji w metodyce BIM zamawiający oczekuje, że wykonawca będzie dysponował kompetentnym i doświadczonym zespołem BIM. Co to dokładnie oznacza? Wszyscy członkowie zespołu BIM powinni dysponować odpowiednią wiedzą teoretyczną dotyczącą stosowania metodyki BIM, ze szczególnym uwzględnieniem aspektów związanych z zajmowanym przez nich stanowiskiem BIM oraz umiejętnościami praktycznymi, w szczególności umiejętnością korzystania z oprogramowania wykorzystywanego podczas realizacji różnych zadań w metodyce BIM (tu również zakres tych umiejętności jak i rodzaj oprogramowania zależą od funkcji jaką dana osoba pełni w zespole BIM). Oczywiście bardzo pożądane jest doświadczenie w stosowaniu metodyki BIM, bo ono z jednej strony potwierdza wiedzę i umiejętności praktyczne BIM, a z drugiej strony daje większą pewność stosowania właściwych rozwiązań technicznych, standaryzacyjnych czy związanych z procesami informacyjnymi.

Czyli można powiedzieć, że personel BIM wykonawcy powinien posiadać umiejętności twarde (kompetencje) oraz doświadczenie. I te elementy są wskazywane i weryfikowane przez zamawiających. Natomiast warto jeszcze wspomnieć o bardzo ważnej w metodyce BIM grupie umiejętności, które są niesłychanie pożądane w zespołach BIM. Chodzi o umiejętności miękkie. Umiejętności, które zgodnie z metodyką BIM pomagają przejść z konfrontacyjnego sposobu realizacji zadań na model współpracy. Nie na darmo wielokrotnie można usłyszeć od Menedżerów BIM w dużych firmach wykonawczych czy projektowych, że przyjmują do pracy inżynierów na stanowiska BIM ze względu na posiadane przez nich tzw. umiejętności twarde, a jeżeli muszą ich zwolnić to najczęściej ze względu na brak tzw. kompetencji miękkich, które szczególnie w zadaniach realizowanych w metodyce BIM okazują się bardzo ważne. Natomiast w praktyce naszego rynku kompetencje miękkie zespołu BIM nie były nigdy elementem oceny poziomu dojrzałości BIM wykonawcy. Dlatego na następnych stronach zostanie omówiona kwestia możliwości weryfikacji tylko kompetencji twardych i doświadczenia zespołu BIM wykonawcy.

#### 5.1.3.1. Kompetencje BIM kluczowego personelu

Realizując zadanie inwestycyjne w metodyce BIM pracownicy wykonawcy jak i zamawiającego prowadzą różne działania: tworzą i edytują modele 3D BIM, weryfikują je i koordynują, wykrywają kolizje, przygotowują zestawienia, eksportują pliki modeli do innych formatów, ale też zarządzają bibliotekami komponentów, definiują standardy, opisują procesy informacyjne, itd. W metodyce BIM poszczególne grupy zadań są ze sobą powiązane i wymagają określonej grupy umiejętności. Dlatego zostały wyszczególnione pewne stanowiska/funkcje, które powinny pojawić się w każdym zespole pracującym zgodnie z BIM. Oczywiście zespoły BIM zamawiającego, projektanta czy generalnego wykonawcy realizują inne zadania BIM więc oczekiwane kompetencje pracowników tych zespołów mogą być różne. Najczęściej w zespołach napotkamy Menedżerów BIM, Koordynatorów BIM, Modelarzy BIM, Menedżerów Informacji, Administratorów CDE<sup>39</sup>.

W większości postępowań na wybór wykonawcy, zamawiający definiuje jako jeden z warunków udziału w postępowaniu konieczność posiadania przez uczestników postępowania w swoich zespołach Menedżera BIM i/lub Koordynatora BIM. Wydaje się to precyzyjne i jasne, ale niestety tak nie jest. Nie znajdziemy żadnej normy czy aktu prawnego, które wskazywałyby jaki zakres obowiązków powinny realizować osoby pełniący w/w funkcje BIM, a co za tym idzie jakie kompetencje powinny posiadać. Jeżeli zamawiający będzie oczekiwał w zespole wykonawcy inżyniera o specjalności konstrukcje budowlane, to dokładnie wiadomo, co ta osoba powinna umieć. Dlaczego? Jeżeli ma tytuł inżyniera, to uczelnia, która nadała mu ten tytuł musiała nauczyć go określonych, podstawowych umiejętności opisanych w tzw. Polskiej Ramie Kwalifikacji. I nieważne którą uczelnię ukończył, jeżeli ma tytuł inżyniera budownictwa specjalności konstrukcje budowlane to oznacza, że dysponuje określoną wiedzą i kompetencjami w zakresie konstrukcji budowlanych (niekoniecznie musi mieć doświadczenie – bo tego same studia nie gwarantują). W przypadku stanowisk BIM nie istnieją żadne oficjalne, krajowe opisy tych stanowisk, a więc jeżeli zamawiający zdefiniuje, jako jeden z warunków udziału w postępowaniu, posiadanie w zespole wykonawcy np. Menedżera BIM - bez dodatkowego opisanie kompetencji jakie ta osoba powinna posiadać - to tak naprawdę nic nie oznacza. U różnych podmiotów zakres obowiązków i oczekiwanych kompetencji Menedżerów BIM bywa bardzo różny. Natomiast w odniesieniu do Koordynatora BIM, zdarzały się np. przypadki, gdy pełniona funkcja Koordynatora BIM nie oznaczała osoby koordynującej produkcję modeli 3D BIM, ale osobę, która koordynowała zbieranie ofert od podwykonawców dotyczących projektowania w metodyce BIM, czyli „koordynowała temat BIM” nie mając pojęcia o modelach 3D BIM.

Chcąc uniknąć nieporozumień związanych z brakiem jednorodnych i uznanych przez rynek definicji stanowisk „bimowych”, zamawiający powinien dokładnie opisać jakich kompetencji oczekuje od np. Menedżera BIM wykonawcy czy osób pełniących inne funkcje BIM. Aby uniknąć konieczności dołączania takiego opisu do EIR można odwołać się do *BIM Standard PL*

---

<sup>39</sup> Więcej informacji na temat stanowisk BIM można znaleźć w *BIM Standard PL*.



i wskazać, że oczekiwane kompetencje kluczowego personelu BIM wskazanego przez zamawiającego są określone zgodnie z *BIM Standard PL*. Opracowanie to zawiera opis zakresu obowiązków dla poszczególnych stanowisk BIM na poszczególnych etapach realizacji procesu inwestycyjnego.

Ponieważ wiele podmiotów łączy, wymienia, rozszerza zakresy obowiązków BIM dla poszczególnych stanowisk BIM, dlatego jeżeli zamawiający chce określić warunek związany z określonymi stanowiskami/funkcjami BIM, warto używać sformułowania: „funkcja ..... BIM zgodnie z *BIM Standard PL* lub równoważna co do zakresu obowiązków i kompetencji BIM”. W momencie, gdy zostaną określone krajowe standardy opisujące stanowiska BIM, problem ten przestanie istnieć.

W tym kontekście trzeba zauważyć, że nie istnieje żaden uznany przez rynek system weryfikacji posiadanych kompetencji BIM. Oczekiwanie, aby dana osoba potwierdziła swoje kwalifikacje BIM przedstawiając świadectwa ukończenia kursów BIM jest wątpliwy, ponieważ kursy takie są prowadzone według bardzo różnych programów, a często, mimo że mają w tytule BIM sprowadzają się do nauki obsługi oprogramowania w zakresie modelowania 3D lub obejmują bardzo wąski zakres wiedzy<sup>40</sup>.

Dużo bardziej wiarygodnym poświadczeniem kompetencji BIM jest posiadany dyplom studiów podyplomowych na kierunkach dedykowanych stosowaniu metodyki BIM. Ale faktem jest, że na rynku funkcjonuje wiele osób mających dużą wiedzę i doświadczenie BIM, które nie ukończyły ani żadnego kursu BIM, ani studiów podyplomowych BIM. Wylimitowanie takich osób z możliwości uczestniczenia w inwestycjach publicznych poprzez żądanie posiadania przez nich potwierdzeń ukończenia kursów czy studiów podyplomowych nie byłoby dobre dla rozwoju BIM w Polsce. Oczekiwanie powyższych potwierdzeń kompetencji ma sens, jeżeli zamawiający dopuści inne sposoby potwierdzania ich (np. egzamin kompetencji organizowany przez zamawiającego w toku postępowania dla osób, które nie posiadają oczekiwanych potwierdzeń).

Ale tu wracamy do punktu wyjścia: jak można poświadczyć posiadanie kompetencji dla danego stanowiska BIM, jeżeli nie mamy żadnego uznanego na szczeblu krajowym wzorca tych kompetencji. Dlatego tak istotne dla rozwoju BIM w Polsce będzie jak najszybsze określenie tych wzorców. Bez tego wszelkie certyfikaty czy dyplomy ukończenia kursów są mało wiarygodne, bo nie wiadomo jakich kompetencji dokładnie dotyczą i posiadanie jakich umiejętności potwierdzają.

W aktualnym stanie (czerwiec 2023) najskuteczniejszym sposobem weryfikacji kompetencji personelu BIM oferentów wydaje się przeprowadzenie przez zamawiającego egzaminu teoretycznego i praktycznego obejmującego zagadnienia BIM, jakie wystąpią w danym zdaniu inwestycyjnym. Ale przygotowanie i przeprowadzenie takiego egzaminu to dodatkowy koszt

---

<sup>40</sup> Zakres wiedzy jaką powinien posiadać np. Menedżer BIM jest tak duży, że niemożliwe jest „wyszkolenie” go na jedno- czy dwudniowym kursie (mimo nazw kursów sugerujących coś przeciwnego).

dla zamawiającego jak i oferentów (dodatkowy czas konieczny na uczestniczenie w egzaminie). Należy mieć również świadomość, że od strony technicznej samo przeprowadzenie części praktycznej egzaminu, czyli pracy na modelach 3D BIM, wymaga specjalnego przygotowania. Zamawiający nie może narzucać oprogramowania, jakie będzie stosowane przez uczestników egzaminu, a więc materiały muszą być tak przygotowane, aby mogły być użyte z różnymi programami, z których uczestnicy będą korzystali. Sformułowanie pytań/zadań jak i forma udzielania odpowiedzi musi zagwarantować stuprocentową jednoznaczność i obiektywizm oceny. Oczywiście ze względu na ograniczenia czasowe i techniczne podczas egzaminu nie jest możliwe sprawdzenie wszystkich kompetencji BIM, ale na pewno będzie można zweryfikować podstawową wiedzę i wybrane umiejętności uczestników.

Pierwszy w Polsce egzamin sprawdzający poziom wiedzy BIM personelu oferentów został przeprowadzony kilka lat temu w postępowaniu na wybór wykonawcy projektu. Egzamin składał się z części teoretycznej i praktycznej i dotyczył dwóch funkcji BIM: Menedżera BIM i Koordynatora BIM. Wyniki egzaminu były jednym z kryteriów pozacenowych. Do egzaminu z ramienia każdego wykonawcy mogły przystąpić te osoby, które w przypadku zwycięstwa danego wykonawcy w postępowaniu i uzyskaniu zamówienia publicznego miały je faktycznie realizować. W przypadku, gdyby podczas trwania umowy dana osoba przestała uczestniczyć w realizacji zadania, wykonawca miał obowiązek zastąpić ją inną osobą, która musiała również zdać taki egzamin przygotowany wtedy specjalnie na tę okoliczność.

Analizując sam przebieg egzaminu oraz uzyskane rezultaty okazało się, że:

- a) dobrze przygotowany egzamin jest bardzo dobrym narzędziem weryfikacji wiedzy i kompetencji praktycznych w zakresie pracy z modelami BIM;
- b) stopień trudności egzaminu powinien być uzależniony od celu jakemu ma służyć: czy ma tylko wskazać osoby, które mimo deklaracji nie mają wystarczającej wiedzy i kompetencji BIM, czy może też ma być kryterium silnie różnicującym, czyli wskazującym wyraźnie wśród grupy osób znających bardzo dobrze metodykę BIM te, które znają ją najlepiej i mają największe doświadczenie praktyczne;
- c) egzamin jest niestety niesłychanie stresujący dla uczestników, co stawia pod znakiem zapytania zarówno jego pełną wiarygodność jak i sens tak silnego obciążenia stresem personelu BIM oferentów. Stres ten wynika z trzech głównych przyczyn:
  - wyniki egzaminu przeprowadzonego w ramach postępowania publicznego są upubliczniane (co prawda bez nazwisk uczestników egzaminu),
  - uzyskany wynik egzaminu może mieć duży wpływ na postrzeganie wiedzy i kompetencji BIM danego uczestnika przez jego przełożonych i współpracowników,
  - w przypadku, gdy wynik egzaminu jest pozacenowym kryterium oceny ofert, może się okazać, że indywidualny wynik uczestnika egzaminu może zdecydować o uzyskaniu lub nieuzyskaniu zamówienia przez jego pracodawcę.

Wystandaryzowanie w przyszłości kompetencji dla zawodów BIM i sposobów ich obiektywnej weryfikacji rozwiąże problemy związane z zastępczym wykorzystaniem egzaminów do weryfikacji kompetencji w zakresie BIM.

#### 5.1.3.2. *Doświadczenie BIM kluczowego personelu*

Ze względu na krótką historię stosowania BIM w Polsce oczekiwania dotyczące doświadczenia personelu BIM potencjalnych wykonawców nie powinny być zbyt wygórowane i odpowiadać możliwościom rynku. Oczekiwanie od Menedżera BIM np. dziesięcioletniego doświadczenia na tym stanowisku, czy prowadzenia 5 inwestycji w metodyce BIM, jest żądaniem, które może spowodować, że żaden podmiot nie będzie w stanie spełnić takiego warunku, chyba że odwoła się do doświadczenia części własnego personelu pracującego w innych krajach posiadających dłuższą historię stosowania BIM, ale w praktyce niedyspozycyjnego przy realizacji danego postępowania.

Innym problemem, na jaki napotykają zamawiający w przypadku określenia wymagań dotyczących personelu BIM wykonawcy są Menedżerowie BIM, którzy nie są pracownikami wykonawcy, ale „użyczają” siebie i swoich referencji na potrzeby postępowania na wybór wykonawcy. Nie byłoby to w żaden sposób problemem, gdyby po wygraniu postępowania pracowali w pełnym wymiarze razem z wykonawcą. Niestety bardzo często pracują równolegle na kilku zadaniach, co znacząco wpływa na jakość ich pracy. Czy praca na kilku zadaniach Menedżera BIM może mieć negatywny wpływ na realizację celów BIM zamawiającego? Wystarczy przeanalizować zakres obowiązków Menedżera BIM opisany w *BIM Standard PL*. Jest to praca na pełen etat. Jednoczesne prowadzenie projektów BIM w różnych organizacjach przez tę samą osobę na pewno będzie miało negatywny wpływ na jakość BIM w tych zadaniach.

W praktyce okazuje się, że często bardziej wartościowym doświadczeniem legitymują się osoby pracujące przy realizacji nawet tylko jednego zadania inwestycyjnego w metodyce BIM, ale trwającego dłużej, o większym zakresie skutecznego korzystania z BIM i uzyskanej dzięki temu lepszej jakości czy to projektu czy budowy, niż osoby pracujące na wielu małych zadaniach z ograniczonym wykorzystaniem BIM, lub bez wskazanych celów stosowania BIM. A przecież zadania czy to „zaprojektuj i wybuduj” czy „wybuduj” trwają czasami kilka lat. Czyli niewiele krócej niż historia BIM w Polsce. W ciągu tych kilku lat pracy na jednej inwestycji Menedżer BIM często może zdobyć bardziej dogłębną wiedzę i większe doświadczenie niż gdyby w tym samym czasie uczestniczył w kilku mniejszych projektach o mniejszym zakresie stosowania BIM. W świetle dotychczasowych obserwacji wydaje się, że w przypadku Menedżerów i Koordynatorów BIM za doświadczenie należy uznać minimum 6 miesięcy pełnienia danej funkcji na jednym zadaniu inwestycyjnym.

W kontekście doświadczenia należy zwrócić uwagę na jeszcze jeden istotny element: czy oczekiwane doświadczenie powinno dotyczyć dokładnie takiego samego obiektu (typu zadania) jakiego dotyczy zadanie inwestycyjne zamawiającego? Oczywiście optymalnie

byłoby, gdyby projektując czy budując drogę zamawiający mógł oczekiwać, że personel BIM wykonawcy wykaże się doświadczeniem BIM właśnie przy projektowaniu czy budowie dróg. Jeżeli nasza inwestycja to szpital, to chcielibyśmy, aby zarówno wykonawca jak i jego zespół mieli doświadczenie w stosowaniu BIM przy projektowaniu czy budowie szpitali. Ale żeby nie ograniczać niepotrzebnie kręgu wykonawców zamawiający powinien racjonalnie podchodzić do takich wymagań. Jeżeli wiadomo, że w ostatnich latach wiele firm projektowało/budowało szpitale z wykorzystaniem metodyki BIM, to bez większego ryzyka można wprowadzić wymóg posiadania doświadczenia stosowania BIM w takich inwestycjach. A jeżeli takich inwestycji było tylko kilka i co gorsza realizowało je tylko kilka firm? Wtedy lepiej wymagać doświadczenia BIM na inwestycjach kubaturowych, a nie koniecznie ściśle na szpitalach. Jeżeli dana organizacja lub osoba mają doświadczenie w realizowaniu danych zadań w sposób tradycyjny (2D), a takiego doświadczenia wymaga najczęściej zamawiający, ale jednocześnie mają doświadczenie w stosowaniu BIM na obiektach innego typu, to nie powinny być wykluczane z postępowania. Dlaczego? BIM to sztuka zarządzania informacją. Najprawdopodobniej stosując skutecznie metodykę BIM na obiektach jednego typu bez problemu zaimplementują ją na obiektach innego rodzaju.

Ostatni istotny element, który warto mieć na uwadze budując wymagania BIM dla personelu wykonawcy dotyczy kwestii różnic w stosowaniu BIM na inwestycjach kubaturowych i liniowych (np. drogi czy linie kolejowe). Tworzenie modeli 3D BIM obiektów kubaturowych i liniowych znacząco się różni. I nie dotyczy to tylko zwykłych kwestii modelowania, ale chociażby wpływu przyjętych parametrów układów współrzędnych na dokładność modeli czy konieczność stosowania innych formatów otwartych (IFC 2x3 vs IFC4.x)<sup>41</sup>. Dlatego tworząc modele obiektów liniowych należy dysponować dodatkową wiedzą i umiejętnościami koniecznymi do poprawnego modelowania obiektów bardzo rozległych (w szczególności w zakresie koordynacji przestrzennej i georeferencji, które są kluczowe przy wyniesieniu danych z modelu w teren). To oznacza, że np. w przypadku Koordynatora BIM (który pracuje bezpośrednio z modelami BIM i współpracuje z Modelarzami BIM) dla inwestycji liniowej zalecane jest posiadanie doświadczenia BIM na podobnej inwestycji. Należy mieć na uwadze, że inwestycji liniowych z wymogiem BIM na razie było w Polsce tylko kilka, więc taki wymóg może znacząco ograniczyć konkurencję. W przypadku Menedżera BIM takie zróżnicowanie nie jest aż tak istotne, ponieważ zadania Menedżera BIM nie odnoszą się bezpośrednio do tych aspektów technicznych, które są inaczej rozwiązywane dla inwestycji kubaturowych i infrastrukturalnych. Menedżer BIM pracuje na wyższym poziomie ogólności

W celu potwierdzenia doświadczenia dotyczącego pełnienia funkcji BIM najczęściej zamawiający oczekuje różnego rodzaju dokumentów potwierdzających. Warto, aby takie dokumenty zawierały informację o wielkości i rodzaju inwestycji, zakresie zastosowanej metodyki BIM, oraz - co jest bardzo ważne - czy metodyka BIM była stosowana kontraktowo

---

<sup>41</sup> Istnieje wiele różnic między modelowaniem obiektów kubaturowych i liniowych, które mogą spowodować, że sposoby pracy stosowane w dedykowanym oprogramowaniu dla obiektów kubaturowych nie sprawdzają się dla modeli liniowych, ale nie jest to tematem tego opracowania.

(był taki wymóg umowny), czy też był to *BIM wewnętrzny* wykonawcy. Oczywiście można ograniczyć potwierdzenie doświadczenia np. tylko do zadań realizowanych z *BIM-mem kontraktowym*.

#### 5.1.4. Projekty, modele referencyjne i inne sposoby weryfikacji deklaracji BIM oferenta

Dostępna literatura BIM jak i doświadczenia rynków o wyższym poziomie dojrzałości BIM niż rynek polski wskazują, że dobrym sposobem na weryfikację kompetencji i wiedzy potencjalnego wykonawcy jest tzw. BEP ofertowy nazywany też w literaturze BEP-em przedkontraktowym. W założeniu BEP ofertowy ma być bezpośrednią odpowiedzią ofertową na wymagania zamawiającego dotyczące stosowania BIM zawarte w EIR. BEP ofertowy ma zawierać propozycje wykonawcy dotyczące sposobu dostarczenia BIM na poziomie opisanym w postępowaniu na wybór wykonawcy. W praktyce zagranicznej po ewentualnym wygraniu postępowania wykonawca powinien przygotować BEP właściwy (kontraktowy), który jest głównym dokumentem wykonawczym dla realizacji przedmiotu umowy, który obowiązuje wszystkie strony. Co do zasady BEP kontraktowy powinien być rozwinięciem BEP ofertowego, czyli wszelkie propozycje wykonawcy zawarte w BEP ofertowym powinny się znaleźć w BEP kontraktowym, tyle że już bardzo doprecyzowane. Wszelkie zmiany w BEP kontraktowym w stosunku do BEP ofertowego mogą dotyczyć tylko stosowanych narzędzi czy rozwiązań standaryzacyjnych czy procesowych, ale nie mogą prowadzić do zmiany przedmiotu zamówienia.

Niestety w polskich warunkach, gdy większość postępowań była realizowana w trybie przetargu nieograniczonego, wartość deklaracji zawartych w BEP ofertowym była żadna w momencie, gdy oferent wygrał postępowanie. Z perspektywy umowy ważne były tylko wymagania zamawiającego opisane w EIR (SIWZ/SWZ, OPZ), a nie deklaracje wykonawcy złożone na etapie postępowania. W praktyce BEP kontraktowy mógł być dużo uboższy lub kompletnie inny niż BEP ofertowy i zamawiający nie mógł w żaden sposób zainterweniować. Czyli w zasadzie na potrzeby przetargu nieograniczonego firma nie stosująca BIM mogła wynająć specjalistę, który przygotował BEP ofertowy, a po rozstrzygnięciu postępowania mogła się wycofać ze „swoich” propozycji zawartych w BEP ofertowym. Oczywiście, jeżeli zamawiający bardzo precyzyjnie opisał swoje wymagania w EIR, to były one nadal obowiązujące. Natomiast, jeżeli np. napisał, że oczekuje użycia przez wykonawcę systemu klasy CDE do gromadzenia i udostępniania danych, a wykonawca zadeklarował w BEP ofertowym, że użyje zaawansowanego systemu określonego producenta, a potem w BEP kontraktowym stwierdził, że wystarczy, gdy do gromadzenia i udostępniania plików użyje bezpłatnej wersji któregoś z popularnych dysków chmurowych, to jeżeli w EIR nie było precyzyjnych zapisów dotyczących oczekiwanych funkcjonalności, zamawiający nic na to nie mógł poradzić.

Inny przykład: zamawiający nie wskazał takiego wymogu w swoim EIR, ale wykonawca zadeklarował w BEP ofertowym, że będzie dostarczał dokumentację projektu w plikach nazywanych zgodnie z zaproponowanym przez siebie i opisanym w BEP ofertowym

standardem nazewnictwa. Stosowanie takiego standardu jest zalecane, bo np. ułatwia wyszukiwanie plików z określoną zawartością nawet, gdy nie używa się platform CDE. Analizując propozycję wykonawcy zamawiający może zyskać przekonanie, że mimo iż nie ujął tego w EIR, to ten wykonawca realizując umowę dostarczy mu swego rodzaju wartość dodaną stosując standaryzację nazewnictwa plików. I bardzo często tak się dzieje, bo jeżeli firma stosuje już u siebie standaryzację nazewnictwa plików to w sposób naturalny i bezkosztowy dla siebie i zamawiającego będzie dostarczała pliki zgodnie ze swoim standardem. Ale może się zdarzyć również, że po wygraniu postępowania wykonawca wycofa się z tej deklaracji, bo w rzeczywistości nie korzysta w swojej codziennej pracy ze standaryzacji nazewnictwa plików, więc po co miałyby ponosić koszty takiej zmiany? Zamawiający nie może nakazać stosowania standaryzacji nazewnictwa plików wykonawcy, mimo że ten zadeklarował to w BEP ofertowym. Dlaczego? Ponieważ w EIR (czyli w SWZ) zamawiający nie zawarł takiego wymogu.

Niezależnie od tego, kiedy i w jakim celu zamawiający zażąda dostarczenia BEP ofertowego (selekcja, ocena ofert), koniecznie musi określić sposób jego oceny. Należy mieć również świadomość, że w zależności od precyzji i szczegółowości EIR, BEP ofertowy może mieć postać bardzo ogólnego opisu, w którym oferent proponuje różne możliwe zastosowania BIM wraz z możliwymi do osiągnięcia celami, lub może być bardziej techniczny, gdy zamawiający opisał już dokładnie w EIR, co chce osiągnąć stosując BIM i jakich metod pracy (aktywatorów) się spodziewa. Dlatego nie jest łatwo zdefiniować obiektywną skalę oceny BEP. Dobrze byłoby uporządkować i zredukować chociaż częściowo nadmierną swobodę wykonawców w składaniu w BEP-ie ofertowym deklaracji dotyczących zakresu BIM, jaki mają zamiar zastosować w przypadku zwycięstwa. W jednym z postępowań, zamiast BEP ofertowego zamawiający oczekiwał od oferentów wypełnienia oświadczenia o zapewnieniu zgodności realizacji projektu z wymaganiami informacyjnymi zamawiającego. Dokument miał formę swego rodzaju ankiety, gdzie należało odpowiedzieć tylko czy dany podmiot deklaruje zrealizowanie poszczególnych celów zamawiającego opisanych w EIR. Jeżeli tak, to pojawiały się pytania szczegółowe dotyczące metod i narzędzi, jakie podmiot będzie wykorzystywał podczas realizacji danego celu BIM zamawiającego. Takie rozwiązanie miało kilka plusów:

- zmuszało wykonawcę do odniesienia się do wszystkich celów zamawiającego wskazanych w EIR (nie można było o czymś „zapomnieć”),
- pytania doprecyzowujące miały zmusić do pewnej refleksji, a nie automatycznych odpowiedzi,
- ułatwiało ocenę składanych deklaracji poprzez ich jednolitą strukturę.

Ponieważ ankieta dotyczyła realizacji konkretnych wskazanych przez zamawiającego w EIR celów BIM uzasadnione w takiej sytuacji wydaje się wprowadzenie do umowy zapisów dot. kar umownych w przypadku, gdy wykonawca nie zrealizuje zadeklarowanego przez siebie w oświadczeniu/ankiecie sposobu pracy i określonych celów BIM zamawiającego.

Wydaje się, że na ten moment, z punktu widzenia zamawiającego najskuteczniejszym sposobem potwierdzenia prawdziwości deklaracji oferentów dotyczących doświadczenia i

stosowania metodyki BIM, jest ocena próbek modeli BIM dostarczonych przez oferentów. Próbki takie mogą być wykorzystane zarówno jako potwierdzenie spełnienia warunków udziału w postępowaniu (podmiotowe środki dowodowe) lub kryteria selekcji (jeżeli w danym postępowaniu takowe występują), jak i jako potwierdzenie spełnienia kryteriów pozacenowych (przedmiotowe środki dowodowe).

Wydaje się, że próbki mogą mieć potrójny charakter<sup>42</sup>:

- a) modele/fragmenty modeli 3D BIM wykonane/wykorzystane przez oferenta podczas realizacji zadań BIM, które wskazał jako referencyjne;
- b) model/fragment modelu 3D BIM wykonany zgodnie z EIR aktualnego postępowania na wybór wykonawcy (to wymaga dodatkowej pracy od oferenta, aby taką próbkę przygotować). Zakres próbki nie musi obejmować całego zadania ani wszystkich wymagań opisanych w EIR. Ale zamawiający powinien precyzyjnie określić zakres dla próbki;
- c) w przypadku, gdy na danym etapie postępowania nie jest jeszcze precyzyjnie określony EIR, próbka modelu 3D BIM może być wykonana na podstawie dowolnej dokumentacji 2D dostarczonej przez zamawiającego, ale wtedy dokumentacja powinna dotyczyć obiektu budowlanego o podobnym charakterze jak planowany przedmiot zamówienia.

Tak szeroki wachlarz próbek, gwarantuje zachowanie uczciwej konkurencji, ponieważ z jednej strony doświadczeni w stosowaniu BIM oferenci mogą dostarczyć próbki ze swoich poprzednich zadań, gdzie stosowali metodykę BIM. A z drugiej strony podmioty, które jeszcze nie mają doświadczenia, a więc i modeli referencyjnych, ale właśnie zbudowały świetny zespół BIM, mogą wykorzystać jego umiejętności i przygotować swoje próbki modeli BIM (przypadek b) lub c)).

Należy jednak pamiętać, że jeżeli zamawiający dopuści użycie próbek typu b) lub c), czyli oferenci będą tworzyli modele BIM na potrzeby danego postępowania, to powinien narzucić zakresy i zawartość informacyjną tych modeli. W przeciwnym wypadku, gdyby zamawiający pozwolił na pełną dowolność tworzenia modeli 3D BIM, to jako próbki mogłyby być przygotowane modele o bardzo niskiej wartości dowodowej np. zawierające dosłownie kilka komponentów.

W przypadku, gdy oferent dostarcza jako próbki fragmenty modeli 3D BIM wykonane/wykorzystane przez siebie podczas realizacji zadań BIM, które wskazał jako referencyjne powinniśmy mieć świadomość, że:

- a) próbki mogą dotyczyć nie tylko *BIM zewnętrznego*, ale i *wewnętrznego*, czyli sytuacji, gdy wykonawca używał modelowania 3D BIM tylko dla własnych potrzeb. I to jest

---

<sup>42</sup> Próbka modelu 3D BIM powinna być zapisana i dostarczona zamawiającemu w pliku/plikach w formacie otwartym IFC, wersja standardu IFC zależy od typu obiektu.

prawidłowe, chyba że zamawiający zastrzeże, że dopuszcza tylko próbki modeli BIM wykonanych w ramach umowy z zamawiającym;

- b) wykonawcy mogą wskazywać, że nie są w stanie dostarczyć próbek z poprzednich zadań ze względu na kwestię praw autorskich przekazanych po zakończeniu zadania lub obowiązujących klauzul poufności. W takim wypadku, można oczekiwać dostarczenia fragmentów modeli w wersjach pośrednich lub zanonimizowanych, a więc uniemożliwiających identyfikację obiektu czy specyficznych rozwiązań technicznych. Pamiętajmy, że ocenie podlega nie merytoryka projektu czy zastosowanych rozwiązań technicznych, lecz umiejętność modelowania BIM, stosowania standardów BIM w modelu oraz zawartość informacyjna modeli;
- c) ponieważ większość celów BIM powtarza się w różnych zadaniach inwestycyjnych, zamawiający może to wykorzystać. Jako dodatkowy wymóg może wprowadzić konieczność dostarczenia próbek modeli 3D BIM z innych zadań inwestycyjnych, wykonanych w sposób umożliwiający osiągnięcie identycznych lub podobnych celów jak w aktualnym zadaniu. Oczywiście takie próbki również mogą mieć postać modeli w wersjach pośrednich lub zanonimizowanych, a więc uniemożliwiających identyfikację obiektu czy specyficznych rozwiązań technicznych.

Aby móc ocenić jakość próbek modeli 3D BIM nie wystarczy sprawdzić je pod kątem zgodności z podstawowymi wymogami modelowania BIM (czyli np. nierozwiązane kolizje występujące w modelu). Ważne jest według jakich standardów modele były robione, jaki był cel ich produkcji, czyli jaką powinny mieć zawartość informacyjną. Dlatego bez względu na to, jakie modele 3D BIM będą dostarczone w charakterze próbek, koniecznie musimy je analizować w połączeniu z dokumentem wykonawczym, którym kierował się zespół BIM budując je i/lub nasycając danymi. Bez takiego punktu odniesienia trudno ocenić, czy dany model spełnia określone standardy (bo nie wiemy, jakie obowiązywały podczas pracy nad nim), nie wiemy w jakim stopniu został poprawnie nasycony danymi (bo nie wiemy, jakie były cele, którym miał służyć).

Jaki dokument powinien zostać dostarczony wraz z próbką modelu 3D BIM?

Jeżeli model powstał w ramach stosowania *BIM-u wewnętrznego*, to wykonawca powinien dostarczyć tzw. BIM Manual, czyli podręcznik BIM obowiązujący w jego organizacji, opisujący standardy i procesy BIM, jakie stosuje zespół wykonawcy w codziennej pracy. Brak BIM Manuala lub innych równoważnych wewnętrznych dokumentów w organizacji budzi uzasadnione podejrzenie, że organizacja nie stosuje poprawnie metodyki BIM, nawet jeżeli wytwarza modele 3D. Dodatkowo oprócz BIM Manuala wykonawca powinien wskazać w jakim celu stosował modelowanie 3D BIM dla dostarczonej próbki. Dzięki temu można sprawdzić:

- a) czy i jakie standardy BIM posiada zdefiniowane i opisane wykonawca, czyli jakie swoje standardy BIM stosuje (lub powinien stosować),
- b) analizując model można sprawdzić, czy wykonawca stosował standardy z punktu a) tworząc model i/lub nasycając go danymi,



- c) znając cele BIM wykonawcy jakim miał służyć model (pamiętajmy, że mówimy w tym momencie o modelach powstałych w wyniku stosowania *BIM-u wewnętrznego* wykonawcy), można sprawdzić, czy zakres informacji zawartej w modelu jest wystarczający do osiągnięcia tych celów i czy sama informacja została zapisana w modelu w sposób zgodny z metodyką BIM.

Natomiast jeżeli próbka modelu dostarczona przez wykonawcę dotyczy projektu referencyjnego BIM wskazanego przez wykonawcę, czyli model został wykonany na potrzeby *BIM zewnętrznego* (kontraktowego), to podobnie jak w przypadku opisanego powyżej *BIM wewnętrznego*, musimy wiedzieć według jakich standardów powstał model i jakim celem miał służyć. A więc, aby ocenić jakość próbki modelu 3D BIM musimy znać cele BIM zamawiającego opisane w EIR (bo mamy do czynienia z BIM kontraktowym) oraz wiedzieć według jakich zasad i standardów powstał model, a to jest opisane w BEP przygotowanym przez wykonawcę. Ponieważ BEP powinien zawierać również opis celów zamawiającego skopiowany z EIR, więc w rzeczywistości wystarczy, jeżeli do próbki modelu 3D BIM wykonawca dołączy tylko BEP, który był dokumentem „sterującym” tworzeniem tego modelu i/lub nasycaniem go danymi. Sprawdzenie jakości modelu przebiega podobnie jak opisanego powyżej *BIM wewnętrznego*. Jedyna różnica to dokument opisujący standardy i zawartość modelu: dla *BIM-u wewnętrznego* będzie to BIM Manual i cele BIM wykonawcy dla tej próbki, a dla *BIM-u zewnętrznego* będzie to BEP, czyli Plan Wykonania BIM dla projektu referencyjnego wykonawcy.

Pozostała nam do omówienia jeszcze jeden model, który może być próbka: model powstały na podstawie wymagań zadania, którego dotyczy dane postępowanie na wybór wykonawcy. Sposób weryfikacji takiego modelu może być zrealizowany na podstawie:

- BEP ofertowego przygotowanego przez wykonawcę, jeżeli taki był wymóg postępowania. Jeżeli poziom szczegółowości tego dokumentu byłby niewystarczający, to dodatkowo musiałby być on uzupełniony o BIM Manual wykonawcy. W takich sytuacjach BEP odwołuje się do procedur opisanych w BIM Manualu.

lub

- tylko BIM Manuala, jeżeli nie było wymogu przygotowania BEP ofertowego, a wykonawca nie chce go przygotowywać dla próbki modelu 3D BIM.

Cele są znane, bo zamawiający sam je opisał w EIR. Aby zmniejszyć czasochłonność przygotowania modelu, zamawiający może wskazać tylko wybrane cele, lub nawet tylko jeden cel ze swojego EIR, który ma spełnić próbka modelu 3D BIM.

Bez względu na to, które z powyższych rodzajów próbek modeli zostaną wskazane przez zamawiającego jako wymagane, ważne jest zdefiniowanie precyzyjnego i zrozumiałego sposobu ich oceny. Zamawiający powinien udostępnić potencjalnym oferentom listę zagadnień, które będą sprawdzane podczas kontroli modeli w ramach kryteriów oceny ofert

wraz z wagą poszczególnych kryteriów i sposobem dokonywania oceny końcowej. Przykładowo sprawdza się czy w dokumencie BIM dostarczonym przez oferenta (BEP, albo BIM Manual) jest opisany standard nazewnictwa plików, następnie sprawdza się jego poprawność (wiele różnych propozycji standardów może być poprawna), a następnie czy dostarczona próbka modelu 3D BIM jest nazwana zgodnie ze standardem opisanym w dokumencie. Jeżeli model, zgodnie z dostarczonym BEP lub deklaracją oferenta, miał służyć do uzyskania automatycznych przedmiarów, to sprawdza się poprawność geometryczną modelu, poprawność klasyfikacji komponentów oraz przypisanie komponentom modelu niezbędnych do przedmiarowania parametrów (np. materiału). Nie mamy tu miejsca na omówienie check-listy zagadnień, które można sprawdzić w celu uzyskania wiarygodnej oceny, ale wybór jest dość duży: od najprostszych do sprawdzenia (jak opisana powyżej kwestia zdefiniowania i stosowania standardu nazewnictwa plików) po bardziej skomplikowane (np. analiza kolizji geometrycznych). Optymalnie byłoby, gdyby ocenę modeli można było przeprowadzić nie podczas samodzielnej analizy prowadzonej przez zamawiającego, ale gdyby to wykonawca sam omówił próbki w kontekście przekazanej mu wcześniej listy zagadnień. Dzięki temu można również sprawdzić kompetencje i wiedzę kluczowego personelu BIM wykonawcy.

W przypadku stosowania jako kryterium selekcji lub kryterium oceny ofert posiadania przez oferentów określonych kwalifikacji i umiejętności umożliwiających zrealizowanie określonych celów stosowania BIM lub użycia określonych aktywatorów BIM, można zastosować próbki modeli BIM jako materiał do weryfikacji deklaracji oferentów w tym zakresie. W takiej sytuacji zamawiający przygotowuje listę właściwości modelu, które będą potwierdzały deklaracje wykonawcy w zakresie spełnienia poszczególnych kryteriów. I jeżeli spełnienie danego kryterium zostało zadeklarowane przez wykonawcę to następuje weryfikacja tej deklaracji poprzez sprawdzenie wskazanych na liście oczekiwanych cech modelu. Jeżeli próbka modelu nie potwierdza deklaracji wykonawcy to punkty za dane kryterium nie zostają przyznane mimo deklaracji wykonawcy (jeżeli wykonawca nie zadeklarował spełnienia danego kryterium, to próbka modelu nie jest weryfikowana pod tym kątem i nie przyznaje się żadnych punktów; jeżeli wykonawca zadeklarował spełnienie danego kryterium, to próbka modelu jest weryfikowana pod tym kątem i jeżeli weryfikacja jest pozytywna to przyznaje się wskazaną w opisie kryterium liczbę punktów).

Innym sposobem weryfikacji kompetencji BIM wykonawcy jest zastosowanie zawierającej szereg pytań ankiety dojrzałości BIM. Odpowiedzi na te pytania powinny dać zamawiającemu obraz poziomu zaawansowania oferentów w stosowaniu metodyki BIM. Ankieta powinna być maksymalnie skwantyfikowana, aby można oceniać poszczególne odpowiedzi według jasnych kryteriów. Autor nie ma przekonania do skuteczności oceny poprzez taką ankietę, ponieważ odpowiedzi wcale nie muszą odzwierciedlać rzeczywistości.

Natomiast lepszy sposób, który bardzo uwiarygodnił uzyskane odpowiedzi, został zastosowany w jednym z postępowań na wybór projektanta: zamawiający przeprowadzał ankietę w siedzibie każdego z oferentów zadając pytania wskazanemu przez wykonawcę

Menedżerowi BIM. Dzięki takiej formie weryfikacji kompetencji w ankiecie pojawiły się pytania wymagające użycia próbek modeli, których oferent wcześniej nie musiał dostarczać zamawiającemu. Podczas spotkania oferent korzystał z modeli odpowiadając na niektóre pytania. Czyli opisana powyżej analiza próbek modeli była przeprowadzona podczas spotkania, a ankieta nie była wypełniana „korespondencyjnie” lecz również podczas spotkania między zamawiającym a Menedżerem BIM potencjalnego wykonawcy. Zamawiający poinformował wszystkich oferentów o sposobie przeprowadzenia spotkania (wykorzystanie modelu/modeli BIM oferenta) wskazując również wcześniej jakie zagadnienia będzie chciał poruszyć i że będzie chciał zadać pytania związane z tymi zagadnieniami. Część pytań została wcześniej podana oferentom. Wszyscy oferenci mieli zadane takie same pytania (zarówno te, które znali wcześniej jak i te, które poznali dopiero podczas spotkania). Uzyskane odpowiedzi podlegały ocenie według znanych wszystkim uczestnikom kryteriów. Wydaje się, że można pójść jeszcze dalej i podczas takiego spotkania części pytań nie kierować do Menedżera BIM wykonawcy, ale do zaproszonych członków zespołu BIM wykonawcy. Wtedy można uzyskać jeszcze bardziej szeroką i zweryfikowaną wiedzę o poziomie dojrzałości zespołu BIM wykonawcy.

Podsumowując:

Powyżej opisano przykładowe sposoby weryfikacji doświadczenia BIM wykonawcy oraz weryfikacji wiedzy i doświadczenia personelu BIM wykonawcy, na które mogą się składać:

- wskazanie przez wykonawcę projektów referencyjnych wykonawcy i/lub kluczowego personelu BIM wykonawcy;
- wynik egzaminu wiedzy i umiejętności BIM jako substytut nieistniejących w Polsce uznawanych na szczeblu krajowym certyfikatów potwierdzających wiedzę i kompetencje kluczowego personelu BIM wykonawcy;
- ofertowy Plan Wykonania BIM, czyli BEP ofertowy jako sposób oceny stopnia dojrzałości BIM wykonawcy i wiedzy kluczowego personelu BIM wykonawcy;
- ankieta dojrzałości BIM wykonawcy jako sposób oceny stopnia dojrzałości BIM wykonawcy i wiedzy kluczowego personelu BIM wykonawcy;
- trzy rodzaje próbek modeli 3D BIM wraz z dokumentami, według których powstały (BEP, BIM Manual, lista celów BIM) stosowane przede wszystkim do oceny doświadczenia wykonawcy, ale również do oceny doświadczenia i kompetencji kluczowego personelu BIM wykonawcy:
  - modele 3D BIM o dowolnie określonym przez zamawiającego zakresie BIM;
  - modele 3D BIM wyprodukowane przez oferentów na wcześniejszych zadaniach inwestycyjnych odpowiadające całemu lub częściowemu zakresowi BIM w danym postępowaniu;
  - modele 3D BIM przygotowane przez oferentów specjalnie dla danego postępowania, odpowiadające całemu lub częściowemu zakresowi BIM w danym postępowaniu.

Model 3D BIM może być wykorzystywany jako podmiotowy środek dowodowy<sup>43</sup> w celu weryfikacji spełnienia warunków udziału w postępowaniu lub kryteriów selekcji<sup>44</sup> lub jako przedmiotowy środek dowodowy<sup>45</sup>.

Zgodnie z §9.1 pkt 11) lit. a *Rozporządzenia Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 23 grudnia 2020 r. w sprawie podmiotowych środków dowodowych oraz innych dokumentów lub oświadczeń, jakich może żądać zamawiający od wykonawcy*, zamawiający, w celu potwierdzenia spełnienia przez wykonawcę warunków udziału w postępowaniu lub kryteriów selekcji dotyczących zdolności technicznej lub zawodowej, może (w zależności od charakteru, znaczenia, przeznaczenia lub zakresu robót budowlanych, dostaw lub usług) żądać dostarczenia próbek produktów. W opracowaniu *BIM Standard PL* na początku rozdziału 1.2 pojawia się zapis:

§ 9. 1. W celu potwierdzenia spełnienia przez wykonawcę warunków udziału w postępowaniu lub kryteriów selekcji dotyczących zdolności technicznej lub zawodowej, zamawiający może, w zależności od charakteru, znaczenia, przeznaczenia lub zakresu robót budowlanych, dostaw lub usług, żądać następujących podmiotowych środków dowodowych: [...] 11) w przypadku dostarczania produktów:

a) próbek, opisów lub fotografii dostarczanych produktów, których autentyczność musi zostać poświadczona przez wykonawcę na żądanie zamawiającego,

*„W przypadku inwestycji budowlanych głównym przedmiotem zamówienia jest obiekt budowlany, który ma spełniać pewne oczekiwania i cele – biznesowe, społeczne, estetyczne, środowiskowe etc. Jednak zastosowanie w projekcie inwestycyjnym metodyki BIM wymaga przygotowania i realizacji zamówienia dla de facto dwóch przedmiotów zamówienia:*

*1. fizycznego obiektu budowlanego,*

*2. jego modelu informacyjnego (modelu BIM).*

Czyli w procesie realizowanym w oparciu o metodykę BIM mamy do czynienia z wyprodukowaniem i dostarczeniem modelu 3D BIM. Oczywiście dla różnych inwestycji model będzie inny, ale musi spełniać określone reguły i wymagania, więc jakość dostarczonej próbki,

---

<sup>43</sup> Zgodnie z art. 7 pkt 17 Pzp „podmiotowe środki dowodowe – należy przez to rozumieć środki służące potwierdzeniu braku podstaw wykluczenia, spełnienia warunków udziału w postępowaniu lub kryteriów selekcji, z wyjątkiem oświadczenia, o którym mowa w art. 125 ust. 1;”

<sup>44</sup> Zgodnie z art. 7 pkt 9 Pzp „kryteria selekcji – należy przez to rozumieć obiektywne i niedyskryminacyjne kryteria stosowane przez zamawiającego w postępowaniu o udzielenie zamówienia albo w konkursie, w celu ograniczenia liczby wykonawców albo uczestników konkursu, niepodlegających wykluczeniu i spełniających warunki udziału w postępowaniu albo w konkursie, których zamawiający zaprosi do złożenia ofert wstępnych lub ofert, do negocjacji lub dialogu albo do złożenia prac konkursowych;”

<sup>45</sup> Zgodnie z art. 7 pkt 20 Pzp „przedmiotowe środki dowodowe – należy przez to rozumieć środki służące potwierdzeniu zgodności oferowanych dostaw, usług lub robót budowlanych z wymaganiami, cechami lub kryteriami określonymi w opisie przedmiotu zamówienia lub opisie kryteriów oceny ofert, lub wymaganiami związanymi z realizacją zamówienia;”

czyli modelu 3D BIM pochodzącego z innych zadań wydaje się być doskonałym podmiotowym środkiem dowodowym.

A czy dostarczony przez oferenta model 3D BIM może być wykorzystany jako przedmiotowy środek dowodowy, potwierdzający spełnienie określonych pozacenowych kryteriów oceny ofert? Tak. Ponieważ spełnia on wymogi o których mowa w definicji zawartej w art. 7 pkt 20 Pzp, a zgodnie z art. 106 Pzp zamawiający może żądać przedmiotowych środków dowodowych na potwierdzenie, że oferowane dostawy, usługi lub roboty budowlane spełniają określone przez zamawiającego wymagania, cechy lub kryteria, jeżeli są one niezbędne do przeprowadzenia postępowania. Natomiast należy zwrócić uwagę na ustęp 2 przywołanego wyżej art. 106 Pzp *„Zamawiający żąda przedmiotowych środków dowodowych proporcjonalnych do przedmiotu zamówienia i związanych z przedmiotem zamówienia.”* Z powyższego można wnioskować, że zamawiający nie może żądać dostarczenia jako przedmiotowych środków dowodowych modeli 3D BIM (ich części, fragmentów), o zakresie zastosowania BIM innym, niż określony przez zamawiającego dla danego zamówienia. Odnosząc się do przykładu: jeżeli zamawiający w EIR nie wskazał, że oczekuje modelu 3D BIM wzbogaconego do poziomu 4D, to nie może żądać próbki modelu spełniającego zakres 4D BIM, bo byłoby to nieproporcjonalne do przedmiotu zamówienia.

## 5.2. Kryteria selekcji

Opisane w rozdziale 5.1 warunki udziału w postępowaniu związane z posiadaniem przez podmioty wiedzy i doświadczenia z obszaru BIM mogą być również wykorzystane jako kryteria selekcji w sytuacji, gdy zamawiający stosuje procedurę wyboru wykonawcy umożliwiającą mu ograniczenie liczby uczestników postępowania. Należy przy tym pamiętać, aby kryterium selekcji nie było tożsame z warunkiem udziału w postępowaniu. Może być z nim powiązane. Np. warunkiem udziału może być zrealizowanie dowolnego obiektu kubaturowego w metodyce BIM (oczywiście spełniającego określone wymagania, których tutaj nie omawiamy np. wartość minimum 20 mln. złotych). W przypadku selekcji wykonawców kryterium selekcji dającym dodatkowe punkty może być wskazanie, że obiekt wykazany przez oferenta dla potwierdzenia spełnienia warunku udziału w zakresie doświadczenia w stosowaniu metodyki BIM, był obiektem o takim samym lub podobnym charakterze do obiektu, którego dotyczy postępowanie. Czyli np. jeżeli prowadzone postępowanie na wybór wykonawcy dotyczy np. budowy szpitala, to wskazanie przez oferenta jako zadania referencyjnego zaprojektowania i/lub budowy innego szpitala może dawać dodatkowe punkty w ramach kryteriów selekcji. I jest to bardzo uzasadnione, bo znajomość specyfiki projektowania/budowy szpitali może skutkować lepszą jakością modeli 3D BIM, chociażby ze względu na prawdopodobne posiadanie i stosowanie przez oferenta specyficznych bibliotek komponentów modeli BIM dotyczących wyposażenia obiektów szpitalnych czy doświadczenie w rozwiązywaniu kolizji charakterystycznych dla skomplikowanych wielobranżowych instalacji szpitalnych. W ten sposób warunek udziału związany z doświadczeniem w stosowaniu metodyki BIM umożliwia

uczestniczenie w postępowaniu dużej liczbie podmiotów, natomiast warunek selekcji powoduje, że preferowane będą podmioty mające doświadczenie w stosowaniu BIM dla obiektów podobnych do tych, którego dotyczy postępowanie na wybór wykonawcy.

Inne sposoby ustalania kryteriów selekcji to punktowanie większej liczby zrealizowanych zadań inwestycyjnych niż liczba wymagana w warunkach udziału. Albo wskazanie w warunkach udziału, że w referencyjnym zadaniu inwestycyjnym model 3D BIM miał np. obejmować koordynację minimum 3 branż, a jako kryterium selekcji wskazać koordynację dodatkowych branż powyżej liczby wymaganej w warunkach udziału.

Należy przy tym pamiętać, że warto, aby kryteria selekcji oparte na deklaracjach uczestników w miarę możliwości weryfikować poprzez użycie próbek modeli 3D BIM, potwierdzających rzetelność tych deklaracji.

## 6. EIR czyli SWZ BIM – precyzja, która pozwala uniknąć niespodzianek

Najważniejszym dokumentem zamawiającego opisującym jego wymagania i oczekiwania w zakresie stosowania metodyki BIM dla danego zadania inwestycyjnego jest tzw. EIR (według normy PN-EN ISO 19650 Exchange Information Requirement czyli Wymagania dotyczące Wymiany Informacji lub według nomenklatury brytyjskiej Employer's Information Requirements - Wymagania Informacyjne Zamawiającego). Dokument ten jest najczęściej umieszczany jako część SWZ.

Szczegółowe informacje dotyczące zawartości EIR oraz przykładowy szablon takiego dokumentu jest dostępny w *BIM Standard PL*, dlatego w tym miejscu zajmiemy się praktycznymi aspektami dotyczącymi miejsca EIR w dokumentacji postępowania na wybór wykonawcy. Poniższe wskazania i uwagi są wynikiem analizy postępowań publicznych, które miały miejsce w ostatnich latach, a w których pojawił się wymóg stosowania BIM.

EIR powinien spełniać 4 warunki:

1. mieć spójną strukturę i zawierać wszelkie zapisy „bimowe” obecne w dokumentacji danego postępowania na wybór wykonawcy,
2. nie może zawierać zapisów sprzecznych z innymi „niebimowymi” wymaganiami zamawiającego,
3. zawierać cele BIM i wymagania adekwatne do potrzeb zamawiającego oraz jego stopnia dojrzałości BIM,
4. musi być jednoznaczny i jak najbardziej precyzyjny.

Omówmy pokrótce te 4 zagadnienie, szczególnie skupiając się na ostatnim, ponieważ może ono mieć duży wpływ na przebieg postępowania na wybór wykonawcy, a potem na realizację umowy.

## 6.1. EIR - struktura dokumentu

Warto, aby wymagania BIM były zgromadzone w jednym dokumencie. Jeżeli w innych dokumentach konieczne jest przywołanie jakichś zapisów czy wymogów BIM to zamiast umieszczać je w tych dokumentach lepiej odwoływać się do treści EIR. Dzięki temu będziemy pewni, że w całej dokumentacji postępowania jest tylko „jedno źródło wiedzy” dotyczące oczekiwanego zakresu stosowania metodyki BIM. Jest to bardzo pomocne na etapie przygotowywania postępowania, kiedy zapisy BIM są zmieniane czy doszczegółowane. Wtedy wystarczy to zrobić tylko w EIR i nie trzeba wprowadzać takich poprawek w wielu innych dokumentach. Podobne zalecenie warto stosować również w przypadku procedur negocjacyjnych, w których wiele zapisów EIR jest tworzonych dopiero w trakcie trwania postępowania. Powyższa uwaga dotyczy przede wszystkim kwestii charakterystycznych dla EIR.

EIR powinien być ustrukturyzowany, dlatego warto korzystać z szablonu. Wypełniając EIR przy wykorzystaniu szablonu łatwo można się zorientować, jaki rodzaj informacji dotyczącej BIM powinien znaleźć się w EIR, a jaki nie. Dodatkowo korzystając z szablonu łatwiej jest zapanować nad zawartością EIR: tzn. mieć pewność, że podaliśmy wszystkie informacje i czy czegoś brakuje. Nawet jeżeli część informacji wskazanych w szablonie nie będzie potrzebna na wybranym przez zamawiającego poziomie stosowania BIM w danej inwestycji i zostanie ona pominięta, to będzie to działanie przemyślane i świadome, a nie zapomnienie.

Ustrukturyzowany EIR to również duża pomoc dla potencjalnych oferentów. W jednym dokumencie mogą znaleźć komplet wymagań BIM zamawiającego i mogą się do nich odnieść bez ryzyka, że gdzieś jeszcze w pozostałej dokumentacji postępowania ukryte jest coś, co mogliby przeoczyć. Najczęściej stosowanie takiego uporządkowanego EIR skutkuje podobnie uporządkowaną odpowiedzią oferenta (BEP ofertowy, jeżeli jest wymagany) lub wybranego wykonawcy (BEP kontraktowy). Wtedy zamawiający bardzo łatwo może weryfikować poszczególne propozycje zawarte w BEP w odniesieniu do odpowiadających im wymagań i zapisów zawartych w EIR. A więc również zamawiający dużo łatwiej może analizować otrzymane BEP-y pod kątem zgodności ze swoim EIR.

## 6.2. EIR – zgodność z innymi dokumentami zamawiającego

EIR mimo, że zawiera oczekiwania zamawiającego dotyczące zakresu BIM musi uwzględniać obowiązujące w organizacji zamawiającego standardy, zasady i reguły, które obowiązują niezależnie od BIM. Jeżeli istnieją wewnętrzne zarządzenia, np. regulujące kwestie nazewnictwa plików, zawartości plików (np. kwestie warstw czy oznaczeń) czy też są określone procesy obiegu informacji (np. ścieżki zatwierdzania różnych grup dokumentów), to EIR nie może zawierać zapisów sprzecznych z obowiązującymi wewnątrz organizacji zamawiającego

zasadami. Częstym błędem zamawiającego jest traktowania EIR jako dokumentu oderwanego od innych „niebimowych” dokumentów postępowania na wybór wykonawcy. W efekcie przygotowując postępowania z wymogiem BIM, zamawiający wzbogaca swoją „typową”, „niebimową” dokumentację o EIR bez żadnej refleksji dotyczącej konieczności zachowania zgodności zapisów BIM z innymi zapisami. Jeżeli w OPZ lub SWZ znajdują się zapisy czy odwołania do wewnętrznych „niebimowych” regulacji zamawiającego obowiązujących wykonawców, które są sprzeczne z wymogami opisanymi w EIR to prowadzi to do chaosu już na etapie postępowania na wybór wykonawcy.

Wielu zamawiających publicznych stosuje w mniejszym lub większym zakresie FIDIC<sup>46</sup>. Warto sprawdzić, czy jakieś jego klauzule nie powinny być zmodyfikowane przy wprowadzeniu metodyki BIM, ewentualnie czy niektóre procesy/procedury zawarte w FIDIC nie powinny być przeniesione/zmapowane na procesy BIM, czyli opisane w EIR tak, aby zachować zgodność metodyki BIM z FIDIC<sup>47</sup>.

W praktyce naszego rynku zdarzały się postępowania, w których autorzy EIR nie pokusili się o sprawdzenie, czy zapisy EIR są zgodne z wewnętrznymi zarządzeniami obowiązującymi w organizacji zamawiającego, co oczywiście potem prowadziło do problemów podczas realizacji przedmiotu umowy.

### 6.3. EIR – cele BIM i poziom BIM adekwatne do potrzeb i stopnia dojrzałości zamawiającego oraz rynku

We wcześniejszych rozdziałach zostały omówione kwestie celów BIM zamawiającego i niezbędnego do osiągnięcia tych celów poziomu dojrzałości BIM. W tym miejscu warto zwrócić uwagę na aspekt adekwatności i ewentualnej nadmiarowości wymagań, jakie mogą pojawić się w EIR. Wprowadzanie do EIR wymagań, których spełnienie jest niemożliwe lub trudne dla wykonawców może spowodować ograniczenie konkurencji i zmniejszenie liczby ofert, a w krańcowym przypadku może dojść do sytuacji, gdy w danym postępowaniu nie pojawi się żadna oferta. Zbyt duże wymagania zawarte w EIR mogą spowodować reakcję wielu potencjalnych wykonawców, którzy będą chcieli wykazać, że wymagania zamawiającego ograniczają konkurencję. W pierwszym polskim przetargu z wymogiem BIM kilku generalnych wykonawców odwołało się do KIO podnosząc zarzut, że BIM nie był wtedy jeszcze popularny w Polsce i tylko jedna firma stosowała go, co oznaczało według nich ograniczenie uczciwej konkurencji. W odwołaniach wskazano również jako nadmiarowe niektóre cele BIM. Dlatego między innymi przetarg nieograniczony, w którym wymagania BIM są określane bez

---

<sup>46</sup> FIDIC to skrót od Międzynarodowej Federacji Inżynierów Konsultantów (Federation Internationale des Ingenieurs-Conseils), czyli związku stowarzyszeń niezależnych inżynierów konsultantów z różnych krajów. FIDIC stworzył tzw. Warunki Kontraktowe, będące wzorem umowy na roboty budowlane, określane potocznie w Polsce jako FIDIC i wykorzystywane w zamówieniach publicznych.

<sup>47</sup> Więcej informacji na ten temat można znaleźć w rozdziale 13. *Komentarz do umów opartych na FIDIC w opracowaniu BIM Standard PL.*



odniesienia zarówno do możliwości rynku jak i samego zamawiającego nie jest optymalnym trybem wyboru projektanta czy generalnego wykonawcy, o czym więcej w dalszej części opracowania.

Aby zminimalizować ryzyko wnoszenia środków ochrony prawnej od zapisów SWZ w części regulującej BIM, zapisy EIR powinny być tak skonstruowane, aby:

- nie były nadmiarowe w stosunku do potencjału rynku, czyli nie prowadziły do ograniczenia uczciwej konkurencji;
- nie były nadmiarowe w stosunku do potencjału BIM zamawiającego, bo wtedy również można mieć do czynienia z nieproporcjonalnością wymagań. Jeżeli zamawiający stawia oczekiwania, których wykonania nie będzie potrafił zweryfikować lub nie będzie w stanie wykazać rzeczywistego zysku jaki uzyska poprzez spełnienie przez wykonawcę tych oczekiwań, to naraża się na zarzut nieuzasadnionego wydawania publicznych pieniędzy. Pamiętajmy, że BIM wprowadza się w celu uzyskania konkretnych, wymiernych efektów. A jest to szczególnie istotne w inwestycjach finansowanych z środków publicznych.

#### 6.4. EIR – niezbędna jednoznaczność i jak największa precyzja zapisów

W tym miejscu, nie będziemy analizowali wpływu precyzji i jednoznaczności zapisów EIR na jakość uzyskanych rezultatów stosowania metodyki BIM. To zostało omówione we wcześniejszych rozdziałach. Teraz zastanówmy się tylko, w jakim stopniu precyzja i jednoznaczność zapisów EIR, lub ich brak, mogą wpłynąć na przebieg postępowania na wybór wykonawcy. Choć wydaje się to nieprawdopodobne, ten wpływ może być kolosalny. Brak precyzji i/lub jednoznaczności może skutkować:

- wybraniem oferenta, który nie potrafi lub nie ma zamiaru zrealizować wszystkich lub niektórych celów BIM zamawiającego wskazanych w EIR;
- sterowaniem przez oferentów przebiegiem postępowania poprzez zadawanie odpowiednio sformułowanych pytań do dokumentacji przetargowej.

Pokażmy to na przykładzie rzeczywistego przetargu nieograniczonego z wymogiem BIM. Zamawiający oczekiwał m.in. wykonania inwentaryzacyjnego modelu BIM w oparciu o pomiary laserowe. Czy ten wymóg jest precyzyjny? Co zamawiający miał na myśli pisząc „pomiary laserowe”? Najprawdopodobniej chodziło o użycie skanera laserowego, co pozwoliłoby na utworzenie chmury punktów, czyli przestrzennego obrazu inwentaryzowanego obiektu, który potem można wykorzystać przy tworzeniu modelu inwentaryzacyjnego 3D albo jako podkład w projektowaniu nowych elementów. Duża dokładność pomiaru laserowego skanerów (oczywiście różna dla różnych urządzeń) w połączeniu z automatyzacją wykorzystania pozyskanych w ten sposób danych do utworzenia modelu inwentaryzacyjnego 3D powoduje, że wymóg zamawiającego wydaje się ze wszech

miar uzasadniony. Dlatego zamawiający oczekuje, że wykonawca zastosuje pomiar laserowy. A co w przypadku, gdy zamiast skanera wykonawca wykorzysta najtańszy miernik laserowy? W takiej sytuacji zamiast utworzyć chmurę punktów, przeprowadzi inwentaryzację w sposób tradycyjny, tylko zamiast mierzyć odległości taśmą mierniczą zmierzy je miernikiem laserowym. Potem na podstawie uzyskanych danych ręcznie będzie modelował model inwentaryzacyjny 3D. Na pewno ryzyko błędu będzie o wiele większe, a dokładność o wiele mniejsza... Ale przecież taki pomiar będzie zgodny z wymaganiami zamawiającego. Zamawiający oczekiwał wykonania pomiaru laserowego. I w przypadku skanowania laserowego i w przypadku użycia miernika laserowego, warunek ten jest spełniony! I tak jak było to opisane wcześniej, nawet wpisanie w BEP ofertowym przez wykonawcę, że wykona pomiary za pomocą skanera nie uchronią zamawiającego przed potencjalnym niebezpieczeństwem użycia zamiast skanera miernika laserowego. Nieważne co zostało wpisane w BEP ofertowym, ważne co jest napisane w SWZ, a tam był jedynie „pomiar laserowy”, bez doprecyzowania. W takiej sytuacji postępowanie może wygrać podmiot, który nawet nie wie, że można użyć skanera, lub być może wie to, ale nie ma zamiaru go użyć na tym zadaniu.

A teraz spójrzmy na kwestię wpływu, jaki tak nieprecyzyjne zapisy mogą mieć na przebieg postępowania o udzielenie zamówienia.

Jeżeli reprezentuję podmiot, który nie stosuje skanerów w swojej działalności i chciałbym móc zrealizować powyższe zadanie za pomocą mierników laserowych (mimo, iż domyślam się, że zamiar zamawiającego był inny), to oczywiście nie zadaję żadnych pytań na etapie postępowania, które mogłyby doprecyzować powyższy zapis, licząc na to, że jego wieloznaczność pozwoli mi zrealizować przedmiot zamówienia „po swojemu”.

Jeżeli reprezentuję podmiot, który stosuje skanowanie, to będę chciał na pewno doprecyzować ten zapis, chociażby po to, żeby wykluczyć z postępowania tych, którzy będą chcieli używać mierników laserowych zamiast skanera. Czyli zadam zamawiającemu pytanie doprecyzowujące oczekując odpowiedzi, która już jednoznacznie wskaże, że zamawiający oczekuje użycia skanera i chmury punktów ze względu chociażby na uzyskanie pożądanej dokładności i jakości modelu inwentaryzacyjnego.

Ale pytanie może zawierać dodatkowe sugestie wskazujące zamawiającemu nie tylko konieczność doprecyzowania, że oczekuje skanowania, ale np. wskazania dokładności czy gęstości pomiaru, czy innych wskaźników, o których nawet zamawiający nie pomyślał (bo się nie zna na skanowaniu, podobnie zresztą jak autor tego opracowania), ale które mogą się wydać dla niego interesujące i potwierdzi, że tego właśnie oczekuje. Nie dość, że zadając pytanie wyeliminowaliśmy z postępowania podmioty, które planowały zrealizować „pomiar laserowy” miernikami laserowymi, to jeszcze może nam się uda ograniczyć konkurencję poprzez wskazanie dodatkowych wymagań, które potwierdziłby zamawiający. Wymagań, które my dzięki posiadanim skanerom spełnimy, ale nasza konkurencja używająca innych skanerów może mieć z tym problem.

Jak widać brak precyzji w EIR to nie tylko kłopoty i konflikty podczas realizacji przedmiotu zamówienia, ale również możliwość niekorzystnego wpływu na przebieg i wynik postępowania szczególnie, jeżeli mamy do czynienia z przetargiem nieograniczonym lub innym trybem, w którym zakres BIM musi być opisany i wskazany jako obowiązujący już na etapie ogłoszenia. Dlatego pisząc EIR warto na niego spojrzeć od strony potencjalnego wykonawcy i ocenić, czy zawarte w nim zapisy są jednoznaczne, a jeżeli nie, to czy jest to świadoma decyzja zamawiającego, czy też błąd, który może spowodować problemy. Oczywiście wielokrotnie w EIR-ach pojawiają się zapisy wieloznaczne wprowadzone tam świadomie: zamawiający nie miał wystarczającej wiedzy, żeby zaproponować konkretne rozwiązanie, więc zdaje się na wybór wykonawcy. Ale wtedy określa dodatkowe parametry, które proponowane rozwiązanie muszą spełnić, co powinno zagwarantować, że bez względu na to jaki będzie wybór, uzyskany efekt będzie odpowiadał na oczekiwania zamawiającego. Częstym przykładem takiego działania jest wymóg dostarczenia platformy CDE przez wykonawcę<sup>48</sup> ze wskazaniem przez zamawiającego funkcjonalności jakie platforma ma posiadać i/lub wskazanie celów do jakich ma być wykorzystana.

Na koniec dyskusji o konieczności zachowania precyzji w opisie wymagań BIM warto jeszcze poruszyć kwestię fundamentalną, która wydaje się oczywista, chociaż okazuje się, że tak nie jest: wprowadzenie do opisu przedmiotu zamówienia wymogu stosowania BIM. Jeżeli za tym idzie szczegółowy EIR opisujący precyzyjnie oczekiwania zamawiającego to wszystko jest w porządku. Niestety bardzo często cały wymóg BIM sprowadza się do zdania: „zamawiający oczekuje zrealizowania przedmiotu zamówienia zgodnie z BIM”. Ale co oznacza BIM? BIM to nie musi być model 3D, BIM to mogą być tylko rysunki 2D, tabele i zestawienia wcale nie generowane z modelu. BIM-em będzie też arkusz kalkulacyjny zawierający dane dotyczące danego przedmiotu zamówienia. Brytyjska metodyka BIM wyróżnia 4 głównie poziomy dojrzałości, a norma ISO 19650 trzy etapy BIM<sup>49</sup>. Warto mieć świadomość, że samo określenie „chcemy BIM” jest bardzo nieprecyzyjne i wymaga jeszcze dokumentu - czyli EIR - który dokładnie opisze, o jaki BIM nam chodzi.

#### 6.5. EIR – czy można zmieniać jego zawartość po rozstrzygnięciu postępowania?

W praktyce autor spotkał się z sytuacjami, gdy wykonawca wybrany w postępowaniu (konkurs architektoniczny, przetarg nieograniczony) przed podpisaniem umowy wskazał zamawiającemu zapisy EIR, które chciałby zmienić lub usunąć.

---

<sup>48</sup> Jak już było to wcześniej wskazane, platforma CDE powinna być zarządzana przez zamawiającego, a nie przez wykonawcę. Niemniej jednak polską praktyką jest żądanie zamawiającego, aby to wykonawca dostarczył i zarządzał platformą CDE.

<sup>49</sup> Więcej informacji na ten temat można znaleźć w *BIM Standard PL*.

Najczęściej takie próby dotyczą ograniczenia zakresu danych jakie mają być umieszczone w modelu BIM (np. 5D<sup>50</sup> czy dane wykorzystywane na etapie eksploatacji – często spotykany wymóg stosowania formatu COBie<sup>51</sup>) czy np. wymaganych funkcjonalności platformy CDE. Z punktu widzenia Pzp takie zmiany wydają się niedopuszczalne, ponieważ mają charakter zmian istotnych tzn.:

- zmiany wprowadzają warunki, które, gdyby zostały zastosowane w postępowaniu o udzielenie zamówienia, to wzięliby w nim udział lub mogliby wziąć udział inni wykonawcy lub przyjęte zostałyby oferty innej treści – wykonawca, który nie ma doświadczenia w stosowaniu BIM 5D, COBie, czy też nie stosuje odpowiedniego CDE mógł ze względu na takie wymagania zrezygnować z udziału w postępowaniu;
- zmiana w sposób znaczny rozszerza albo zmniejsza zakres świadczeń i zobowiązań wynikający z umowy – zmniejszenie zakresu danych koniecznych do wprowadzenia w modelu zmniejsza nakład pracy wykonawcy, a co za tym idzie jego koszty. Podobnie ograniczenie wymagań w stosunku do CDE powoduje, że najprawdopodobniej wykonawca będzie mógł użyć tańszego rozwiązania.

W zależności od trybu postępowania jaki wybierze zamawiający, uczestnicy postępowania mają mniejszą lub większą możliwość wpływania, jeszcze podczas trwania postępowania, na zakres BIM jaki będzie musiał być dostarczany podczas realizacji umowy. Natomiast po rozstrzygnięciu postępowania wykonawca ma już ograniczoną możliwość kształtowania zakresu i sposobu realizacji wymagań BIM zamawiającego: jego propozycje muszą być zgodne z EIR. Te propozycje i ustalenia są opisywane przez wykonawcę w BEP kontraktowym i zatwierdzane przez zamawiającego.

Im bardziej szczegółowy EIR, tym możliwość wpływania wykonawcy na zakres i sposób realizacji BIM jest mniejsza. Jeżeli zamawiający wpisał w EIR, że oczekuje zastosowania standardu nazewnictwa plików, ale nie podał jakiego dokładnie, to wykonawca może wskazać dowolny wybrany przez siebie standard. Jeżeli zamawiający wskaże szczegółowo jakiego standardu chce użyć, to wykonawca już nie ma możliwości wskazania własnej propozycji.

---

<sup>50</sup> Model 5D oznacza model BIM zawierający informacje pozwalające przygotować zestawienia materiałowe i analizę kosztów (budowy, remontów). Na etapie projektowania i budowy model 5D BIM jest wykorzystywany do tworzenia kosztorysów, zestawień materiałowych oraz przedmiarów.

<sup>51</sup> COBie to otwarty standard dokumentacji dedykowany do zapisu i przenoszenia danych wspomagających zarządzanie obiektem. Pliki w formacie COBie mają najczęściej formę arkusza kalkulacyjnego składającego się z wielu zakładek, wypełnianych w zależności od fazy projektu. Dane te obejmują między innymi całe wyposażenie obiektu wraz z kompletem informacji o każdym z elementów wyposażenia (parametry techniczne i eksploatacyjne, pochodzenie, cena, okres gwarancyjny, data montażu, listy części zamiennych, terminy przeglądów, itp.). W projektach BIM pliki w formacie COBie są stosowane do automatycznego pobrania z modelu i zapisania w ustandaryzowanych tabelach informacji wykorzystywanych na etapie eksploatacji. Pliki w formacie COBie bywają też wykorzystywane do kontroli poziomu nasycenia informacjami modeli BIM. Format COBie jest zgodny z otwartym formatem IFC.

Co do zasady BEP kontraktowy powinien być zgodny z EIR. Natomiast ponieważ osiągnięcie celów zamawiającego może być możliwe różnymi drogami więc BEP różnych wykonawców mógłby zawierać bardzo różne propozycje i rozwiązania. Wracając do przywołanego wcześniej przykładu CDE, nic nie stoi na przeszkodzie, aby zamiast jednego systemu CDE spełniającego wszystkie wymagania zamawiającego, wykonawca zaproponował użycie ekosystemu kilku połączonych programów. Byle cały ekosystem spełniał wymagania zamawiającego i działał zgodnie z oczekiwaniami.

Czasami problemem w przypadku zamówień publicznych są nadmiarowe wymagania zamawiającego, których potem nie potrafi skonsumentować: np. zamawiający zażądał CDE, którego jego zespół nie chce używać.

## 7. Jak wybrać najlepszą ofertę

Zastosowanie metodyki BIM może przynieść wiele korzyści wszystkim stronom procesu, ale wymaga wiedzy i właściwych kompetencji. Dlatego bardzo istotne jest wybranie właściwego wykonawcy, któremu chcemy powierzyć realizację swojego zadania opartego na BIM. Zły wybór spowoduje, że BIM zamiast stać się pomocnym narzędziem, będzie niepotrzebnym balastem oraz źródłem konfliktów i problemów. Szczególnie w przypadku zamówień publicznych, gdzie często zamawiający realizuje poszczególne etapy inwestycji w dużym reżimie czasowym związanym z koniecznością wykorzystania budżetu, wszelkie perturbacje wynikające z wyboru niewłaściwego wykonawcy mogą np. spowodować utratę finansowania. I niestety jest to często wykorzystywane, gdy w postępowaniu zwycięży wykonawca o niskich kompetencjach BIM lub wręcz bez tych kompetencji. Po pewnym czasie okazuje się, że BIM-u nie ma i nie będzie, a wykonawca świadomie dostarcza „pseudobimową” dokumentację, bo wie, że zamawiający nie może sobie pozwolić na przerwanie zadania czy nawet opóźnienia wynikające z przedłużającego się konfliktu dotyczącego oceny jakości dokumentacji BIM. Stwierdzenie: „albo odbieracie to co mamy, albo idziemy się sądzić i dłuuuugo nie ruszycie dalej z inwestycją” niestety zdarza się.

Żeby zrealizować zadanie w metodyce BIM zamawiający musi je dobrze zdefiniować i wybrać właściwego wykonawcę. W zależności od zastosowanego trybu wyboru wykonawcy zamawiający ma zupełnie różne możliwości dotyczące tych dwóch najważniejszych aspektów.

Poniżej krótkie omówienie kilku trybów wyboru wykonawcy dla zadań inwestycyjnych, w których zamawiający oczekuje stosowania metodyki BIM:

- przetarg ograniczony lub nieograniczony powyżej progów unijnych ze wstępnymi konsultacjami rynkowymi lub bez,
- dialog konkurencyjny,
- negocjacje z ogłoszeniem,
- konkurs.

## 7.1. Różne rodzaje postępowań z wymogiem BIM

W zależności od trybu wyboru wykonawcy, dobór oferentów ze względu na ich gotowość do zrealizowania przedmiotu zamówienia w metodyce BIM może wynikać przede wszystkim ze:

- spełnienia warunków udziału w postępowaniu dotyczących metodyki BIM;
- uzyskania odpowiedniej liczby punktów w kryteriach selekcji dotyczących BIM (w przypadku postępowań dwuetapowych);
- złożenia najkorzystniejszej oferty, ocenianej nie tylko ze względu na cenę/koszt, ale również pozacenowe kryteria oceny ofert dotyczące metodyki BIM.

We wcześniejszych rozdziałach zostały omówione różne sposoby weryfikacji gotowości BIM wykonawców. Większość tych metod może być wykorzystywana wymiennie zarówno do budowania warunków udziału, jak i kryteriów selekcji czy pozacenowych kryteriów oceny ofert.

### 7.1.1. Przetarg ograniczony lub nieograniczony powyżej progów unijnych ze wstępnymi konsultacjami rynkowymi lub bez

Przetarg nieograniczony<sup>52</sup> w postępowaniach o wartości równej lub przekraczającej progi unijne (art. 132 i nast. Pzp), którego odpowiednikiem w postępowaniach o wartości mniejszej niż progi unijne jest tryb podstawowy w wariantcie 1 – czyli bez negocjacji<sup>53</sup> (art. 275 pkt. 1 Pzp) to najpowszechniejszy tryb wyboru wykonawcy dla zadań z wymogiem BIM. Dlaczego? Bo jest najprostszy do przeprowadzenia, a zespoły zamówień publicznych zamawiających znają doskonale tę procedurę.

Niestety, w praktyce, ten tryb najgorzej sprawdza się w postępowaniach z wymogiem BIM. Podobnie jak w każdym innym przypadku, gdy zamawiający oczekuje dostarczenia różnego rodzaju rozwiązań technologicznych niezdefiniowanych precyzyjnie w OPZ czy SWZ.

Zastosowanie przez zamawiającego przetargu nieograniczonego wymaga bardzo dużej precyzji w opisie przedmiotu zamówienia dotyczącego BIM (EIR), czyli zamawiający musi nie tylko mieć wiedzę i kompetencje BIM, ale również znać sytuację na rynku, aby nie zażądać czegoś, czego rynek nie będzie umiał, lub co gorsza - nie będzie chciał zrealizować.

To ostatnie niebezpieczeństwo można zniwelować poprzedzając proces wyboru wykonawcy wstępnymi konsultacjami rynkowymi (w poprzednim stanie prawnym był to dialog

---

<sup>52</sup> Zgodnie z art. 132 Pzp przetarg nieograniczony to tryb udzielenia zamówienia, w którym w odpowiedzi na ogłoszenie o zamówieniu oferty mogą składać wszyscy zainteresowani wykonawcy.

<sup>53</sup> Zgodnie z art. 275 pkt 1 Pzp zamawiający udziela zamówienia w trybie podstawowym, w którym w odpowiedzi na ogłoszenie o zamówieniu oferty mogą składać wszyscy zainteresowani wykonawcy, a następnie zamawiający wybiera najkorzystniejszą ofertę bez przeprowadzenia negocjacji.

techniczny). Wstępne konsultacje rynkowe (art. 84 Pzp)<sup>54</sup> pozwalają zamawiającemu rozeznąć rynek, dzięki czemu zamawiający może określić swoje wymagania BIM w taki sposób, aby mieć pewność, że rynek potrafi je spełnić. Z drugiej strony wstępne konsultacje rynkowe są swego rodzaju zabezpieczeniem zamawiającego: jeżeli zamawiający zbuduje swoje wymagania dotyczące oczekiwanego zakresu BIM z uwzględnieniem informacji pozyskanych w konsultacjach to trudno będzie mu zarzucić, że jakieś wymagania są niemożliwe do spełnienia lub preferują jakiegoś wykonawcę lub wąską grupę wykonawców. Przecież powstały w wyniku dialogu między zamawiającym i rynkiem wykonawców. Dla przykładu, dzięki informacjom pozyskanym podczas wstępnych konsultacji rynkowych (wcześniej dialogu technicznego) przeprowadzonych przez jednego z zamawiających pierwotna liczba potencjalnych celów BIM zdefiniowanych przez zamawiającego została zredukowana z pierwotnych 26 do 13.

Jeżeli zamawiający zdecyduje się na zastosowanie przetargu nieograniczonego, to niezależnie od konieczności przygotowania bardzo precyzyjnego EIR, ważne jest zbudowanie rzeczywiście różnicujących pozacenowych kryteriów oceny ofert, które pozwolą z jednej strony zwiększyć prawdopodobieństwo, że w postępowaniu zwycięży oferent o oczekiwanych kompetencjach BIM, a z drugiej strony, że podczas realizacji przedmiotu umowy zostanie dostarczony BIM na oczekiwanym przez zamawiającego poziomie. Kwestia kryteriów pozacenowych została omówiona w rozdziale 8.

Kolejny tryb postępowania, który stosowany jest w przypadku projektów BIM, w postępowaniach o wartości równej lub przekraczającej progi unijne to przetarg ograniczony (art. 140 i nast. Pzp)<sup>55</sup>. Tryb ten pozwala zamawiającemu wprowadzić kryteria selekcji ograniczające liczbę wykonawców zaproszonych do składania ofert. W przypadku, gdy przedmiot zamówienia obejmuje stosownie metodyki BIM, jako kryteriów selekcji można użyć omówionych już wcześniej (w rozdziale 5) różnych kryteriów związanych z:

- doświadczeniem BIM oferentów,
- doświadczeniem BIM personelu BIM oferentów,
- kompetencjami BIM personelu BIM oferentów,

Przetarg ograniczony wydaje się zatem lepszym rozwiązaniem niż przetarg nieograniczony, bo pozwala zawęzić liczbę potencjalnych oferentów do podmiotów o większej, zweryfikowanej dojrzałości BIM, a co za tym idzie, zmniejsza ryzyko pojawienia się rażąco niskich cen ofertowych wynikających z niewiedzy niektórych oferentów co do kosztów stosowania metodyki BIM.

---

<sup>54</sup> Zgodnie z art. 84 ust. 1 Pzp, zamawiający przed wszczęciem postępowania o udzielenie zamówienia, może przeprowadzić wstępne konsultacje rynkowe w celu przygotowania postępowania i poinformowania wykonawców o swoich planach i wymaganiach dotyczących zamówienia.

<sup>55</sup> Zgodnie z art. 140 Pzp, przetarg ograniczony to tryb udzielenia zamówienia, w którym w odpowiedzi na ogłoszenie o zamówieniu, wnioski o dopuszczenie do udziału w postępowaniu mogą składać wszyscy zainteresowani wykonawcy, a oferty mogą składać wyłącznie wykonawcy zaproszeni do składania ofert.

### 7.1.2. Dialog konkurencyjny

Dialog konkurencyjny<sup>56</sup> wydaje się jednym z najlepszych sposobów wyłaniania wykonawcy zadań inwestycyjnych, w których zamawiający oczekuje zastosowania metodyki BIM. Wbrew pozorom, mimo że wydaje się trudniejszy do przeprowadzenia niż przetarg nieograniczony, to wcale tak nie jest. Sama procedura jest dłuższa, ale zamiast poświęcać czas na samodzielne zdobywanie wiedzy i badanie dojrzałości rynku w zakresie stosowania metodyki BIM, zamawiający podobnie jak we wstępnych konsultacjach rynkowych może tę wiedzę zdobyć bezpośrednio od potencjalnych wykonawców. Co ważne, w przeciwieństwie do przetargu nieograniczonego lub ograniczonego zamawiający wcale nie musi na początku postępowania wiedzieć, jaki poziom i zakres BIM będzie chciał uzyskać w ramach realizacji przedmiotu zamówienia. Dopiero w toku dialogu konkurencyjnego ten zakres będzie się krystalizował na podstawie informacji pozyskiwanych od jego uczestników. Dialog między zamawiającym, a potencjalnymi wykonawcami pozwala zdobyć wiedzę, ocenić potencjał rynku i zdefiniować cele BIM oraz sposoby ich osiągnięcia najbardziej odpowiadające oczekiwaniom i potrzebom zamawiającego, ale z jednoczesnym odniesieniem do potencjalnych kosztów i ewentualnych ryzyk wskazanych przez wykonawców.

Dialog konkurencyjny ma jeszcze jedną olbrzymią zaletę: pozwala dużo skuteczniej dobrać potencjalnych wykonawców posiadających rzeczywiście wymagane kompetencje i doświadczenie w zakresie stosowania metodyki BIM. Warunki udziału i kryteria selekcji działają podobnie jak w przetargu ograniczonym prowadząc do ograniczenia grupy potencjalnych wykonawców dopuszczonych do uczestnictwa w dialogu konkurencyjnym. Potem zamawiający ma możliwość pośredniego weryfikowania kompetencji wybranej grupy uczestników dialogu, podczas bezpośrednich spotkań dotyczących przedmiotu zamówienia. W przypadku zastosowania dialogu konkurencyjnego wieloetapowego można eliminować z dalszych etapów potencjalnych wykonawców, którzy podczas spotkań i innych działań realizowanych w ramach dialogu konkurencyjnego nie potwierdzą swoich zdolności do zapewnienia oczekiwanego przez zamawiającego poziomu realizacji przedmiotu zamówienia w zakresie zastosowania metodyki BIM i gotowości realizacji wskazanych przez zamawiającego celów BIM.

Wydaje się, że w przypadku jednoetapowego dialogu konkurencyjnego optymalne jest dopuszczenie do dialogu 3 oferentów, a w przypadku dialogu konkurencyjnego wieloetapowego początkowa liczba oferentów może być większa, ale w kolejnych etapach warto rozważyć jej zredukowanie do 3. Liczba ta wydaje się praktyczna ze względu na

---

<sup>56</sup> Zgodnie z art. 169 Pzp, dialog konkurencyjny to tryb udzielenia zamówienia, w którym w odpowiedzi na ogłoszenie o zamówieniu wnioski o dopuszczenie do udziału w postępowaniu mogą składać wszyscy zainteresowani wykonawcy. Zamawiający prowadzi dialog z zaproszonymi do udziału w dialogu wykonawcami w zakresie zaproponowanych przez nich rozwiązań, po zakończeniu którego zaprasza do składania ofert. Przesłanki zastosowania tego trybu określa art. 170 w zw. z art. 153 Pzp.



optymalizację prowadzenia samej procedury jak i większą motywację oferentów wynikającą z większej szansy na uzyskanie zamówienia publicznego. Jest to również minimalna liczba, do jakiej zamawiający może ograniczyć liczbę wykonawców zapraszanych do dialogu (zob. art. 177 Pzp).

Z obserwacji autora wynika, że sam proces dialogu może mieć bardzo różną formę (spotkań, telekonferencji, prezentacji i omówienia próbek modeli). Podczas dialogu konkurencyjnego zamawiający może weryfikować swoje pomysły dotyczące stosowania metodyki BIM, ale przede wszystkim poznaje propozycje wykonawców i na podstawie zgromadzonej wiedzy może budować EIR. Należy przy tym przestrzegać zasad dotyczących zachowania poufności: tzn. konkretne rozwiązania technologiczne wskazywane przez wykonawców nie mogą być bez ich zgody ujawniane innym wykonawcom. Natomiast warto mieć świadomość, że w przypadku BIM większość propozycji wykonawców nie dotyczy jakichś unikalnych sposobów pracy czy technologii, ale raczej kwestii w jakim stopniu i na jakim poziomie wdrożyli i stosują metodykę BIM. Oczywiście mogą stosować autorskie rozwiązania łączące np. różne programy w jeden spójny ekosystem obiegu informacji i taka informacja nie może być ujawniana bez ich wiedzy, ale z drugiej strony zamawiający publiczny nie powinien w EIR wskazywać konkretnych rozwiązań technicznych, a co najwyżej oczekiwane efekty ich użycia. Jeżeli na podstawie informacji pozyskanych w dialogu konkurencyjnym zamawiający wskaże w EIR wymagania jakościowe czy dotyczące zakresu informacyjnego modelu, które pozwolą mu osiągnąć oczekiwane cele BIM, to w takiej sytuacji nie ma zagrożenia ujawnienia tajemnicy przedsiębiorstwa dotyczącej stosowanych rozwiązań technicznych.

Proces dialogu konkurencyjnego można traktować jako sposób na zbudowanie praktycznie od zera wymagań BIM dla danego postępowania na wybór wykonawcy. Zamawiający bardzo ogólnie definiuje obszar zastosowania metodyki BIM np. wskazując, że chciałby wykorzystać BIM do poprawy efektywności procesów decyzyjnych związanych z zarządzaniem informacją, albo chciałby poprawić jakość projektu i/lub gotowego obiektu, czy też np. lepiej panować nad budżetem i cash flow podczas budowy. Nie przygotowuje EIR, lecz tylko wskazuje bardzo ogólnie obszary jakich ma dotyczyć dialog konkurencyjny (opis potrzeb i wymagań). W tym podejściu inicjatywę mają przede wszystkim uczestnicy dialogu, bo nie muszą odnosić się do konkretnych zapisów EIR, tylko w dość dowolny sposób mogą proponować zamawiającemu różne sposoby wykorzystania metodyki BIM w obszarach wskazanych przez zamawiającego w Opisie potrzeb i wymagań.

Na końcu, na podstawie informacji uzyskanych podczas spotkań i rozmów z uczestnikami dialogu zamawiający musi opracować finalną wersję EIR. Taki finalny EIR (SWZ) będzie obowiązujący dla wszystkich wykonawców na etapie składania ofert, a zwycięzca postępowania na podstawie tego EIR przygotowuje BEP kontraktowy, który będzie głównym dokumentem wykonawczym w zakresie stosowania metodyki BIM podczas realizacji umowy.

Dialog konkurencyjny może być przeprowadzony jedno lub wieloetapowo. Większą liczbę etapów warto zastosować, jeżeli zamawiający chce przeprowadzić szerszy dialog i kwalifikuje

do udziału większą liczbę uczestników. Wtedy w kolejnych etapach zamawiający uzyskuje kolejne informacje pozwalające mu coraz bardziej doprecyzować wymagania BIM, wykonawcy składają swoje propozycje dotyczące zastosowania przez nich metodyki BIM, a zamawiający może ograniczać liczbę proponowanych rozwiązań (a przez to i liczbę uczestników dialogu). Oczywiście większa liczba etapów powoduje wydłużenie procedury wyboru wykonawcy.

Ponieważ finalna wersja EIR może być wypadkową doświadczenia i wiedzy różnych uczestników dialogu konkurencyjnego, zamawiający podobnie jak w przetargu nieograniczonym i ograniczonym podczas składania ofert może zażądać dostarczenia próbek modeli BIM.

Oczywiście dany dialog konkurencyjny może obejmować nie tylko kwestie metodyki BIM.

Co warto podkreślić próbki modeli BIM stosowane na potwierdzenie spełniania kryteriów selekcji (podmiotowe środki dowodowe) i próbki modeli BIM stosowane na etapie składania ofert to mogą, ale wcale nie muszą, być te same modele 3D BIM.

Analiza postępowań na wybór wykonawcy w zakresie prac projektowych czy robót budowlanych z wymogiem stosowania metodyki BIM wskazuje, że coraz więcej zamawiających wybiera tryb dialogu konkurencyjnego (mimo, że w liczbach bezwzględnych jest to nadal bardzo mało w stosunku np. do przetargów nieograniczonych). Dzięki temu dużo lepiej mogą oni zdefiniować przedmiot zamówienia w obszarze BIM i jednocześnie dużo skuteczniej ocenić rzeczywiste kompetencje BIM wykonawców. A to powoduje, że jest dużo mniejsze ryzyko wyboru w postępowaniu podmiotów, które nie znają metodyki BIM i nie będą w stanie zrealizować przedmiotu zamówienia w zakresie BIM, mimo że deklarują taką gotowość.

Pzp przewiduje jeszcze jedno ciekawe rozwiązanie, które z powodzeniem można zastosować w procedurze dialogu konkurencyjnego dotyczącego stosowania metodyki BIM. Mowa tu o nagrodach dla wykonawców, którzy podczas dialogu przedstawili rozwiązania stanowiące podstawę do składania ofert. Informacja o takich nagrodach powinna znaleźć się w Opisie potrzeb i wymagań (zob. art. 174 ust. 2 pkt 2 Pzp).

W jakich sytuacjach warto stosować nagrody? Przede wszystkim, gdy wykonawcy podczas dialogu konkurencyjnego będą musieli na żądanie zamawiającego, specjalnie dla potrzeb danego postępowania przygotować czy to modele BIM czy inne opracowania mające wymierną wartość dla zamawiającego. Przykładowo, zamawiający ogłasza dialog konkurencyjny na wybór wykonawcy obiektu budowlanego, który ma być zbudowany z wykorzystaniem modeli 3D BIM, ale na podstawie posiadanej przez zamawiającego tradycyjnej dokumentacji projektowej (dokumentacja 2D). Czyli zamawiający będzie oczekiwał podczas realizacji umowy wytworzenia na podstawie dokumentacji 2D modeli 3D BIM. W jakim celu? Chociażby po to, żeby wykryć potencjalne kolizje i rozwiązać je „w komputerze”, a nie na budowie.

Nie jest to nic szczególnego dla generalnych wykonawców, ponieważ znane i omawiane są przypadki, gdy podczas budowy realizowanej w trybie tradycyjnym (czyli na podstawie dokumentacji projektowej dostarczonej przez zamawiającego) i w oparciu o tradycyjny projekt 2D, wykonawca zorientował się, jak dużo istotnych kolizji międzybranżowych zawierał projekt. W efekcie wykonawca zdecydował, że jego zespół będzie tworzył na bieżąco modele 3D BIM kolejnych kondygnacji już w trakcie budowy w celu rozwiązania tych kolizji. Sekwencja działań wyglądała następująco:

- wytworzenie modelu 3D BIM kondygnacji,
- rozwiązanie kolizji w modelu 3D BIM danej kondygnacji,
- wygenerowanie poprawionej dokumentacji 2D kondygnacji,
- rozpoczęcie prac budowlanych na danej kondygnacji na podstawie poprawionej dokumentacji (w tym czasie zespół BIM wytwarzał model kolejnej kondygnacji i proces się powtarzał).

W wielu wypadkach wykonawcy stosują opisany wcześniej *BIM wewnętrzny* i wytwarzają modele 3D BIM na podstawie dokumentacji 2D, aby zrealizować swoje różne cele. Podobnie bywa w przypadku dostarczenie przez zamawiającego dokumentacji projektowej deklarowanej przez projektantów jako dokumentacja zrealizowana zgodnie z metodyką BIM i zawierająca modele 3D BIM. Firmy budujące dany obiekt sprawdzają i weryfikują jakość dostarczonych przez zamawiającego modeli 3D BIM.

W przypadku dialogu konkurencyjnego, na etapie prowadzenia dialogu zamawiający może stosując kryteria dotyczące oceny modeli 3D BIM wskazać, że modele te mają być wykonane na podstawie dostarczonej dokumentacji projektowej 2D obiektu, który ma być zbudowany. Jednocześnie wskazuje obszary zastosowania dostarczonych modeli BIM (obszary zastosowania BIM nie powinny być zbyt duże, aby ograniczyć pracochłonność wytwarzania modeli 3D BIM). Czyli wytworzone i dostarczone podczas dialogu modele 3D BIM z jednej strony pozwolą na ocenę kwalifikacji personelu BIM wykonawcy oraz poziomu dojrzałości BIM, a z drugiej strony dadzą wymierną wartość dodaną zamawiającemu np. pozwolą wykonać elementy przedmiarów z dostarczonego modelu i porównać z przedmiarami dostarczonymi z tradycyjną dokumentacją projektową posiadaną przez zamawiającego. Ze względu na potencjalnie znaczną ilość pracy konieczną do przygotowania modeli jak i wymierne korzyści z ich uzyskania, zamawiający powinien rozważyć możliwość przyznawania nagród. Nagrody powinny odzwierciedlać jakość dostarczonych modeli i osiągnięte dzięki nim cele.

Zwróćmy uwagę, że połączenie małej liczby uczestników zakwalifikowanych do dialogu konkurencyjnego z możliwością przyznawania nagród za przygotowanie wartościowych opracowań w trakcie trwania procedury powoduje, że znacząco spada ryzyko po stronie wykonawców uczestniczących w takim postępowaniu:

- wykonawców jest ich niewielu, więc szansa zwycięstwa jest duża;

- wszyscy mają określone kompetencje BIM (bo to sprawdzone zostało na etapie kwalifikacji i selekcji), więc ich oferty powinny być racjonalne, a nie nierealnie niskie (co zdarza się w przypadku braku kompetencji i świadomości kosztów BIM);
- jeżeli wykonawcy mają kompetencje i umiejętności jakie deklarują to mogą włożyć większy wysiłek w przygotowanie dobrych opracowań dla zamawiającego podczas dialogu konkurencyjnego, bo nawet jeżeli nie wygrają postępowania, to dostaną nagrodę za „dobry BIM”, który został wykorzystany na tym etapie przez zamawiającego do zdefiniowania końcowych wymogów postępowania.

Jeżeli zamawiający prowadzi dialog konkurencyjny w celu właściwego zbudowania swoich wymagań informacyjnych (EIR) czy to dla prac projektowych czy dla budowy, to pomysły i wskazania wykonawców (poparte modelami BIM), które potem znajdują się w EIR obowiązującym podczas składania ofert, też będą miały dużą wartość dla zamawiającego, bo będą zweryfikowane przez rynek.

Podsumowując, biorąc pod uwagę wczesny etap rozwoju BIM na rynku krajowym, dialog konkurencyjny wydaje się bardzo dobrym sposobem przeprowadzenia wyboru wykonawcy dla zadań z wymogiem stosowania metodyki BIM.

#### 7.1.3. Negocjacje z ogłoszeniem

Wybór wykonawcy w trybie negocjacji z ogłoszeniem<sup>57</sup> wydaje się być podobny do dialogu konkurencyjnego, lecz różni się w sposób istotny. W tym trybie zamawiający musi już dość dokładnie określić zakres BIM jakiego oczekuje, a późniejsze negocjacje mogą tylko doprecyzowywać lub uzupełniać wymagania BIM wskazane przez zamawiającego. Negocjacje ofert nie mogą prowadzić do zmiany minimalnych wymagań oraz kryteriów oceny ofert i ich wag, opisanych w ogłoszeniu o zamówieniu oraz w opisie potrzeb i wymagań (art. 164 Pzp). Podobnie jak w przypadku dialogu konkurencyjnego, możliwe jest podzielenie negocjacji na etapy i ograniczenie ilości ofert na każdym etapie. Oczywiście różnic między procedurą negocjacji a dialogiem konkurencyjnym jest więcej, ale te wymienione powyżej są najistotniejsze, jeżeli chodzi o stosowanie metodyki BIM. Dialog konkurencyjny daje większe „pole manewru” zamawiającemu w zakresie kształtowania przedmiotu zamówienia w zakresie metodyki BIM już podczas trwania procedury.

Podobnie jak w przypadku innych procedur, warto procedurę negocjacji z ogłoszeniem poprzedzić wstępnymi konsultacjami rynkowymi (patrz rozdział 7.1.1).

---

<sup>57</sup> Zgodnie z art. 152 ust. 1 Pzp, negocjacje z ogłoszeniem to tryb udzielenia zamówienia, w którym w odpowiedzi na ogłoszenie o zamówieniu, wnioski o dopuszczenie do udziału w postępowaniu mogą składać wszyscy zainteresowani wykonawcy, zamawiający zaprasza wykonawców dopuszczonych do udziału w postępowaniu do składania ofert wstępnych, prowadzi z nimi negocjacje w celu ulepszenia treści ofert wstępnych, ofert składanych na etapie negocjacji, po zakończeniu których zaprasza wykonawców do składania ofert ostatecznych. Zgodnie z ust. 2 tego przepisu, zamawiający może udzielić zamówienia na podstawie ofert wstępnych bez negocjacji, o ile wskaże w ogłoszeniu o zamówieniu, że zastrzega sobie taką możliwość. Przesłanki zastosowania tego trybu określa art. 153 Pzp.

#### 7.1.4. Konkurs

Konkurs architektoniczny (będący szczególnym przypadkiem konkursu opisanego w Pzp)<sup>58</sup> jest sposobem wyboru wykonawcy, w którym coraz częściej można spotkać wymóg stosowania BIM. Ale nie jest to „konkurs na BIM”, a więc przedmiotem konkursu nie jest BIM. Dlaczego? Pomijając fakt, że nie kupujemy czy nie zamawiamy BIM dla samego BIM, bo BIM jest tylko narzędziem osiągnięcia określonych celów, to sama definicja konkursu wskazuje, że „zamawiający, przez publiczne ogłoszenie, przyrzeka nagrodę za wykonanie i przeniesienie prawa do pracy konkursowej wybranej przez sąd konkursowy” (art. 7 pkt 8 Pzp). Trudno sobie wyobrazić model 3D BIM jako przedmiot konkursu, bo to trochę tak, jakbyśmy ogłosili konkurs na najlepszą dokumentację 2D. Wymóg BIM pojawia się w konkursach architektonicznych, czyli metodzie wyboru wykonawcy projektu na podstawie dostarczonych prac konkursowych dotyczących określonego zamierzenia inwestycyjnego.

Wydaje się, że wymóg stosowania BIM powinien być opisywany w EIR i dołączany do dokumentów konkursu, przede wszystkim w celu zakomunikowania uczestnikom konkursu, że w przypadku zwycięstwa w konkursie będą musieli przygotować i uzgodnić z zamawiającym BEP i zrealizować projekt w metodyce BIM. Chodzi o to, żeby zapobiec sytuacjom w których zwycięzcy konkursów architektonicznych dopiero na etapie negocjacji umowy dotyczącej wykonania projektu według swojej zwycięskiej koncepcji konkursowej orientują się, że muszą stosować metodykę BIM.

## 8. Pozacenowe kryteria oceny ofert

Zgodnie z Pzp (art. 239, 242) najkorzystniejsza oferta może zostać wybrana na podstawie określonych w dokumentach zamówienia:

- kryteriów jakościowych w połączeniu z ceną lub kosztem, bądź też
- tylko na podstawie ceny lub kosztu.

Mimo, że stosowanie BIM znacząco ułatwia analizę kosztu, to jednak w polskich zamówieniach publicznych nie pojawiają się postępowania z wymogiem stosowania BIM, gdzie zamiast kryterium ceny pojawiłoby się kryterium kosztu. Praktycznie wszędzie mamy do czynienia z kryterium ceny i kryteriami jakościowymi określanymi również jako kryteria pozacenowe.

Art. 241 Pzp wskazuje, że kryteria oceny ofert muszą być związane z przedmiotem zamówienia, ale ten związek, również w przypadku inwestycji budowlanych, nie musi dotyczyć bezpośrednio przedmiotu zamówienia, lecz dowolnych jego aspektów na dowolnym etapie cyklu życia.

---

<sup>58</sup> Zob. art. 325 Pzp.

Naturalną konsekwencją wprowadzenia przez zamawiającego wymogu stosowania BIM w planowanym zadaniu inwestycyjnym jest zastosowanie pozacenowych kryteriów oceny ofert związanych z BIM. Pzp daje bardzo dużą swobodę w kształtowaniu kryteriów „bimowych” właśnie ze względu na to, że cel stosowania BIM nie musi wcale dotyczyć wprost danego przedmiotu zamówienia np. wykonania projektu, ale może być związany np. z przyszłą realizacją projektu, który umożliwi budowę obiektu o żądanych przez zamawiającego parametrach eksploatacji.

Katalog pozacenowych kryteriów oceny ofert jest otwarty (art. 242 ust. 1 Pzp wskazuje niektóre obszary, których mogą dotyczyć), a dla zadań związanych z realizacją inwestycji budowlanych istotne wydają się być:

- jakość (należy ją odnosić do całego cyklu życia obiektu, a nie tylko do jakości na etapie, którego dotyczy dane postępowanie);
- aspekty środowiskowe (które również należy rozpatrywać w całym cyklu życia obiektu);
- doświadczenie i umiejętności zespołu wykonawcy, jeżeli może to mieć znaczący wpływ na jakość wykonania zamówienia.

Jeżeli uwzględnimy jeszcze omówione wcześniej traktowanie inwestycji budowlanej z zastosowaniem metodyki BIM jako dostarczenie dwóch elementów przedmiotu zamówienia, czyli obiektu budowlanego i jego cyfrowego bliźniaka, to okaże się, że łatwo można wskazać wiele możliwych kryteriów pozacenowych, których celem będzie zapewnienie odpowiedniej jakości i poziomu stosowania BIM. Bo poprawne określenie celów BIM i zapewnienie ich realizacji będzie miało wpływ na jakość procesu inwestycyjnego.

Analizując dotychczasowe praktyki stosowane w postępowaniach na wybór wykonawcy dla zadań związanych z projektowaniem czy realizacją obiektów budowlanych można wskazać pewne najczęściej stosowane grupy kryteriów pozacenowych związanych ze stosowaniem BIM:

- kryteria dotyczące wiedzy i kompetencji personelu, które w założeniu mają zapewnić właściwą jakość realizacji przedmiotu zamówienia (weryfikowane np. wynikiem egzaminu kompetencji BIM, oceną jakości modeli BIM, ilością i rodzajem inwestycji realizowanych w metodyce BIM przez kluczowy personel BIM oferentów);
- kryteria jakości dotyczące bezpośrednio przedmiotu zamówienia (weryfikowane np. oceną jakości BEP ofertowego, wykorzystaniem modeli BIM w komunikacji czy koordynacji, cyfryzacją procesu realizacji przedmiotu zamówienia dzięki wykorzystaniu CDE, stosowaniem określonych standardów, wykorzystaniem modeli BIM w określonych celach);
- inne kryteria dotyczące jakości (np. przygotowanie modelu BIM w celu wykorzystania do kosztorysowania, harmonogramowania, zarządzania placem budowy, wykorzystania danych wprowadzonych do modelu na etapie eksploatacji);

- kryteria dotyczące aspektów środowiskowych zarówno na etapie, którego dotyczy postępowanie jak i na innych etapach życia obiektu (ślad węglowy, energochłonność, cyfrowy obieg dokumentacji projektowej bez użycia papieru).

Kryteria powyższe były weryfikowane na etapie realizacji umowy (np. wykonawca deklarował, że będzie stosował standard nazewnictwa plików i standard oznaczania identyfikacji komponentów modeli BIM) lub na etapie postępowania (wynik egzaminu kompetencji, jakość BEP, jakość próbek modeli, ilość i rodzaj inwestycji zrealizowanych w metodyce BIM przez kluczowy personel BIM oferentów).

### 8.1. Kryteria weryfikowane na etapie procedury przetargowej

Spełnienie części z kryteriów można zweryfikować na etapie postępowania na wybór wykonawcy na podstawie dowodów podlegających ocenie zamawiającego.

Art. 240 ust. 2 Pzp wskazuje, że „Kryteria oceny ofert i ich opis nie mogą pozostawiać zamawiającemu nieograniczonej swobody wyboru najkorzystniejszej oferty oraz umożliwiają weryfikację i porównanie poziomu oferowanego wykonania przedmiotu zamówienia na podstawie informacji przedstawianych w ofertach.” Dlatego bardzo istotne jest precyzyjne określenie składników i sposobu oceny spełnienia przez Zamawiającego poszczególnych kryteriów oceny ofert. Nie mogą one budzić wątpliwości co do obiektywizmu oceny.

W przypadku weryfikacji kryterium kompetencji BIM kluczowego personelu oferentów obiektywna ocena jest w miarę łatwa, jeżeli wykorzystujemy w tym celu egzamin, który ma charakter testu z wyborem poprawnej odpowiedzi (jest to możliwe do przygotowania nawet w przypadku egzaminu praktycznego z zakresu wykorzystania modeli BIM). Ocena próbki modeli BIM też może być maksymalnie zobiektywizowana, jeżeli zamawiający przygotowuje listę zagadnień jakościowych, które będą sprawdzane w modelach wraz z opisem sposobu w jaki to sprawdzenie będzie realizowane. Ale już w przypadku oceny ofertowych Planów Wykonania BIM (BEP) dużo trudniej jest zachować obiektywny sposób oceny. I nie chodzi tu o ocenę, który z oferentów zadeklarował „więcej” BIM w swoim BEP, bo to nie ma w efekcie znaczenia dla realizacji przedmiotu zamówienia o czym za chwilę. Nawet jeżeli oferenci zadeklarowali w BEP zrealizowanie tych samych celów BIM, to mogli wskazać zupełnie inne drogi ich osiągnięcie i wskazanie, która z nich jest lepsza może być zupełnie subiektywną oceną zamawiającego wynikającą tylko z określonego poziomu posiadanej wiedzy, a nie obiektywnych przesłanek.

Przykłady pozacenowych kryteriów oceny weryfikowalnych na etapie procedury przetargowej zaczerpniętych z postępowań publicznych na wybór wykonawcy:

*„Waga 20% - Oceniany będzie dokument potwierdzający stopień przygotowania do realizacji projektu w środowisku BIM. Metodyka Wykonawcy będzie podstawą Planu Realizacji BIM z*

*punktu widzenia prawidłowej realizacji projektu. Zamawiający podda Wykonawcę ocenie przygotowania w wymiarze:*

- *Planu realizacji Modelu Informacyjnego Projektu*
- *Koordinacji i unikania kolizji w ramach wielobranżowego modelu BIM*
- *Zarządzania komunikacją i wymiany danych w ramach zespołu projektowego*
- *Bezpieczeństwa informacyjnego*
- *Planu zapewnienia jakości i zgodności efektów końcowych projektu BIM*

*Projekt planu realizacji BIM należy dołączyć do oferty z uwzględnieniem zapisów OPZ BIM. Załączony projekt będzie oceniany w oparciu o załączoną w SIWZ metodykę BIM.”*

Ocena dokumentu złożonego przez wykonawcę była wykonywana w oparciu o tabelę, która w zamierzeniu zamawiającego powinna zobiektywizować ocenę i która została również opublikowana w dokumentacji postępowania.

Kryterium dotyczące doświadczenia personelu o wadze 10 % pochodzące z innego postępowania:

*„ [...] doświadczenie w pełnieniu funkcji Managera BIM osoby wskazanej na stanowisko Managera BIM, tj. doświadczenie w koordynacji modeli BIM dla co najmniej jednego obiektu budowlanego w zakresie projektowania lub wykonawstwa, obejmujących minimum branże architektoniczną i instalacyjną w zakresie instalacji wentylacji mechanicznej, instalacji wodno-kanalizacyjnych oraz instalacji grzewczych:*

*a) przy wykonywaniu modeli BIM dla inwestycji budowlanych o łącznej wartości do 25 mln zł netto – 0 punktów;*

*b) przy wykonywaniu modeli BIM dla inwestycji budowlanych o łącznej wartości powyżej 25 mln zł netto do 100 mln zł netto – 5 punktów;*

*c) przy wykonywaniu modeli BIM dla inwestycji budowlanych o łącznej wartości powyżej 100 mln zł netto – 10 punktów.”*

Założenia dla kryterium były poprawne, ale nie wiadomo jakich konkretnie kompetencji i wiedzy oczekiwał zamawiający, bo praktycznie nieznan był zakres obowiązków Menedżera BIM, a w warunkach udziału w postępowaniu wymagania dla tej osoby określono jako:

*„ [...] wykształcenie dodatkowe w zakresie stosowania technologii BIM (np. ukończone studia podyplomowe, studium lub kurs w zakresie stosowania technologii BIM); co najmniej 2-letnie doświadczenie zawodowe w koordynacji modeli BIM obiektów budowlanych w zakresie projektowania lub wykonawstwa, obejmujących minimum branże architektoniczną i instalacyjną w zakresie instalacji wentylacji mechanicznej, instalacji wodno-kanalizacyjnych oraz instalacji grzewczych, dla co najmniej jednego obiektu budowlanego o powierzchni użytkowej minimum 5000 m<sup>2</sup> i wartości minimum 20 mln zł netto.”*



Wymagana wiedza na poziomie “kursu BIM lub studiów podyplomowych BIM” wskazują, że w zasadzie ten warunek nie miał znaczenia praktycznego, bo “kurs” może trwać jeden dzień, jeden tydzień czy jeden miesiąc i trudno porównywać zakres tak pozyskanej wiedzy. Podobnie trudno porównywać studia podyplomowe obejmujące różne zagadnienia BIM i realizowane według zupełnie różnych programów. Zakres wymaganego doświadczenia zawężono tylko do koordynacji modeli co, biorąc pod uwagę wymagania metodyki BIM i wiodącą w niej rolę Menedżera BIM, wydaje się kompletnie niewystarczające<sup>59</sup>.

Kompetencje kluczowego personelu BIM wykonawcy były weryfikowane wynikiem egzaminu przeprowadzonego podczas postępowania:

*„W ramach kryterium „Koordynator BIM” punkty zostaną przyznane w skali punktowej od 0 do 12 punktów na podstawie przeprowadzonego testu kompetencji [...] kandydata do pełnienia funkcji Koordynatora BIM, wskazanego przez wykonawcę [...]. Brak wykazania osoby [...] będzie skutkowało otrzymaniem 0 (zero) punktów w ramach kryterium „Koordynator BIM”.”*

Zakres merytoryczny testu był opisany w dokumentach postępowania:

*„[...] Tematyka testu obejmuje następujące obszary:*

- *Ocena jakości modelu wielobranżowego BIM,*
- *Koordynacja modeli branżowych BIM,*
- *Standardy i metody wymiany danych, w szczególności standardy otwarte wymiany modeli BIM stosowane w projektach.*

*Podczas testu zostaną sprawdzone umiejętności dotyczące koordynacji i weryfikacji modeli BIM, w szczególności:*

- *korzystania z oprogramowania komputerowego do przeglądania i analizy modeli BIM,*
- *kompleksowej oceny jakości modelu wielobranżowego: oceny jakości modelowania,*
- *oceny zgodności modelu z dokumentacją 2D, wykrywania kolizji w wielobranżowym modelu BIM,*
- *weryfikacji modeli pod kątem poprawności stosowania standardów kontenerów informacji,*
- *odczytu danych geometrycznych i niegeometrycznych z modelu,*
- *koordynacji dwóch modeli branżowych,*
- *stosowania standardów otwartych.”*

---

<sup>59</sup> Uprzedzając wątpliwości Czytelników znających metodykę BIM: koordynacją modeli BIM zajmuje się w zasadzie Koordynator BIM, a nie Menedżer BIM, ale w wielu organizacjach w początkowym okresie wdrażania metodyki BIM często jedna osoba pełni obie te funkcje, stąd przypuszczalnie taki zapis.

Uczestnicy testu analizowali te same modele w formacie IFC, odpowiadali na te same pytania, pracowali na swoim oprogramowaniu (zamawiający nie narzucił oprogramowania żadnego konkretnego producenta).

Poniżej inny przykład kryterium pozacenowego w postępowaniu, gdzie przedmiotem zamówienia było wykonanie modelu BIM obiektu budowlanego o określonym poziomie nasycenia informacją, na podstawie chmury punktów uzyskanej w wyniku zeskanowania tego obiektu oraz dostarczonej dokumentacji 2D. Pozacenowe kryteria oceny ofert związane z BIM miały wagę 45% i obejmowały: ocenę próbki modelu BIM wykonanej na podstawie opisanych powyżej materiałów dostarczonych przez zamawiającego (waga 35%) oraz ocenę kompetencji personelu BIM (2 funkcje każda po 5%).

Ocena próbki modelu BIM była dokonywana na podstawie szczegółowo opisanych elementów m.in.: geolokalizacja modelu, podział modelu na poziomy i przypisanie elementów modelu do właściwych poziomów, jednostki, wystąpienie w modelu poprawnych z punktu widzenia BIM elementów zgodnych z dokumentacją dostarczoną przez zamawiającego (ściana, słup, więźba dachowa, drzwi).

W przypadku oceny kompetencji personelu BIM zamawiający wskazał na kompetencje związane bezpośrednio z przedmiotem zamówienia: *„Zamawiający przyzna 5 punktów, jeśli Wykonawca wykaże, że osoba kierowana na stanowisko Specjalisty BIM w okresie ostatnich 5 lat przed upływem terminu składania ofert brała bezpośredni udział w realizacji usługi, w ramach której była odpowiedzialna za weryfikację zgodności geometrii modelu BIM w formacie IFC budynku z opracowaną dla tego budynku chmurą punktów.”*

Podsumowując kwestię stosowania „bimowych” pozacenowych kryteriów oceny ofert należy podkreślić różnicującą rolę kryteriów weryfikowanych na etapie procedury. Natomiast w przypadku kryteriów weryfikowanych na etapie realizacji umowy należy określić wskaźniki pomiaru pozwalające ocenić, czy deklaracja została spełniona podczas realizacji przedmiotu zamówienia oraz przewidzieć sposób egzekwowania wypełnienia deklaracji przez wybranego w postępowaniu wykonawcę.

W dotychczasowych postępowaniach publicznych wagi pozacenowych kryteriów oceny ofert związanych ze stosowaniem BIM były bardzo różne i stanowiły od 10% do nawet 60%.

## 8.2. Kryteria weryfikowane na etapie realizacji umowy

W trakcie postępowania wykonawcy deklarują wykonanie określonych działań, czy też osiągnięcie określonych wymogów jakościowych podczas realizacji przedmiotu zamówienia. Kryteria/wymagania o charakterze deklaracyjnym są łatwiejsze do opisanie i oceny przez zamawiającego, ale niestety praktyka wskazuje, że są to kryteria słabo różnicujące. Najczęściej wszyscy oferenci deklarują, że spełnią je podczas realizacji przedmiotu zamówienia.

Według oceny autora może to wynikać z braku konsekwencji w egzekwowaniu przez zamawiającego zadeklarowanego w kryteriach jakościowych poziomu stosowania BIM. Zdarza się, że zamawiający nie wyciąga żadnych konsekwencji w przypadku, gdy zwycięzca postępowania nie realizuje przedmiotu zamówienia z uwzględnieniem zadeklarowanych w pozacenowych kryteriach oceny ofert sposobów pracy czy celów BIM, które powinny być osiągnięte w związku ze złożonymi deklaracjami. Zasadne wydaje się określenie kar umownych dla każdego z kryteriów oceny ofert naliczanych w przypadku, gdy wykonawca nie realizuje swoich deklaracji. Szczególnie, że BIM, który przecież dotyczy przede wszystkim zarządzania informacją jest bardzo „czuły” na zakłócenia zaplanowanego zakresu stosowanej metodyki. Jeżeli np. zadeklarowane było użycie CDE w codziennej pracy podczas realizacji przedmiotu zamówienia, a w praktyce CDE szwankuje i dostęp do niej jest utrudniony, a w efekcie rezygnuje się z korzystania z tej platformy, to rzutuje to na jakość komunikacji, zarządzanie zmianą, dostęp do aktualnych wersji plików, itd.

Dla kryteriów związanych z deklaracjami osiągnięcia przez wykonawcę określonych celów BIM zamawiającego, warto określić sposoby pomiaru (KPI) czy dany cel został osiągnięty, czy też nie. Sposoby pomiaru i wskaźniki sukcesu dla każdego celu powinny być znane oferentom.

Poniżej przykłady pozacenowych kryteriów oceny ofert zaczerpnięte z prowadzonych postępowań o udzielenie zamówienia publicznego. Wykonawcy deklarowali, że podczas realizacji przedmiotu zamówienia zrealizują go w określony sposób:

- wykonanie przedmiarów na podstawie modeli BIM;
- opracowanie i kontrola harmonogramu z wykorzystaniem modelu BIM (tzw. 4D);
- wprowadzenie do modelu danych związanych z placem budowy oraz BHP;
- cyfryzacja procesów akceptacji dokumentacji i odbioru dokumentacji poprzez przeniesie ich na platformę CDE.

Zdarzało się, że w postępowaniach pojawiały się kryteria pozacenowe, które nie miały sensu z punktu widzenia metodyki BIM i mogły narazić zamawiającego na odwołania. Przykładem może być „Kryterium „Szczegółowość dokumentacji wykonawczej LOD” [...] Zaoferowany poziom LOD (Level Of Development) dla dokumentacji [...] nie może być niższy niż 300. [...] Zaoferowanemu w formularzu ofertowym zakresowi szczegółowości zostanie przyznana liczba punktów zgodnie z poniższą tabelą:”

| Zakres szczegółowości dokumentacji wykonawczej LOD | Liczba punktów |
|--|----------------|
| 300 i 2D   | 0              |
| 350  | 20             |

|       |    |
|-------|----|
| >=400 | 40 |
|-------|----|

Nie wchodząc w niuanse BIM, które mogą nie być znane Czytelnikowi<sup>60</sup> zamawiający przyznawał więcej punktów, jeżeli oferent zadeklarował wyższy poziom dokładności geometrycznej dokumentacji jak i nasycenia danymi niegeometrycznymi. A ponieważ zamawiający nie określił w tym postępowaniu żadnych szczegółów dotyczących celów, jakie chce osiągnąć i oczekiwanych poziomów nasycenia modeli informacją, więc uzasadnione nasycenie informacją powinno odpowiadać oczekiwanej tradycyjnej dokumentacji projektowej, której zakres został opisany w SIWZ. Oczekiwanie i premiowanie wyższych poziomów szczegółowości było nieuzasadnione, a z punktu widzenia metodyki BIM wręcz błędne, ponieważ skuteczne zarządzanie informacją to również unikanie wprowadzania do modeli 3D i projektów informacji niepotrzebnych i nadmiarowych. Takich których celowość jest wątpliwa lub zupełnie nieokreślona.

## 9. Umowa – na co należy zwrócić uwagę stosując dotychczasowe umowy do zadań z wymogiem BIM

Autor niniejszej publikacji nie jest prawnikiem, ale w oparciu o dotychczasowe doświadczenie w przygotowaniu i realizacji różnorodnych zadań inwestycyjnych z wymogiem stosowania BIM spróbował wskazać najważniejsze elementy, które warto mieć na względzie przygotowując umowę. Wśród nich należy uwzględnić:

- model czy dokumentacja 2D – w przypadku sprzeczności, które informacje mają nadrzędną pozycję;
- kwestia własności intelektualnej - praw autorskich do modeli 3D BIM;
- drukowanie dokumentacji;
- kwestia odpowiedzialności za zarządzanie informacją;
- specyficzny charakter przedmiotu zamówienia, przejawiający się w jego dwóch elementach (rzeczywisty obiekt budowlany i wirtualny model);
- kary umowne.

Omówmy pokrótce powyższe zagadnienia.

### **Kwestia zgodności modeli 3D BIM i dokumentacji 2D**

---

<sup>60</sup> Ponieważ zamawiający nie wskazał żadnej definicji LOD, więc na podstawie oznaczenia „LOD 400” można się domyślić, że chodziło o definicję amerykańską opracowaną przez American Institute of Architects (AIA). Oczekiwanie doszczegółowienia modelu na poziomie LOD 400, czyli umieszczenie w modelu 3D BIM między innymi danych dotyczących dostawców i producentów (zgodnie z definicją LOD 400 AIA) wydaje się niepoprawne i nadmiarowe biorąc pod uwagę, że model 3D BIM miał powstać w ramach zamówienia publicznego dotyczącego tylko opracowania dokumentacji projektowej.

Aspektem, który budzi wiele wątpliwości, jest kwestia dotycząca „jednego źródła wiedzy”. Czy jest nim model 3D BIM czy dokumentacja 2D? Co zrobić, gdy model 3D BIM i dokumentacja 2D zawierają sprzeczne informacje? W opinii autora dokładnie z taką samą sytuacją możemy mieć miejsce, gdy nie ma wymogu BIM i dwa rysunki dokumentacji 2D zawierają sprzeczność. To po prostu oznacza, że dokumentacja jest błędna. Właśnie stosowanie metodyki BIM powinno wyeliminować takie przypadki, bo jeżeli model 3D BIM jest poprawny, a dokumentacja 2D jest generowana z tego modelu to dokumentacja 2D i model 3D BIM powinny być zgodne. Podobnie jak i poszczególne elementy dokumentacji 2D.

### **Własność intelektualna modeli 3D BIM**

W praktyce modele BIM są traktowane dwojako: jako dzieło będące częścią dokumentacji projektowej lub jako baza danych o obiekcie budowlanym. Trudno wskazać, które podejście jest lepsze.

Z punktu widzenia własności intelektualnej model BIM można by traktować podobnie jak dokumentację 2D, ale należy mieć na uwadze dwie różnice:

- jeżeli model 3D BIM jest zapisany i dostarczony zamawiającemu w plikach natywnych to zawiera nie tylko zamysł projektowy i myśl inżynierską, ale również pewne dane i komponenty wykorzystane przy tworzeniu modelu, których prawa własności intelektualnej należą do podmiotów trzecich (producenci oprogramowania, bibliotek, itp.), a twórcy modelu korzystają z nich tylko na podstawie udzielonej im licencji. Dodatkowo w modelach 3D BIM często są zapisane biblioteki komponentów czy inne rozwiązania techniczne, których autorami są twórcy modeli. Tyle że korzystają z nich wielokrotnie realizując różne zamówienia dla różnych podmiotów i na pewno nie są zainteresowani przekazaniem praw do tych rozwiązań technicznych komukolwiek, bo jest to stworzone przez nich ich własne narzędzie<sup>61</sup>. Powyższe dotyczy modeli 3D BIM zapisanych w plikach natywnych. Zastosowanie formatu IFC eliminuje powyższe problemy.
- model BIM szczególnie zapisany w formacie natywnym dużo łatwiej można modyfikować i nasycać dodatkowymi danymi niż dokumentację 2D. Metodyka BIM polega m.in. na tym, że model 3D BIM „żyje” podczas całego cyklu życia obiektu budowlanego. Zmiany projektu, zmiany wybranego przez wykonawcę rozwiązania technicznego, przebudowy, remonty, itd. znajdują odzwierciedlenie w modelu 3D BIM. W miarę upływu czasu model 3D BIM zawiera w sobie lub łączy dane pochodzące od coraz większej liczby autorów i należy mieć to na uwadze.

Kwestia praw autorskich do modelu bywa czasami regulowana zapisem o „dopuszczalności użycia modelu BIM” będącym zapożyczeniem z Wielkiej Brytanii. W brytyjskiej praktyce nie przekazuje się praw autorskich do modelu, lecz wydaje się zgodę na wykorzystanie modelu w

---

<sup>61</sup> Chyba, że przedmiotem umowy było też stworzenie takiej biblioteki i przekazanie jej zamawiającemu.

dowolnym momencie i dowolnym celu związanym z obiektem budowlanym, którego dotyczy model.

### **„Drukowanie” modeli 3D BIM**

Mimo, że cały czas postępuje cyfryzacja naszej gospodarki to praktycznie każda umowa dotycząca realizacji projektu obiektu budowlanego zawiera wymóg dostarczenia zamawiającemu dokumentacji projektowej wydrukowanej w określonej liczbie egzemplarzy. Niestety niektóre części projektu zapisane w formie elektronicznej są „niedrukowalne” tzn., drukowanie ich nie ma żadnego sensu (modele 3D<sup>62</sup>, harmonogramy 4D, animacje, symulacje w formie animacji, spacery wirtualne, itp.). Warto rozważyć wyłączenie obowiązku ich drukowania.

### **Osoby odpowiedzialne za stosowanie metodyki BIM**

Modele BIM to informacja. Procesy BIM to tworzenie, gromadzenie, edycja i dystrybucja informacji. Umowa powinna wskazywać osoby odpowiedzialne za zarządzanie informacją podczas realizacji przedmiotu umowy zarówno po stronie zamawiającego (najczęściej Menedżer BIM lub Menedżer Informacji) jak i wykonawcy (Menedżer BIM). Osoby te odpowiadają m.in. za zatwierdzanie Planu Wykonania BIM (BEP) i wszelkich zmian wprowadzanych w nim podczas realizacji umowy. A ponieważ BEP jest głównym dokumentem wykonawczym metodyki BIM dla każdego zadania więc wskazanie osób, które za niego odpowiadają i które są zobowiązane do informowania swoich zespołów o wprowadzonych w BEP zmianach, jest ważnym elementem umowy.

### **Model 3D BIM jako element przedmiotu zamówienia**

W umowach, szczególnie na prace projektowe, efektem realizacji przedmiotu umowy oprócz tradycyjnej dokumentacji projektowej są modele 3D BIM, które zawierają określone przez zamawiającego informacje i które powinny być źródłem danych dla dokumentacji 2D. W założeniu modele 3D BIM dostarczone przez projektanta powinny być wykorzystywane również na późniejszych etapach życia obiektu (budowa, eksploatacja). Niestety zdarza się, że modele 3D BIM dostarczone jako część dokumentacji projektowej nie spełniają wymagań zamawiającego opisanych w EIR i potwierdzonych przez projektanta w BEP. Co wtedy? Zdarza się, że zamawiający odbiera dokumentację projektową, mimo że ma świadomość, że modele 3D BIM nie spełniają jego oczekiwań i dokumentacja projektowa nie została wykonana zgodnie z metodyką BIM. Dlaczego? Bo nie może sobie pozwolić na opóźnienie procesu inwestycyjnego. Co gorsza, potem taki projekt bywa używany jako referencyjny projekt BIM przez projektanta. Wydaje się uzasadnione, aby w umowie rozdzielić przedmioty zamówienia tak, aby można odbierać je osobno i osobno za nie płać. Jeżeli okaże się, że dostarczone

---

<sup>62</sup> Rozwiewając ewentualne wątpliwości, oczywiście można sobie wyobrazić sytuację, gdy zamawiający oczekuje wydrukowania w określonym celu, wskazanej części/zakresu modelu 3D BIM na drukarce 3D, ale nie jest to omawiany przypadek druku dokumentacji papierowej.

modele 3D BIM czy inne opracowania, które miały być zrealizowane zgodnie z metodyką BIM (np. przedmiary z modelu) są niepoprawne, można będzie ich nie odebrać odbierając tylko dokumentację tradycyjną.

Warto mieć na uwadze, że modele 3D BIM mogą być niepoprawne z dwóch podstawowych powodów:

- są niekompletne, czyli nie zawierają wszystkich wymaganych danych, a co za tym idzie nie mogą być wykorzystane do osiągnięcia określonych celów zamawiającego;
- są błędne, czyli zawierają błędy modelowania, błędne dane, niewykryte kolizje, błędną identyfikację komponentów modelu, itd.

Modele błędne są dużo bardziej ryzykowne dla zamawiającego niż modele niekompletne. Błędy w modelu to przecież również ryzyko niepoprawnej dokumentacji projektowej, jeżeli, była generowana z modeli 3D BIM. Co prawda dotychczasowa praktyka wskazuje, że niepoprawne modele 3D BIM pojawiają się przede wszystkim tam, gdzie proces projektowania wcale nie był na nich oparty i dokumentacja 2D powstawała obok modeli. Wtedy poziom chaosu informacyjnego okazuje się bardzo duży, bo dokumentacja projektowa 2D zawiera błędy typowe dla tradycyjnego procesu projektowania (np. nierozwiązane kolizje, sprzeczność informacji), modele 3D BIM zawierają błędy modelowania czy nierozwiązane kolizje, dane zawarte w dokumentacji 2D różnią się w wielu miejscach od danych zawartych w modelach 3D BIM.

### **Kary umowne**

Jeżeli zamawiający stosował w procedurze wyboru wykonawcy pozacenowe kryteria oceny ofert związane z zadeklarowaniem przez wykonawcę zrealizowania określonych celów BIM czy sposobów pracy jakie będą zastosowane (np. użycie CDE w określonym celu) wydaje się uzasadnione wprowadzenie kar umownych naliczanych w przypadku braku realizacji przedmiotu zamówienia zgodnie z ofertą.

Czego mogą dotyczyć kary umowne?

- oczekiwanych procesów i sposobów pracy, np. kara za czasowy brak dostępu do danych umieszczonych w CDE z winy wykonawcy, jeżeli to wykonawca zarządza CDE;
- zawartości informacyjnej modeli BIM, np. dostarczone modele 3D BIM są tylko częściowo poprawne, bo nie spełniają określonego wymogu zawartości informacyjnej (np. brak standaryzacji oznaczenia komponentów modelu uniemożliwiający automatyzację procesu przedmiarowania);
- dokumentacji projektowej - jest merytorycznie poprawna, ale oznaczenia plików nie są zgodne ze standardem wybranym i opisanym przez wykonawcę w BEP;
- niepoprawnie skoordynowanych przestrzennie modeli BIM;

- nierzetelnie przeprowadzonej analizy kolizji w modelach BIM.

Wysokość kar umownych w pewnym sensie kształtuje też cenę ofert. Dlatego też zamawiający powinien precyzyjnie opisać, kiedy dany wymóg, zagrożony karą umowną jest spełniony, a kiedy nie. Pozwoli to oferentom lepiej ocenić ryzyko niespełnienia przez nich warunków zagrożonych karą umowną.

## 10.CDE – do czego to służy?

Wielokrotnie w tekście tego opracowania pojawiają się odwołania do CDE (ang. Common Data Environment) czyli Wspólnej Platformy Danych. Tym wyrażeniem określa się metodę zarządzania informacją projektową opartą na jednolitym źródle danych oraz programy/systemy komputerowe działające w oparciu o tę metodę. W przypadku realizacji zadania inwestycyjnego z wymogiem stosowania metodyki BIM, czyli de facto wprowadzania dużo większej ilości danych, narzucania standardów ich reprezentacji czy standardów procesów zarządzania informacją, zastosowanie rozwiązań IT wspierających te procesy wydaje się nieodzowne. Zresztą metodyka BIM określa wprost, że użycie właśnie CDE powinno być obligatoryjne w przypadku stosowania BIM poziomu 2. A ponieważ to zamawiający określa swoje wymagania informacyjne, a gromadzone i dostarczane dane mają służyć przede wszystkim realizacji jego celów, to właśnie on powinien zarządzać swoją platformą CDE. Warto w tym miejscu jeszcze raz powtórzyć: pod pojęciem CDE nie należy rozumieć jednego systemu komputerowego. W szczególnych przypadkach to może być jeden system, ale najczęściej mamy do czynienia z kilkoma programami wspierającymi zarządzanie informacją i spełniającymi specyficzne oczekiwania ich użytkowników (projektantów, generalnych wykonawców, zamawiających). Podczas realizacji danego zadania inwestycyjnego systemy te muszą być tak skonfigurowane, aby tworzyły jeden ekosystem Wspólnej Platformy Wymiany Danych umożliwiający bezproblemowe zarządzanie informacją podczas realizacji zadania. Jednym z elementów tego ekosystemu powinna być platforma, którą w pełni zarządza zamawiający (jest jej właścicielem lub licencjobiorcą).

Niestety dotychczasowa praktyka polskich postępowań przetargowych z wymogiem BIM wyraźnie wskazuje, że zamawiający nie dysponują platformami CDE i wprowadzają wymóg dostarczenia CDE przez wykonawcę i udostępnienia personelowi zamawiającego. Nie wchodząc w szczegóły typowej architektury i sposobów pracy w CDE ważne jest, aby każda strona procesu mogła mieć wydzielony swój własny prywatny obszar pracy (Work in Progress) czyli obszar, w którym znajdują się wersje robocze plików niedostępnych innym stronom. Istnieje też obszar wspólny (SHARED) gdzie umieszczane są pliki, udostępniane przez wykonawcę lub zamawiającego innym stronom procesu w określonym celu np. w celu uzyskania opinii, koordynacji, zatwierdzenia, itd. Z kolei tzw. obszar dokumentów opublikowanych (PUBLISHED) to obszar, w którym są umieszczane finalne wersje plików odebrane umownie przez zamawiającego. ARCHIVE to obszar danych archiwalnych



konfigurowany na różne sposoby i zawierający różne dane<sup>63</sup>. Czytelników zainteresowanych szczegółami dotyczącymi sposobów pracy z wykorzystaniem CDE odsyłam do *BIM Standard PL*.

Uważny Czytelnik na pewno zorientował się, że powyższa organizacja „przepływu” i udostępniania danych zastosowana w CDE, którym nie zarządza zamawiający, może rodzić dla niego różne ryzyka związane z samym przebiegiem realizacji umowy np.:

- ryzyko zablokowania przez wykonawcę dostępu do danych zamawiającego znajdujących się w obszarze WIP (work in progress);
- ryzyko odcięcia dostępu zamawiającego do odebranego już umownie częściowo lub całkowicie przedmiotu zamówienia, czyli plików w obszarze PUBLISHED;
- ryzyko ograniczania dostępu zamawiającego do danych poprzez ograniczenie liczby przydzielonych kont lub problematyczne procedury bezpieczeństwa wyłączające czasowo te dostępy;
- ryzyko podmiany bez wiedzy zamawiającego już uzgodnionych i zatwierdzonych dokumentów.

Dodatkowo w praktyce okazuje się, że CDE stosowane przez projektantów lub wykonawców do wsparcia swoich procesów wewnętrznych często zupełnie nie odpowiada potrzebom zamawiającego szczególnie w zakresie automatyzacji procesów informacyjnych.

CDE może być wykorzystywane jako repozytorium plików, ale może też służyć np. do automatyzacji procesów informacyjnych i decyzyjnych. Ponieważ nie jest celem tego opracowania omawianie szczegółowo różnych opcji i możliwych funkcjonalności CDE, poniżej kilka podstawowych cech, jakie według autora, powinno mieć każde CDE zamawiającego publicznego stosowane na najniższym poziomie zaawansowania, czyli tylko jako repozytorium plików:

- zamawiający nie może być uzależniony od CDE danego producenta, dlatego CDE musi gwarantować możliwość wyeksportowania wszystkich zapisanych w nim danych w taki sposób, aby zamawiający mógł z nich korzystać bez użycia CDE (czyli dane muszą być wyeksportowane poza CDE w sposób ustrukturyzowany);
- CDE powinno zawierać polską nomenklaturę i stosowane w Polsce standardy (np. etapowanie projektu);
- CDE powinno zapewniać możliwość pracy w obszarach WIP, SHARE, PUBLISHED, ARCHIVE, jak to określono w PN-EN ISO 19650;
- CDE powinno zapewnić standaryzację nazewnictwa plików (z możliwością definiowania własnych standardów);

---

<sup>63</sup> W tym miejscu nie są omawiane pełne założenia CDE.

- dla plików znajdujących się w CDE powinny być stosowane atrybuty określające tzw. zdatności (kody zdatności), czyli wskazania jakie jest przeznaczenie danego pliku („przekazany do koordynacji”, „przekazany do zatwierdzenia”, itd.);
- powinna istnieć możliwość dowolnego atrybutowania plików (czyli wskazania cech pozwalających łatwiej nimi zarządzać np. plik dotyczący „architektury lewego skrzydła budynku”, „instalacji wod.-kan. trzecie piętro”, „obliczenia wytrzymałościowe przyczółku mostu na XX kilometrze drogi ZZ”);
- CDE powinno zapewnić automatyczne zarządzanie wersjami plików (rewizjami);
- powinna istnieć możliwość definiowania różnych poziomów uprawnień dostępu do plików i ich rewizji dla różnych użytkowników;
- dane powinny być gromadzone na serwerach zamawiającego lub na dowolnych innych, ale znajdujących się na terenie Unii Europejskiej.

Oczywiście można wymienić jeszcze wiele funkcji, które mogą ułatwić pracę z wykorzystaniem CDE (choćby podgląd zawartości plików) lub zwiększają znacząco zakres i możliwości wykorzystania CDE (np. możliwość przeniesienia do CDE, a co za tym idzie automatyzacji, procesów decyzyjnych dotyczących zarządzania informacją). Autor świadomie nie omawia ich, ponieważ rozwiązania różnych producentów oferują różne możliwości i trudno byłoby je tu omówić wszystkie. W przypadku podejmowania decyzji o wyborze konkretnego CDE należy dopasować je do indywidualnych potrzeb i oczekiwań.

## 11. Kilka końcowych uwag praktycznych

Warto mieć na uwadze, że wprowadzanie wymogu stosowania BIM do projektów, nakłada się z potężną zmianą w zakresie coraz większych oczekiwań w stosunku do projektantów. Rosnące wymagania środowiskowe, społeczne, BHP czy jakościowe wymagają coraz większych nakładów pracy w procesie projektowania. Porównywanie tradycyjnego projektowania z BIM-owym często prowadzi do wniosków, że BIM kosztuje więcej, ale rzadko takie porównania poparte są komentarzem, że de facto oceniamy koszty dwóch zupełnie różnych produktów.

Poniżej kilka podsumowujących uwag praktycznych, które są wynikiem dotychczasowego doświadczenia autora związanego z przygotowaniem i realizacją inwestycji publicznych z wymogiem stosowania BIM. Niektóre z nich mogą się wydawać praktykom BIM oczywiste, ale dotyczą dość powszechnych problemów i stąd poniższa synteza:

1. Warto stosować uporządkowaną strukturę dokumentów BIM (EIR, BEP). Szczególnie gdy BEP-y ofertowe podlegają ocenie podczas wyboru wykonawcy warto, żeby zamawiający narzucił ich strukturę, dzięki czemu łatwiej można je przeanalizować i porównać. Zamawiający może opracować własny szablon BEP lub stosować gotowe wzory np. dostępny w *BIM Standard PL*. Podobnie ma się rzecz z EIR. Dużo łatwiej analizuje się Wymagania dotyczące Wymiany Informacji zamawiającego, jeżeli są one opisane w sposób

ustrukturyzowany. Dzięki temu wykonawcy łatwiej mogą na nie odpowiedzieć przygotowując Plan Wykonania BIM.

2. W przypadku, gdy zamawiający przewiduje powołanie Inżyniera Kontraktu, wydaje się uzasadnione, aby był on wybrany jak najwcześniej i wspólnie z zamawiającym budował wymagania BIM dla wykonawcy. W przeciwnym wypadku może się okazać, że Inżynier Kontraktu nie będzie potrafił wyegzekwować wymagań BIM w toku realizacji umowy, bo nie uczestniczył w ich budowaniu. Podobnie jak wykonawca, Inżynier Kontraktu nie powinien dostarczać CDE zamawiającemu dla danego zadania.
3. Jeżeli zamawiający po raz pierwszy realizuje zadanie w metodyce BIM to warto określić je jako „pilotażowe”, ponieważ najczęściej polega ono jednak na nauce i sprawdzaniu efektów stosowania BIM w organizacji zamawiającego.
4. BEP jest dokumentem, który powinien powstać i być zatwierdzony przez Zamawiającego przed rozpoczęciem realizacji przedmiotu zamówienia, a nie co się niestety zdarza, w połowie realizacji umowy czy dopiero przy odbiorze przedmiotu zamówienia. W przypadku prowadzenia uzgodnień na linii zamawiający-wykonawca dotyczących treści BEP należy wprowadzić bezwzględny nakaz pracy wykonawcy nad treścią BEP w trybie rejestracji zmian. W przypadku przedłużania procesu przygotowania BEP przez wykonawcę wydaje się uzasadnione skorzystanie z uprzednio przewidzianej dla takiej sytuacji kary umownej.
5. W przypadku realizacji inwestycji w formule „zaprojektuj i wybuduj” naturalną praktyką jest przygotowanie jednego BEP dla etapu projektowego, a później drugiego - dla etapu budowy.
6. W żadnym wypadku nie powinno się rezygnować z przeprowadzenia etapu mobilizacji przed rozpoczęciem prac nad realizacją umowy.
7. W przypadku gdy zamawiający decyduje się na aktywne uczestniczenie w procesie projektowania i oczekuje częstych spotkań koordynacyjnych (np. co 2 tygodnie) z wymogiem dostarczenia przed spotkaniem i stosowania podczas spotkania modeli 3D BIM, to nie powinien oczekiwać każdorazowej bezkolizyjności tych modeli, z wyjątkiem tych fragmentów modeli, których ma dotyczyć dane spotkanie, jeżeli bezkolizyjność będzie istotnym elementem tematu spotkania.
8. Jeżeli zamawiający decyduje się, że CDE powinien dostarczyć wykonawca, to powinno być wyraźnie określone w dokumentach, że CDE musi być dostępne 24 godziny na dobę, dla wszystkich uprawnionych przedstawicieli zamawiającego. W przypadku braku dostępu należy rozważyć zastosowanie uprzednio przewidzianych dla takiej sytuacji kar umownych.
9. Jeżeli zamawiający zażądał w EIR stosowania standaryzacji plików, to dotyczyć ona powinna wszystkich plików, również tych dostarczonych w plikach spakowanych (czyli nie tylko plik zip ma mieć ustandaryzowaną nazwę, ale również pliki, które zawiera w sobie). Praktyka wskazuje, że zasadne jest wprowadzenie takiego zastrzeżenia w EIR. Ale co do zasady, ze względu na kwestie bezpieczeństwa, powinno się unikać stosowania plików spakowanych. W nazwach plików nie powinny być używane polskie znaki diakrytyczne.
10. Zamawiający nie pełni roli Koordynatora BIM, a co za tym idzie nie jest jego rolą dokładne sprawdzanie dostarczonych przez wykonawcę modeli 3D BIM. Jeżeli sprawdzanie

wyrywkowe zamawiającego wskazuje na błędy w modelu to nie oznacza, że tylko te wykryte błędy mają być usunięte. Wykonawca musi poprawić wszystkie błędy które zawiera model. Warto tę kwestię doprecyzować w EIR jak również przewidzieć kary umowne w przypadku niekompletności kolejnych poprawek modelu w zakresie zgodności z BEP.

11. W przypadku, gdy zamawiający kopiuje jakieś zapisy EIR z innych postępowań warto zwrócić uwagę na punkt dotyczący lokalizacji i układów współrzędnych, bo nie wszystkie obiekty budowane w Polsce znajdują się w tej samej strefie.
12. Cztery grupy aspektów BIM wydają się być najbardziej ryzykowne, ze względu na potencjalne odwołania do Krajowej Izby Odwoławczej:
  - niezachowanie zasady konkurencyjności;
  - wprowadzenie nadmiarowych wymagań BIM nie służących realizacji celów;
  - nieuzasadnione narzucanie konkretnych rozwiązań technicznych;
  - rażąco niska cena spowodowana brakiem precyzji EIR.

Kończąc to krótkie omówienie warto podkreślić, że Prawo zamówień publicznych w żaden sposób nie ogranicza stosowania metodyki BIM. Właściwy wybór trybu prowadzenia postępowania w sprawie zamówienia publicznego umożliwia zarówno skuteczne zweryfikowanie kompetencji i doświadczenia uczestników postępowania jak i wybór wykonawcy, który nie tylko złożył najkorzystniejszą ofertę (niekoniecznie z najniższą ceną), ale daje też największą gwarancję właściwej realizacji obu elementów przedmiotu zamówienia: obiektu budowlanego i jego „cyfrowego bliźniaka”. Niewątpliwie jednak stosowanie metodyki BIM wymaga większego wysiłku i zaangażowania zamawiającego zarówno na etapie przygotowania i przeprowadzenia postępowania na wybór wykonawcy jak i podczas realizacji przedmiotu zamówienia. Ale dzięki temu możemy budować taniej, lepiej i szybciej co w tym momencie oznacza w praktyce budowanie w budżecie i harmonogramie.

## LITERATURA

Barbosa, F., Woetzel, J., Mischke, J., Ribeirinho, M. J., Sridhar, M., Bertram, N., & Brown, S. (2017). *Reinventing construction: A route to higher productivity*. McKinsey & Company.

BIM Guide Workgroup on behalf of BCA and the BIM Steering Committee (2013). *Singapore BIM Guide*. Wydanie 2. SINGAPORE: Building and Construction Authority.

Jones, S. A., & Laquidara-Carr, D. (2016). *SmartMarket brief: BIM advancements no. 1*. New York: Dodge Data & Analytics.

*BIM Standard PL* (dostępny m.in. na stronie Urzędu Zamówień Publicznych (<https://www.gov.pl/web/uzp/bim-standard-pl>))

Kasznia, D., Magiera, J., & Wierzowiecki, P. (2018). *BIM w praktyce: standardy, wdrożenie, case study*. Wydawnictwo Naukowe PWN.

Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego, Dz.U. 2021 poz. 2454.

Ustawa z 11 września 2019 r. - Prawo zamówień publicznych (tekst jedn.: Dz.U. z 2022 r. poz. 1710).

Normy serii PN-EN ISO 19650 - Organizacja i digitalizacja informacji o budynkach i budowlach, w tym modelowanie informacji o obiekcie budowlanym (BIM) - Zarządzanie informacjami za pomocą modelowania informacji o obiekcie budowlanym.