

Wymagania Zamawiających w zakresie stosowania technologii BIM w zamówieniach publicznych

Requirements of Ordering Procurers regarding the use of BIM technology in public procurement

dr inż. Mariusz Szóstak (ORCID: 0000-0003-4439-6599), Katedra Budownictwa Ogólnego, Wydział Budownictwa Lądowego i Wodnego, Politechnika Wrocławska

DOI 10.5604/01.3001.0016.2697

Streszczenie: Technologia BIM coraz częściej wykorzystywana jest w polskim budownictwie, również przez zamawiających publicznych. Celem artykułu jest analiza wybranych polskich postępowań przetargowych, w których zamawiający w przedmiocie zamówienia wskazał obowiązek wykorzystania technologii BIM. Analizie ilościowej i jakościowej podano 25 wymagań technologii BIM stawianych wykonawcom w wybranych 15 polskich postępowaniach przetargowych.

Słowa kluczowe: technologia BIM, zamówienia publiczne, postępowania przetargowe, realizacja robót budowlanych, wymagania zamawiającego.

Abstract: BIM technology is increasingly being used in the Polish construction industry, also by public procurers. The purpose of this article is to analyse selected Polish tender proceedings in which the contracting authority has indicated in the subject of the contract the obligation to use BIM technology. A quantitative and qualitative analysis was made of 25 BIM technology requirements for contractors in selected 15 Polish tendering procedures.

Keywords: BIM technology, public procurement, tendering procedures, execution of works, Employer's Information Requirements.

1. Wprowadzenie

W Polsce technologia BIM coraz częściej dotyczy zarówno wykonawców, jak i inwestorów/zamawiających publicznych. Pierwszy publiczny przetarg uwzględniający jej elementy dotyczył budowy w 2014 r. kompleksu Muzeum Józefa Piłsudskiego w Sulejówku. Ze względu na wdrażanie tej technologii jej wymóg spotkał się z krytyką oferentów i Zamawiający zaniechał uwzględniania BIM. Rozpoczęło to szereg zmian w podejściu polskich inwestorów i inżynierów. Artykuł 69. ustawy o Prawie zamówień publicznych z 2019 r. [1] pozwolił Zamawiającym, w przypadku zamówień na roboty budowlane lub konkursów, wymagać od Wykonawcy oferty lub prac konkursowych sporządzonych „przy użyciu narzędzi elektronicznego modelowania danych budowlanych lub innych podobnych narzędzi, które nie są ogólnie dostępne”. Otworzyło to nową furtkę dla stosowania technologii BIM i spowodowało, że powstały kolejne postępowania przetargowe z jej ujęciem, które przedstawiono w niniejszym artykule.

W poniższej pracy przeanalizowano 15 wybranych postępowań dotyczących realizacji robót budowlanych w Polsce z zastosowaniem technologii BIM pod kątem: przedmiotu zamówienia, wymaganej wiedzy i doświadczenia personelu, zamawiającego i zapisów w nich zawartych.

2. Technologia BIM

Podstawowym pojęciem wykorzystywanym w artykule jest technologia BIM. Technologia – czyli dziedzina techniki zajmująca się opracowywaniem nowych metod, procesów produkcji i pracy. Co w takim razie nowego do procesu budowlanego wprowadziła technologia BIM? Co różni ją na tle dotychczasowych sposobów zarządzania projektem budowlanym? Akronim „BIM” rozumiany jest na różne sposoby [2], z których każdy należy łączyć z poprzednimi i obecnie funkcjonują trzy jego podstawowe rozwinięcia:

- *Building Information Model* – model informacji o budowlu,
- *Building Information Modelling* – modelowanie informacji o budowlu,
- *Building Information Management* – zarządzanie informacją o budowlu.

BIM jest zbiorem kilku założeń, które tylko razem pokazują w pełni możliwości stosowania tej technologii. Całkowity obraz tego, z jakimi celami mierzy się ta technologia, można uzyskać dopiero po zrozumieniu każdego z osobna. Nieprzypadkowo rozwinięcia tego akronimu zostały przedstawione w takiej kolejności, ponieważ na samym początku o tej technologii mówiono głównie jak o modelu – najczęściej trójwymiarowym i przestrzennym 3D. Później rozwinięcie tej

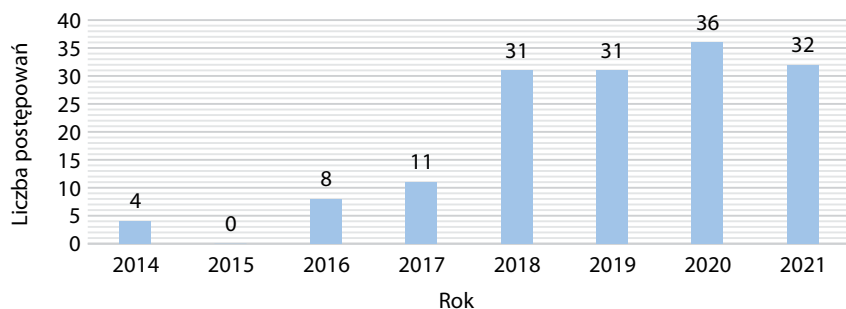
technologii ewoluowało i rozumiano je jako proces związany z modelowaniem, tj. generowaniem danych o budowlu. Z biegiem czasu technologię przedstawiano jako zarządzanie informacją o budowlu i to w tym rozwinięciu mieszczą się wcześniejsze omówione rozwinięcia tego akronimu.

Pierwsze rozwinięcie tego słowa definiuje BIM jako model informacji o budowlu, a więc cyfrowy opis fizycznych i funkcjonalnych właściwości budowlu, służący za źródło wiedzy i wszelkich danych o obiekcie. Model ten jest w pełni dostępny dla wszystkich uczestników procesu inwestycyjnego i może stanowić niezawodną podstawę do podejmowania decyzji w trakcie cyklu jego funkcjonowania, począwszy od pierwszej koncepcji, aż do rozbiórki budynku [3].

BIM rozumiany jako modelowanie informacji o budowlu to proces twórczego generowania i wykorzystania danych o budowlu, jej projektowania, budowy i eksploatacji w trakcie pełnego funkcjonowania. BIM rozumiany jako proces pozwala, aby wszyscy zainteresowani uczestnicy inwestycji mieli dostęp do tych samych informacji, w tym samym czasie, m.in. przez interoperacyjność platform technologicznych. Modelowanie jest zatem procesem obejmującym generowanie i zarządzanie cyfrowymi reprezentacjami cech fizycznych i funkcjonalnych budowlu [4].

W końcu BIM to zarządzanie informacją o budowlu, a więc organizacja i kontrola procesów inwestycyjnych poprzez wykorzystanie parametrów cyfrowego modelu budowlu dla dokonywania wymiany informacji w całym cyklu inwestowania. Dzięki wizualnej komunikacji, poprzez obiekty trójwymiarowe, możliwe jest wczesne rozpoznawanie możliwości, zrównoważonego i efektywnego, interdyscyplinarnego i interakcyjnego projektowania, kontroli w trakcie i na miejscu budowy [5]. Niezależnie od stosowanego rozwinięcia akronim BIM za każdym razem należy rozumieć kompleksowo jako proces tworzenia i zarządzania danymi o budowlu w całym jego cyklu życia. U podstaw technologii BIM wykorzystuje się oprogramowanie do trójwymiarowego, dynamicznego modelowania budowlu w czasie rzeczywistym. Tak więc każdy model, opracowany zgodnie z technologią BIM, obejmuje informacje geometryczne, takie jak: geometrię poszczególnych elementów budowlu i relacje przestrzenne pomiędzy nimi, a także informacje niegeometryczne, takie jak: właściwości materiałowe, koszty poszczególnych komponentów budowlanych itp. Technologia BIM to także odpowiednie podejście do automatyzacji i optymalizacji gromadzenia danych o budowlu [6]. Należy podkreślić, że technologia BIM nie odnosi się jedynie do etapu projektowania obiektu budowlanego, ale do pełnego cyklu życia tego obiektu, tj. planowania, projektowania, realizacji, użytkowania/ zarządzania, rozbiórki [7].

Rys. 1. Liczba postępowań wymagających technologii BIM w Polsce na przestrzeni lat



3. Postępowania przetargowe a zastosowanie technologii BIM

Zgodnie z ustawą o zamówieniach publicznych [1] warunki i wymagania pozwalające na przystąpienie do postępowania przetargowego znajdują się w Specyfikacji Warunków Zamówienia – podstawowym dokumencie, który jest przygotowywany przez Zamawiającego.

Do tej pory wszystkie szczegóły dotyczące wymagań Zamawiającego znajdowały się w SWZ. Zastosowanie technologii BIM w postępowaniach przetargowych rozszerzyło dotychczasową dokumentację przetargową o tak zwany EIR (ang. *Employer's Information Requirements*). W polskim procesie inwestycyjnym oraz prawie zamówień publicznych nie ma jeszcze odpowiednika tego dokumentu, ale najczęściej można go spotkać pod nazwą „Wymagania Informacyjne Zamawiającego”, „Wymagania BIM”, „Wytyczne BIM” czy „Metodyka Wykonawcy”.

EIR to dokument określający wymagania Zamawiającego w odniesieniu do metod, procesów, standardów oraz informacji, jakie należy zawrzeć w modelu/dokumentacji podczas realizacji przedsięwzięcia inwestycyjnego, przy wykorzystaniu technologii BIM. Dokument określa cele BIM i aktywności, ważne z punktu widzenia inwestora, a także sposób wymiany informacji. W praktyce EIR traktowany jest często jako część SWZ lub oddzielny załącznik.

4. Analiza dokumentacji przetargowych

Korzystając z wyszukiwarki postępowań zamówień publicznych: ted.europa.eu, znaleziono 153 pozycje przetargowych, ogłoszonych w okresie sierpień 2014 – grudzień 2021 r. w Polsce. Szczegółowa analiza zgromadzonych danych wskazuje, że liczba wszystkich postępowań z wykorzystaniem nowej technologii w naszym kraju wzrasta wraz upływem czasu, co przedstawiono na rysunku 1.

To bardzo dobra informacja. Zainteresowanie tematem jest coraz większe, inwestorzy zyskują świadomość rozwoju nowych technologii w budownictwie i są na nie otwarci. Znaczącą przewagę w stosowaniu tej technologii obejmują duże miasta, takie jak: Warszawa, Poznań, Wrocław, Kraków, co przedstawiono na rysunku 2. Korzystają na tym przydatne do nich mniejsze miejscowości. Prawdopodobnie taki podział i centralizacja będzie się utrzymywać jeszcze



Rys. 2. Mapa przetargów z wykorzystaniem technologii BIM

przez dłuższy czas, zanim nie zostaną określone obligatoryjne wytyczne prawne. Wdrażanie nowych technologii musi mierzyć się z poniesieniem dużych kosztów początkowych, na które nie mogą pozwolić sobie wszyscy. Liczbę wszystkich postępowań przetargowych z uwzględnieniem lokalizacji, w której postępowanie zostało ogłoszone, przedstawiono w tabeli 1.

Dalszą analizę zawężono do 15 wybranych postępowań, których przedmiotem zamówienia były roboty budowlane. Do analizy dokumentacji wyodrębniono 25 elementów technologii BIM, których poszukiwano w wybranych

Tabela 1. Zestawienie liczby postępowań przetargowych dla danej lokalizacji z wykorzystaniem technologii BIM

L.p.	Lokalizacja	Liczba postępowań
1	Warszawa	67
2	Poznań	20
3	Wrocław	12
4	Kraków	7
5	Szczecin	6
6	Gdańsk	5
	Żurawica	5
7	Lublin	4
	Łódź	4
	Opole	4
8	Konstancin -Jeziorna	3
	Marki	3
	Sulejówek	3
9	Mikołów	2
	Płock	2
	Rzeszów	2
10	Oświęcim	1
	Przemyśl	1
	Strzelce Opolskie	1
	Zagórze	1

postępowaniach. Analizę występowania elementów technologii BIM w Specyfikacji Warunków Zamówienia przedstawiono w tabeli 2.

Liczbę występujących elementów/wymagań technologii BIM w danym przetargu przedstawiono na rysunku 3, a liczbę występowania analizowanego elementu/wymagania w zbiorze wszystkich postępowań przetargowych – na rysunku 4.

Z rysunku 3 wynika, że średnio na jeden przetarg występowało 16 elementów/wymagań. Najmniejsza liczba elementów występujących w przetargu to 6, natomiast największa 23. Co ważne, żadne z postępowań nie zawierało wszystkich przyjętych do analizy elementów. Na podstawie przeprowadzonej analizy zgromadzonych danych zauważono, że:

- w wymaganiach Zamawiającego, w kontekście opracowywanej dokumentacji projektowej, odchodzi się od tradycyjnej formy dokumentacji w 2D, na rzecz opracowania modelu 3D. Oczywiście dalej zachowana jest dokumentacja płaska i rysunki 2D, ale zgodnie z EIR mają one być generowane z modeli 3D. We wszystkich analizowanych przetargach dokumentacja ma być prowadzona w formie elektronicznego modelu (100%);
- znaczna część postępowań (93%) kładzie nacisk na konieczność opracowania modelu z uwzględnieniem czasu realizacji, tj. informację dotyczącą harmonogramu prac – model BIM 4D;
- ponad połowa postępowań przetargowych (60%) wymagała od wykonawcy wykonania modelu BIM 5D, w zakresie optymalizacji kosztów w zamówieniu w trakcie trwania inwestycji;
- w wybranych postępowaniach pojawiły się wymagania dotyczące opracowania modelu BIM 6D oraz 7D w zakresie energooszczędności (40%) oraz zarządzania obiektem w czasie jego użytkowania (40%);
- 2/3 zamawiających oczekiwała od wykonawcy powołania specjalistów w zakresie stosowania technologii BIM, między innymi: modelarzy i programistów BIM, menadżerów projektu BIM, itp.;
- szczegółowość opisanych elementów/wymagań przez poszczególnych zamawiających jest bardzo zróżnicowana. Część elementów opisywana jest bardzo wnikliwie, natomiast inne wymagania zostają poruszane w sposób lakoniczny, zostawiający duże pole do interpretacji dla wykonawców;
- analizując daty, w których ogłoszone zostały poszczególne analizowane postępowania przetargowe nie stwierdza się, że czas miał wpływ na jakość i ilość wymagań zamawiającego.

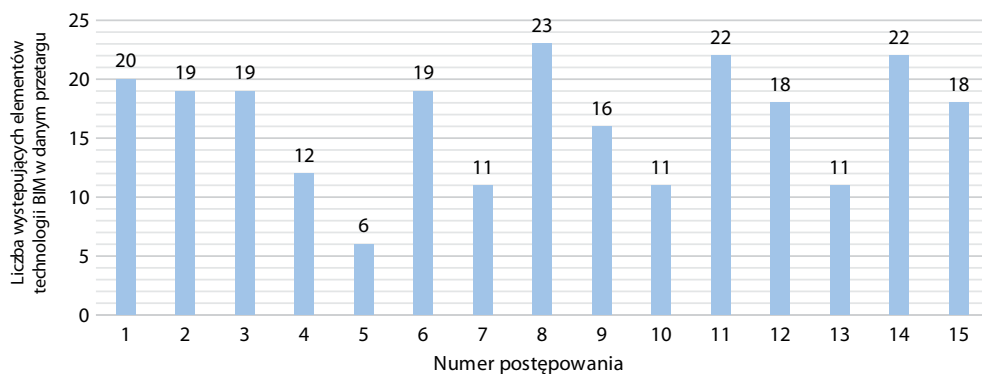
Wyniki przeprowadzonej analizy dotyczącej wiedzy i doświadczenia uczestników postępowania przetargowego przedstawiono w tabeli 3.

Na podstawie przeprowadzonej analizy stwierdzono, że:

- w 10 postępowaniach przetargowych wymagana była wiedza i doświadczenie wykwalifikowanego personelu (modelarze, menadżerowie BIM) ubiegającego się o zamówienie (67%),

Tabela 2. Analiza występowania poszczególnych elementów technologii BIM w przetargach budowlanych

Postępowanie przetargowe nr:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Elementy technologii BIM dla postępowania przetargowego	Występowanie danego elementu w postępowaniu														
EIR – Wymagania BIM	✓	✓	✓	✓	–	✓	–	✓	–	–	✓	✓	–	✓	✓
Wymagania BIM zawarte w SIWZ	–	✓	✓	–	✓	✓	✓	–	✓	✓	–	–	✓	–	✓
Wymagany BEP – Plan realizacji BIM	✓	✓	✓	✓	–	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	–	✓	✓
Słownik pojęć	✓	✓	✓	✓	–	✓	–	✓	–	–	✓	✓	✓	✓	✓
Model 3D	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Harmonogram prac (model 4D)	✓	✓	✓	✓	–	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Optymalizacja kosztów (model 5D)	✓	✓	–	✓	–	✓	–	✓	–	–	✓	–	✓	✓	✓
Energooszczędność i ekologiczność	✓	–	–	–	✓	–	–	✓	–	–	✓	–	✓	✓	–
Standaryzacja nazewnictwa, GUW, tolerancji, pomiarów, jednostek	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	–	✓	✓
Skaning laserowy i fotogrametria	✓	–	✓	–	–	–	–	✓	–	–	✓	–	–	–	–
Określenie formatów plików	✓	✓	✓	✓	✓	✓	–	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Określenie oprogramowania/zastosowanie platformy CDE	✓	✓	✓	✓	–	✓	✓	✓	✓	–	✓	✓	–	✓	✓
Wykonawca udostępniła oprogramowanie Zamawiającemu	✓	✓	✓	–	–	–	–	–	–	✓	✓	✓	–	✓	✓
Szkolenia	✓	✓	✓	–	–	✓	–	✓	✓	✓	✓	✓	–	✓	–
Poziomy szczegółowości	✓	✓	✓	✓	✓	✓	–	✓	–	–	✓	✓	✓	✓	✓
Realizacja w oparciu o skoordynowane modele BIM	✓	✓	✓	✓	–	✓	✓	✓	✓	–	✓	✓	✓	✓	✓
komunikacja w oparciu o skoordynowane modele BIM	✓	✓	✓	✓	–	✓	✓	✓	–	–	✓	✓	–	✓	✓
Bezpieczeństwo informacji/danych	✓	–	✓	–	–	✓	✓	✓	–	–	✓	✓	–	✓	✓
Wizualizacje	–	–	–	–	✓	✓	–	✓	✓	–	✓	✓	–	✓	✓
Role i zakres obowiązków i kompetencji uczestników/personelu	–	✓	✓	–	–	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	–	✓	–
Zarządzanie projektem: kontrola, systematyzacja danych, komunikacja, częstotliwość i miejsce spotkań	✓	✓	✓	–	–	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	–
Analiza i plan zarządzania ryzykiem	–	–	–	–	–	–	–	✓	–	–	–	–	–	–	–
koordynacja i wykrywanie kolizji	✓	✓	✓	–	–	✓	✓	✓	✓	–	✓	–	–	✓	✓
Raportowanie okresowe	✓	✓	✓	–	–	✓	–	✓	✓	–	✓	✓	✓	✓	–
Model powykonawczy	✓	✓	✓	✓	–	✓	–	✓	✓	✓	✓	–	–	✓	✓
Koordynacja obiektem w trakcie jego użytkowania	–	–	–	–	–	–	–	✓	✓	✓	✓	–	✓	✓	–

Rys. 3. Liczba występujących elementów/wymagań technologii BIM w danym przetargu

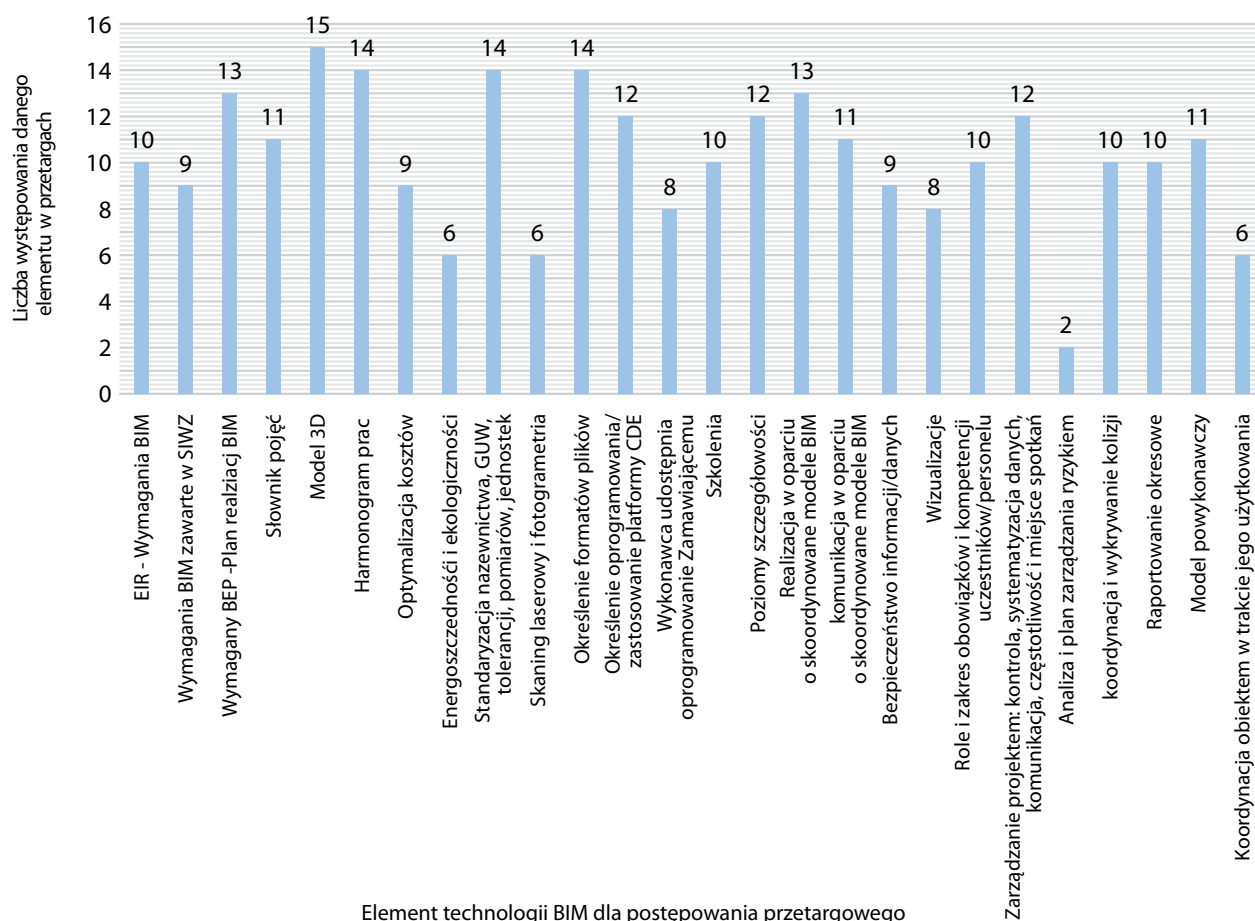
- w 9 postępowaniach uznano, wiedzę i doświadczenie wykonawcy, jako wymagane w zakresie BIM (60%),
- pomimo wskazania wymogów wykorzystania technologii w realizacji projektu w 5 postępowaniach nie określono specjalistów w zakresie technologii BIM, jak również nie wykazano się wystarczającym poziomem wiedzy w tej dziedzinie,
- kryterium oceny oferty przy wyborze najkorzystniejszej oferty, dotyczące technologii BIM, zostało uwzględnione tylko w 9 przypadkach (60%).

5. Podsumowanie

Analiza postępowań przetargowych pokazała, że w polskich zamówieniach publicznych technologia BIM, z roku na rok, jest coraz częściej stosowana i wymagana przez zamawiających. Niestety, wdrażanie tej metodologii jest znaczącym przeskokiem dla przedsiębiorców, co wskazuje tempo jej

rozpowszechniania się. Aby przyspieszyć proces wdrażania nowych technologii, prowadzonych jest wiele szkoleń o tej tematyce zarówno dla wykonawców, jak i dla zamawiających, a ponadto w programach kształcenia wielu uczelni pojawiły się specjalności w tym zakresie.

Dzięki szkoleniom zamawiający zaczęli implementować do dokumentacji przetargowych wymagania BIM (EIR), jednak ich treść i jakość diametralnie się od siebie różnią. Wiedza zamawiających na temat technologii BIM jest zróżnicowana, jednak następuje znaczna poprawa i postępowania przetargowe są coraz częściej nacechowane jej elementami. W artykule analizie poddane były przetargi, w których wystąpił termin BIM, jednak w ogólnym rozrachunku łączna liczba przetargów budowlanych w Polsce wyniosła 96 631 postępowania w latach 2014–2021. Wynika z tego,



Element technologii BIM dla postępowania przetargowego

Rys. 4. Liczba występowania analizowanego elementu/wymagania w zbiorze wszystkich postępowań przetargowych (opis elementów/wymagań zgodnie z tabelą 2)

Tabela 3. Wiedza i doświadczenie uczestników postępowania/udział technologii BIM w ocenie ofert

Postępowanie przetargowe nr:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Wiedza i doświadczenie wykonawcy w zakresie BIM	✓	✓	✓	-	-	✓	-	✓	-	-	✓	✓	-	✓	✓
Wymagana wiedza i doświadczenie personelu w zakresie BIM	-	✓	✓	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	-
Technologia BIM w kryterium oceny ofert [%]	0	0	45	0	0	10	20	60	3	8,33	10	5	40	0	0

że przetargi w technologii BIM stanowią 0,16% wszystkich postępowań budowlanych.

W postępowaniach przetargowych występuje duża różnorodność i nieporządek wymogów zamawiającego. Dokumentacja jest nieszablona i brak jej, jak w przypadku projektu budowlanego, instrukcji, co jest niezbędne do kompletnie przygotowanych materiałów dla ubiegających się o przetarg. Kamieniem milowym tych przemian będzie wprowadzenie nowych przepisów, które usystematyzują budowlany proces inwestycyjny. Jedną z prób określenia standardów jest opracowany projekt zasad przygotowania i realizacji inwestycji kubaturowych w Polsce zgodny z normą PN-EN ISO 19650 i krajowym prawem budowlanym przez Polski Związek Pracodawców Budownictwa przy współudziale Urzędu Zamówień Publicznych oraz firm generalnych wykonawców [8] oraz działania powołanej przez Ministerstwo Rozwoju i Technologii Grupy Roboczej do spraw BIM.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Ustawa z dnia 11 września 2019 r. Prawo zamówień publicznych (Dz.U. 2019, poz. 2019)
- [2] Kasznia D., Magiera J., Wierzowiecki P., BIM w praktyce, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2018
- [3] Attenni M., Informative Models for Architectural Heritage, Heritage 2/2019, str. 2067–2089
- [4] Enshass M., Al Hallaq L., Tayeh B., Limitation Factors of Building Information Modeling (BIM) Implementation, The Open Construction and Building Technology Journal 13/2019, str. 189–196
- [5] Doan D., Ghaffarianhoseini A., Naismith N., Zhang T., Ehman A., Tookey T., Ghaffarianhoseini A., What is BIM? A Need for A Unique BIM Definition, MATEC Web of Conferences 266, 2019, str. 05005
- [6] Skrzypczak I., Oleniacz G., Leśniak A., Zima L., Mrówczyńska M., Kazak J., Scan-to-BIM method in construction: assessment of the 3D buildings model accuracy in terms inventory measurements, Building Research & Information, 2022, str. 1–22
- [7] Kovacs A., Micsik A., Method for Evaluating a Building Information Model, Periodica Polytechnica Civil Engineering 63, 2019, str. 541–549
- [8] Piwkowski W., Styliński J., BIM Standard PL, Polski Związek Pracodawców Budownictwa, Warszawa, 2020