



Building Information Modeling

Ekspertyza dotycząca możliwości wdrożenia metodyki BIM w Polsce

Ministerstwo Infrastruktury i Budownictwa

KPMG Advisory Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością sp.k.

Podwykonawca: **ARUP**

30 września 2016

Raport zawiera 162 strony/stron

Spis treści

1	Wstęp	1
2	Ustalenie stanu faktycznego	2
2.1	Co to jest BIM?	2
2.2	Analiza doświadczeń Wielkiej Brytanii i dwóch innych państw członkowskich Unii Europejskiej w zakresie wdrażania metodyki BIM	4
2.2.1	Wielka Brytania	4
2.2.2	Dania	13
2.2.3	Niemcy	17
2.3	Przedstawienie opinii środowiska branżowego	22
2.3.1	Przedstawienie opinii projektantów	22
2.3.2	Przedstawienie opinii wykonawców	36
2.3.3	Wnioski końcowe z ankiet CATI	49
2.3.4	Ankiety internetowe CAWI	50
2.4	Identyfikacja zleconych w Polsce w zamówieniu publicznym dokumentacji i realizacji opartych na technologiach BIM-owskich.	60
2.5	Analiza obecnego stanu prawnego pod kątem możliwości stosowania metodyki BIM	90
2.5.1	Prawo własności intelektualnej	90
2.5.2	Prawo zamówień publicznych	93
2.5.3	Kodeks postępowania administracyjnego i ustawa o informatyzacji działalności podmiotów realizujących zadania publiczne	96
2.5.4	Prawo budowlane	98
2.5.5	Ustawa o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym	99
2.5.6	Prawo środowiskowe	99
2.5.7	Specustawa drogowa	100
2.5.8	Prawo cywilne i postępowanie przed sądem cywilnym	100
2.5.9	Prawo karne i dowody w sprawie karnej	101
2.5.10	Podsumowanie analizy stanu prawnego	102
2.6	Analiza innych kwestii związanych z wdrożeniem metodyki BIM	103
2.6.1	Kwestia praw autorskich do projektu (na każdym jego etapie)	103
2.6.2	Kwestia zakresu i formy SIWZ dla projektów pilotażowych	105
2.7	Przegląd przyszłości metodyki/technologii BIM-owskich	109
2.7.1	Internet rzeczy	109
2.7.2	Big data	110
2.7.3	BIM + GIS	110
2.7.4	Praca zdalna	110
2.7.5	Integracja typów oprogramowania	111

2.8	Przegląd i ocena warunków bezpieczeństwa prowadzenia inwestycji wrażliwych / znaczenia strategicznego z użyciem technologii sieciowych / rozwiązań w chmurze	111
2.8.1	Przegląd warunków bezpieczeństwa prowadzenia inwestycji wrażliwych	111
2.8.2	Ocena warunków bezpieczeństwa prowadzenia inwestycji wrażliwych	114
2.9	Analiza porównawcza realizacji inwestycji od etapu projektowego po etap wykonawczy	115
2.10	Analiza automatyzacji komunikacji z administracją publiczną szczebla samorządowego, przekazywania dokumentacji budowlanej i jej wstępnej weryfikacji	120
2.10.1	Submit-a-plan	120
2.10.2	Corenet	121
3	Analiza możliwości wdrożenia metodyki BIM w Polsce	122
3.1	Określenie zakresu standardów mających określać zasady przygotowania/realizacji/zarządzania inwestycją w oparciu o metodykę BIM	122
3.1.1	Standard wymiany informacji	122
3.1.2	Standard tworzenia i zarządzania dokumentacją w BIM na potrzeby projektowania i budowy	122
3.1.3	Standard dokumentacji na potrzeby zarządzania obiektem	123
3.1.4	System klasyfikacji budowlanej	123
3.1.5	Implementacja normy definiującej standard IFC	124
3.1.6	Wnioski	125
3.2	Określenie warunków umożliwiających wdrożenie metodyki BIM do zamówień publicznych	126
3.2.1	Zakres, sposób wdrażania strategii oraz niezbędne zmiany legislacyjne	126
3.2.2	Skutki wdrożenia metodyki BIM do zamówień publicznych	128
3.3	Określenie narzędzi, jakie mogą być wykorzystane/niezbędne przy wdrażaniu metodyki BIM w Polsce	129
3.4	Określenie roli i zakresu zaangażowania interesariuszy na poszczególnych etapach wdrażania metodyki BIM	131
3.5	Określenie potencjalnych kosztów związanych z wdrożeniem metodyki BIM	139
3.5.1	Określenie potencjalnych kosztów gwałtownego wdrożenia metodyki BIM	140
3.5.2	Określenie potencjalnych kosztów stopniowego wdrożenia metodyki BIM zgodnie z rekomendowaną strategią	146
3.6	Analiza zagrożeń wynikających z nieustandaryzowanego i nieskoordynowanego centralnie wdrażania BIM w zamówieniach publicznych	148



Building Information Modeling

Ekspertyza dotycząca możliwości wdrożenia metodyki BIM w Polsce

30 września 2016

4	Przedstawienie rekomendacji dla Polski	156
4.1	Wnioski z analiz	156
4.2	Rekomendacje do wdrożenia metodyki BIM	157

1 Wstęp

Niniejsza ekspertyza dotycząca możliwości wdrożenia metodyki BIM w Polsce została opracowana na zlecenie Ministerstwa Infrastruktury i Budownictwa w ramach projektu „Wzmocnienie potencjału legislacyjnego w obszarze procesu inwestycyjno-budowlanego” – etap I nr POWR.02.19.00-00-PB03/15-01.

Podstawowym celem dokumentu jest sprawdzenie, czy obowiązujące w Polsce regulacje prawne umożliwiają stosowanie metodyki BIM. Ekspertyza przedstawia również opinię środowiska branżowego na temat jej gotowości do wdrożenia a także analizę doświadczeń trzech krajów członkowskich Unii Europejskiej (w tym Wielkiej Brytanii) we wdrażaniu metodyki BIM.

Zakres ekspertyzy został przygotowany przez Zamawiającego. W ekspertyzie zostały opracowane także dodatkowe trzy zagadnienia przedstawione przez wykonawcę i pozytywnie ocenione w procesie ofertowania, a także kolejne trzy dodatkowe zagadnienia, uzgodnione z Ministerstwem Infrastruktury i Budownictwa przed podpisaniem umowy.

KPMG Advisory Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością sp. k. w trakcie opracowania wykorzystano różne techniki pozyskiwania informacji. Były to źródła powszechnie dostępne (literatura, Internet), 100 ankiet telefonicznych (CATI) kierowanych do środowiska branżowego w sposób losowy, 110 ankiet internetowych (CAWI) kierowanych do środowiska inżynierskiego, rozmowy z ekspertami w metodyce BIM, a także panel ekspercki. Dane były pozyskiwane w sierpniu i wrześniu 2016 roku. KPMG pozyskiwało także informacje od ekspertów w swoich biurach w Londynie i Berlinie, wykorzystano rezultaty prac niemieckiej Komisji ds. Reform Wielkich Projektów, informacje pozyskane w tworzeniu raportu KPMG i PZPB Stan Otoczenia Biznesowego Sektora Budowlanego w Polsce 2016 i inne, wymienione w tekście.

Zespół KPMG Advisory Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością sp.k. pragnie podziękować szczególnie Panu Szymonowi Dorna z Komisji Nowych Technologii SIDiR za cenny wkład w analizę niektórych danych i Panu Maciejowi Dejerowi za pomoc w dystrybucji ankiety CAWI.

Opracowanie niniejsze nie miało na celu weryfikacji jakichkolwiek rozwiązań technicznych dostarczanych przez producentów oprogramowania. Opracowanie ma ułatwić podjęcie decyzji w sprawie kierunków i sposobów wdrażania metodyki BIM w Polsce z punktu widzenia poziomu administracji centralnej, przedstawiając rozwiązanie możliwe do realizacji oraz efektywne pod względem ponoszonych kosztów.

Podwykonawcą tego opracowania jest Arup: Ove Arup & Partners International Sp. z o.o. Oddział w Polsce.

Opracowanie powstało przy współudziale wszystkich osób wymienionych w ofercie KPMG Advisory z 15.07.2016r.

2 Ustalenie stanu faktycznego

2.1 Co to jest BIM?

BIM (z ang. Building Information Modeling) to modelowanie informacji o obiektach budowlanych. Model obiektu powstaje z użyciem oprogramowania komputerowego, które odtwarza fizyczne i funkcjonalne właściwości poszczególnych jego elementów składowych.

Najczęściej technologia ta kojarzona jest z projektowaniem w systemie trójwymiarowym. Jest to skojarzenie nie tyle błędne, co niepełne. Projektowanie w BIM może odbywać się również w przestrzeni dwuwymiarowej wraz z zamodelowaniem informacji niegeometrycznych. Opisując kwestię szerzej, BIM w swoim długofalowym zamyśle ma odzwierciedlać jak najwięcej właściwości poszczególnych elementów obiektu budowlanego poprzez modelowanie z użyciem oprogramowania komputerowego. Dzięki temu można na przykład uzyskać model komputerowy będący bardzo dokładnym odwzorowaniem obiektu, który planujemy wybudować.

Główne obszary zastosowania metodyki BIM zależą do etapu procesu budowlanego. BIM może służyć po pierwsze do uzyskania dokumentacji projektowej wyższej jakości i zaprojektowania obiektu w większym stopniu odpowiadającym celom inwestora. Po drugie metodyka BIM może pomagać zamawiającym w efektywniejszym zarządzaniu procesem budowy, tj. zarządzaniem harmonogramem, rozliczeniami etc. Po trzecie BIM jest przydatny do zarządzania gotowym obiektem budowlanym, tj. wykorzystywania zbioru zgromadzonych informacji w celu realizacji przeglądów, wymian, napraw lub planowania przebudowy.

W dalszej części raportu odnosimy się do siedmiu możliwych celów zastosowania metodyki BIM przez zamawiającego publicznego. Są to:

- Tworzenie dokumentacji projektowej o wyższej jakości, z mniejszą liczbą błędów,
- Ułatwienie bieżącej weryfikacji dokumentacji projektowej odpowiadającej celom inwestora,
- Narzędzie wspierające wycenę robót oraz ułatwienie procesu ofertowania przez wykonawców,
- Ułatwienie bieżącego zarządzania zmianą w trakcie budowy,
- Narzędzie wspomagające proces rozliczeń w kontraktach obmiarowych,
- Narzędzie wspomagające proces kontroli postępu prac budowlanych,
- Narzędzie wspomagające proces zarządzania obiektem budowlanym.

W literaturze pojawiają się liczne inne definicje i określenia rozszerzające, np. 4D BIM - model budynku z informacją o czasie wbudowania poszczególnych komponentów, czy angielski system poziomów dojrzałości BIM zaproponowany przez Marka Bew'a. Przytaczamy je w dalszej części rozdziału.

Upraszczając, BIM to proces, w którym powstają modele komputerowe obiektów budowlanych na określonym poziomie szczegółowości danych. Efektem jest plik bazodanowy (w formacie otwartym lub zamkniętym), który zawiera dane geometryczne

Building Information Modeling

Ekspertyza dotycząca możliwości wdrożenia metodyki BIM w Polsce

30 września 2016

elementów (na przykład długość, średnicę, wysokość, szerokość etc.) jak i dane niegeometryczne (materiał, współczynnik przenikania ciepła etc.).

W powszechnym użyciu znane są następujące definicje związane z metodyką BIM:

- BIM 4D – dokumentacja w technologii BIM wraz z informacją o czasie instalacji określonych elementów,
- BIM 5D – dokumentacja w technologii BIM wraz z informacją o czasie instalacji określonych elementów oraz ich koszcie,
- BIM 6D – dokumentacja w technologii BIM wraz z informacją o czasie instalacji określonych elementów oraz ich koszcie. Ponadto rozszerzony o informacje potrzebne do zarządzania obiektem budowlanym,
- CDE – common data environment – system zarządzania informacją projektową, akceptacją / rewizją / archiwizacją plików projektowych,
- BIM Level 0 – system powstawania dokumentacji projektowej w formatach CAD z wykorzystaniem papierowego lub e-mailowego obiegu informacji,
- BIM Level 1 – system powstawania dokumentacji projektowej w formatach CAD (możliwe elementy 3D) z wykorzystaniem systemów zarządzania informacją zgodnych z CDE,
- BIM Level 2 – system powstawania dokumentacji projektowej w standardzie BIM (model z informacjami niegeometrycznymi) z wykorzystaniem systemów zarządzania informacją zgodnych z CDE,
- BIM Level 3 – system powstawania dokumentacji projektowej w standardzie BIM (model z informacjami niegeometrycznymi) z wykorzystaniem jednego centralnego modelu (tzw. model współdzielony) powstającego w jednym miejscu (np. na serwerze),
- LOD 100, LOD 200, LOD 300, LOD 400, LOD 500 – level of development (LOD) opracowany przez American Institute of Architects (AIA) klasyfikacja szczegółowości modelu. Wraz ze wzrostem wartości szczegółowość wzrasta. System ten nie ma związku z brytyjskimi standardami BIM,
- Klasyfikacja brytyjska to Level of model definition (od 1 do 7), składająca się z level of model detail (LOD - wymagania do informacji geometrycznych) i level of model information (LOI - wymagania do informacji niegeometrycznych),
- COBie – format wymiany danych o obiekcie budowlanym, służący do zarządzania nim. Składa się z informacji odnośnie pochodzenia wyposażenia, gwarancji, listy części zamiennych, terminach przeglądów instalacji itd.
- IFC 2x3 – Industry Foundation Classes - otwarty format pliku, służący do wymiany danych pomiędzy różnymi dostawcami oprogramowania BIM w wersji 2x3 – najbardziej obecnie rozpowszechnionej. Obecnie funkcjonuje na rynku wersja IFC4, a organizacja buildingSMART pracuje nad wersją IFC5. W odróżnieniu od otwartego formatu IFC, format natywny to zapis informacji z oprogramowania konkretnego producenta, oparty na jego technologii. Technologia ta chroniona jest tajemnicą przedsiębiorstwa i prawami autorskimi,

- CV 2.0 – system certyfikacji programów klasy BIM przez organizację buildingSMART, oznacza Coordination View 2.0 – potwierdzenie obsługi plików IFC 2x3, ten standard jest obecnie również utożsamiany ze spełnieniem warunku openBIM,
- CIC BIM Protocol – protokół opracowany w ramach wdrażania metodyki BIM w Wielkiej Brytanii (BIM Level 2). Jest to dokument, który powinien zostać załączony do umowy każdej ze stron. Określa on definicje, role, stopień szczegółowości, priorytet wymagań, wymagania co do poszczególnych stron.
- BIM execution plan (BEP, BEXP) – plan działań, opracowywany przed podpisaniem umowy (pre-contract BEP) oraz po (BEP) przez wykonawców biorących udział w zamówieniu w Wielkiej Brytanii. Pre-contract BEP jest odpowiedzią na wymagania zamawiającego i określa ponadto cele działania wszystkich stron, kamienie milowe projektu i ich dowiązanie do harmonogramu oraz strategię dostarczania informacji projektowej. BEP jest zaś jego uszczegółowieniem o szczegółowy zapis odpowiedzialności wszystkich stron, procedur, konwencji nazewnictwa rysunków, komponentów, modeli, atrybutów, a także rozwiązań IT.

2.2 Analiza doświadczeń Wielkiej Brytanii i dwóch innych państw członkowskich Unii Europejskiej w zakresie wdrażania metodyki BIM

2.2.1 Wielka Brytania

Od wiosny 2010 roku Department for Business, Innovation and Skills¹ – jeden z departamentów (ministerstw) rządu brytyjskiego zarządzał grupą roboczą mającą ustalić ramy i standardy innowacji w budownictwie publicznym w Wielkiej Brytanii. Grupa robocza składała się z przedstawicieli środowiska inżynierskiego, rządowego, dostawców oprogramowania etc. Pierwszy przejściowy raport² został wydany we wrześniu 2010 i wyznaczył cele działania grupy:

- określenie potencjalnych korzyści z implementacji metodyki BIM,
- identyfikację potencjalnych działań rządu brytyjskiego aby zachęcić do wprowadzania metodyki BIM,
- zbadanie międzynarodowych procesów, w szczególności pięcioletniego amerykańskiego programu federalnego, który zachęcał do implementacji BIM oraz opracowanie planu wdrożenia dla Wielkiej Brytanii na bazie tych doświadczeń,
- oszacowanie potencjału polityki rządu brytyjskiego do pomocy konsultantom i wykonawcom by utrzymać i dalej rozwijać ich mocną pozycję na rynku międzynarodowym.

¹ Określany również skrótem BIS

² Interim Report from the BIS/Industry Working Group, Wrzesień 2010

2.2.1.1 *Przyczyny implementacji BIM*

Jednocześnie jednym z najważniejszych dokumentów, które doprowadziły do wprowadzenia metodyki BIM do systemu zamówień publicznych w Wielkiej Brytanii był raport HM Treasury (odpowiednik Ministerstwa Skarbu), pt. Infrastructure Cost Review³ (z ang. Przegląd kosztów infrastruktury) wydany w grudniu 2010 roku. Raport ten nie wspominał o metodyce BIM, jednak stanowił swoisty motor napędowy jej wprowadzenia. Wedle powyższego dokumentu, koszt budowy infrastruktury w Wielkiej Brytanii był wówczas około 40% wyższy niż w porównywanych gospodarkach europejskich. Raport zawierał rzeczową diagnozę ówczesnego stanu rzeczy. Do głównych czynników wpływających na zwiększenie kosztów zaliczono problemy, które występują głównie w fazie inicjowania i planowania projektów:

- prowadzenie jednorazowych inwestycji, które nie wynikają z żadnego jasnego planu działań,
- niedostatek przejrzystości sposobu podejmowania kluczowych decyzji w fazie inicjacji projektu i podczas projektowania, a także niejasność ról i odpowiedzialności zamawiających, wykonawców i instytucji finansujących,
- zarządzanie dużymi projektami infrastrukturalnymi w taki sposób, by zmieścić się w zakładanym budżecie, a nie uzyskać wymagany produkt za jak najniższą cenę,
- przesadne specyfikowanie wymagań, stosowanie niepotrzebnych standardów i zakup produktów na zamówienie, w sytuacji gdy można skorzystać z gotowych rozwiązań,
- prowadzenie procesu zamówienia w sposób, który prowadzi do wzrostu wartości ofert uzyskania w wyniku awersji zamawiających do ryzyka (przerzucanie w kontraktach zbyt wielu ryzyk na wykonawców),
- brak strategii firm wykonawczych, które działają na rynku na zasadzie zdobycia kolejnego zlecenia, a nie szerszego i wspólnego spojrzenia na rynek,
- niedostatek inwestycji w kluczowe umiejętności firm dla zwiększenia wydajności.

Raport przewidywał, że koszty te można ograniczyć nawet o 15%, poprzez:

- opracowanie strategicznych planów inwestycyjnych,
- wprowadzenie efektywnego sposobu zarządzania projektami,
- implementację większej dyscypliny w prowadzeniu projektów, poprzez zapewnienie odpowiednich wymagań oraz kosztorysów wyższej jakości,
- rozwinięcie sposobów zachęcenia do konkurencji pomiędzy firmami, w szczególności poprzez poprawę procedur oceny ryzyka w różnych sposobach kontraktowania,
- stworzenie warunków, które zachęcą branżę do inwestowania w zwiększenie efektywności i redukcję kosztów bezpośrednich budowy.

³ Infrastructure Cost Review: Main Report, HM Treasury, Grudzień 2010

2.2.1.2 Sposób implementacji metodyki BIM

Na bazie wstępnych celów i założeń wspomniany na początku Department for Business, Innovation and Skills stworzył wraz z branżą inżynierską grupę roboczą BIM Industry Working Group i wydał raport⁴ na temat możliwości wdrożenia metodyki BIM. Dokument potwierdza, iż BIM stanowi element większej palety rozwiązań. Grupa opracowała szczegółowe rekomendacje w odniesieniu do możliwości wdrożenia metodyki BIM.

Wybrano zastosowanie strategii wdrożenia „push-pull” (narzucenia niektórych rozwiązań i dostosowania się w części do już istniejących trendów). Kluczowe rekomendacje obejmowały:

- wykorzystanie możliwości konkurencji i korzystania z wiedzy łańcucha dostaw w dużych projektach,
- jasne sprecyzowanie czego od wykonawców wymagają zamawiający,
- opracowywanie i wykorzystywanie informacji zwrotnych z rynku,
- zapewnienie odpowiedniej infrastruktury technicznej do przeprowadzenia procesu budowlanego,
- podejmowanie działań krok po kroku,
- pomoc we wdrożeniu nie tylko firm najbardziej innowacyjnych, ale również tych, które nie przodują w dziedzinie nowych technologii.

Głównym motorem udoskonaleń miała się stać informacja projektowa dobrze przygotowana do dalszego wykorzystania. BIM był identyfikowany jako potencjalne źródło takiego sposobu projektowania.

Udoskonalenia miały być mierzone przez dwa kluczowe mierniki: zmniejszenie kosztu całości życia obiektu i zmniejszenie emisji zanieczyszczeń.

Stwierdzono, iż wiele przedsiębiorstw znajdowało się na różnym poziomie wdrożenia BIM i każda z tych firm określała się jako pracująca w BIM na odpowiednim dla zamawiającego poziomie. Zauważono również brak szkoleń, wsparcia, doświadczenia oraz materiałów wystarczających do przeprowadzenia procesu budowlanego, włączając brak standardów, definicji danych i specyfikacji.

Propozycja obejmowała opracowanie wszystkich brakujących elementów by zapewnić efektywny proces wdrożenia, adekwatnie do kolejnych wymaganych poziomów wdrożenia BIM, tzw. BIM Maturity Levels. Zaproponowano opracowanie standardów, podręczników stosowania i szkoleń w celu przygotowania firm do wdrożenia BIM.

Równocześnie raport określał jakiego rodzaju wymagania zamawiający powinni stawiać wykonawcom projektów i budów, do których wykonawcy będą w stanie i powinni się dostosować w danym poziomie wdrożenia. Obejmowało to konieczność określenia całego zbioru informacji do dostarczenia przez wykonawców do zamawiających publicznych przez cały okres wykonania projektu i późniejszego zarządzania obiektem. Przyjęto zasadę ostrożnego formułowania standardów wymagań od wykonawców.

⁴ A report for the Government Construction Client Group: Building Information Modelling (BIM) Working Party Strategy Paper, Marzec 2011

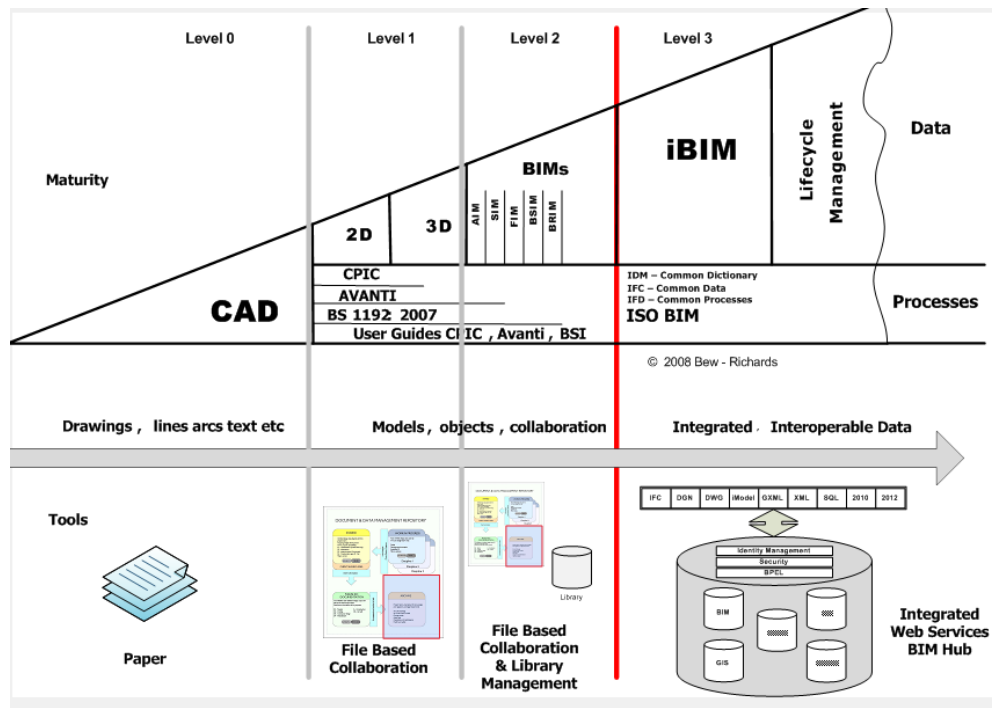
Building Information Modeling

Ekspertyza dotycząca możliwości wdrożenia metodyki BIM w Polsce

30 września 2016

Za wszystkie powyższe działania odpowiadać miała grupa robocza powołana pod egidą rządu. Raport od początku określa wdrożenie BIM jako ciągły proces, którego efektu ostatecznego nie można przewidzieć, ponieważ nie można przewidzieć w jakim kierunku rozwiną się dostępne narzędzia. Dlatego też zaproponowano strategię wdrożeniową opartą na BIM Maturity Levels, tzn. poziomach dojrzałości środowiska BIM. Na rysunku poniżej zostało to przedstawione w oparciu o raport wdrożeniowy. Poziomy oznaczają:

- Poziom 0 – niezarządzalny format CAD, prawdopodobnie dwuwymiarowy, obieg informacji najprawdopodobniej papierowy lub e-mailowy,
- Poziom 1 – zarządzalny format CAD, dwu lub trójwymiarowy, współpraca zgodnie z normą BS 1192:2007, z narzędziem zapewniającym CDE (common data environment), możliwe pewne standardowe struktury danych. Dane handlowe i kosztowe zarządzane przez dedykowane narzędzia informatyczne bez integracji pomiędzy nimi,
- Poziom 2 – zarządzalne środowisko trójwymiarowe, z danymi w systemie BIM wraz z informacjami niegeomertrycznymi. Dane handlowe i kosztowe zarządzane przez systemy ERP (enterprise resource planning). Dane integrowane poprzez zamknięte formaty plików lub poprzez interfejsy lub programy do konwersji umożliwiające wymianę danych. Możliwe zastosowanie tzw. BIM 4D – harmonogramowanie z użyciem danych z BIM oraz BIM 5D – zarządzanie kosztami bezpośrednio z modelu.
- Poziom 3 – W pełni zarządzalny system trójwymiarowy, z danymi BIM wprowadzonymi w format IFC / IFD. Dane zarządzane poprzez serwer z modelem.



Źródło: A report for the Government Construction Client Group: Building Information Modelling (BIM) Working Party Strategy Paper, Marzec 2011

Zaproponowano, by BIM Level 2 był obowiązkowy w zamówieniach rządowych po upływie 5 lat od opracowania tej strategii – tj. od 2016 roku.

2.2.1.3 Sposoby obniżenia kosztów inwestycyjnych

W ślad za raportem Infrastructure Cost Review, w marcu 2011 roku rząd brytyjski wydał Infrastructure Cost: Implementation Plan⁵, który określił już działania szczegółowe:

- stworzenie forum współpracy pomiędzy branżą budowlaną a rządem,
- utworzenie grupy roboczej złożonej z praktyków funkcjonujących w branży budowlanej,
- zachęcenie do większej innowacyjności i konkurencyjności poprzez nowe modele dostarczania usług.

Opracowano również raporty z bieżących działań w zakresie implementacji planu. Działania składały się między innymi z:

- szkoleń kadry odpowiedzialnej za realizację projektów rządowych, tzw. Government's major projects,
- implementacji nowego sposobu wyceny ryzyka w projektach,
- działań grupy standaryzacyjnej,
- zmiany sposobu dostarczania usług poprzez aktualizację procedur zamówieniowych, na przykład szersze stosowanie dialogu technicznego,
- zmiany systemu płatności po to by unikać zatorów płatniczych,
- usprawnienia systemu wymiany informacji o kosztach pomiędzy zamawiającymi,
- wprowadzenia metodyki BIM.

Istotnym dokumentem, wynikającym z przytoczonych wcześniej opracowań i przełomowym dla wprowadzenia metodyki BIM była przyjęta przez rząd brytyjski w maju 2011 roku strategia Government Construction Strategy⁶. Jednym z jej elementów było przyjęcie metodyki BIM jako obowiązkowej dla wszystkich inwestycji rządowych od 2016 roku. Powołano grupę implementacyjną mającą opracować standardy współpracy w środowisku BIM (BIM Task Group). Wymóg stanowiło wprowadzenie BIM na poziomie w pełni współpracującego środowiska 3D BIM, BIM Maturity Level 2. BIM stanowi jedynie część tej strategii, która miała doprowadzić do rewolucji na brytyjskim rynku budowlanym. Pozostałe plany obejmowały nowy schemat zamawiania (kontraktowania) usług i robót i doprowadzenie do zmian w tradycyjnych łańcuchach dostaw. Wszystko to łącznie miało prowadzić do obniżenia kosztów prowadzenia inwestycji rządowych.

Wraz z przyjęciem strategii prace rozpoczęła BIM Task Group, organizacja zarządzana przez rząd, będąca łącznikiem pomiędzy rządem a sektorem prywatnym. Grupa ta miała wspierać zamawiających publicznych w implementacji metodyki BIM oraz uczestniczyć w opracowaniu standardów koniecznych do jej implementacji.

⁵ Cost Review Implementation Plan, HM Treasury, Marzec 2011

⁶ Government Construction Strategy, Cabinet Office, Maj 2011

Building Information Modeling

Ekspertyza dotycząca możliwości wdrożenia metodyki BIM w Polsce

30 września 2016

W lipcu 2012 roku rząd brytyjski wydał aktualizację raportu Government Construction Strategy⁷. W odniesieniu do BIM przedstawiono szereg planów i podsumowań działań. Uruchomiono cztery projekty pilotażowe prowadzone przez Ministerstwo Sprawiedliwości. Pierwszą implementacją BIM był projekt Cookham Wood Prison.

W lipcu 2012 roku rząd brytyjski wydał również opracowanie⁸ przedstawiające wszystkie projekty pilotażowe prowadzone w nowy sposób. Koniec projektów planowano wówczas w 2013 roku. Wytypowane wówczas projekty pilotażowe, które zawierały w sobie wymóg zastosowania BIM to:

- Cookham Wood Prison – Department of Justice
- Winchester Prison Kitchen block – Department of Justice
- Chelmsford Prison – Refurbishment – Department of Justice
- Oakwood Featherstone Prison – Drop 4 – Department of Justice
- Aberystwyth Law Court – Department of Justice
- Manchester Primary School – Education Funding Agency
- Luton and Dunstable Hospital NHS Foundation Trust – Department of Health
- Royal United Hospital Bath NHS – Department of Health
- Programme of Works – South West Yorkshire Partnership NHS Foundation Trust – Department of Health
- Wrightington, Wigan and Leigh NHS Foundation Trust – Department of Health

2.2.1.4 Aktualizacja strategii rządu brytyjskiego

W lipcu 2013 roku przyjęto aktualizację Government Construction Strategy⁹ wydając raport *Construction 2025*. Podtrzymano wprowadzenie BIM Level 2 począwszy od 2016 roku. Pojawiły się również pierwsze wnioski z wdrożenia – zaoszczędzono 18% kosztów w procesie projektowania i budowy projektu Cookham Wood Prison. Podkreślamy, że raport nie wykazał, że oszczędności te wyniknęły głównie z powodu wykorzystania technologii BIM. Raport przewidywał również, iż pomiędzy 2016 a 2025 rokiem rząd brytyjski oraz cały łańcuch dostaw (firmy wykonawcze) dotrze do poziomu 3 BIM, tzw. BIM Level 3. Wdrożeniem strategii BIM przez cały okres zajmowała się powołana wcześniej BIM Task Group.

W lutym 2015 roku Department for Business, Innovation and Skills wydał raport¹⁰, który podsumował dotychczasowe działania oraz przewidywał przyszłe kroki, pozwalające na wdrożenie BIM Level 3. Plan działań zawierał między innymi:

- Dalsze rozwijanie standardów technicznych, standardów współpracy i powstającej dokumentacji,

⁷ Government Construction Strategy: One Year On Report and Action Plan Update, Cabinet Office, Lipiec 2012

⁸ Government Construction: Construction Trial Projects, Cabinet Office, Lipiec 2012

⁹ Construction 2025, HM Government, Lipiec 2013

¹⁰ Digital Built Britain: Level 3 Building Information Modelling – Strategic Plan, HM Government, Luty 2015

- Rozwijanie i promowanie wykorzystania BIM wśród małych i średnich firm,
 - Wykorzystywanie technologii w zarządzaniu istniejącymi obiektami,
 - Rozwijanie technicznych aspektów technologii – bezpieczeństwa IT, Internet rzeczy (IoT) etc.,
 - Wzmocnienie wymiany informacji,
 - Wzmocnienie współpracy z sektorami zależnymi od sektora budowlanego oraz poszukiwanie możliwości usprawnień,
 - Zachęcenie do wdrażania BIM na poziomie Level 2 – 3 pozostałych krajów UE,
- Ogólnie, całość działań podzielono na cztery etapy bez konkretnych ram czasowych:
- Level 3A – dodatkowe usprawnienia względem poziomu Level 2,
 - Level 3B – wprowadzenie nowych technologii i systemów,
 - Level 3C – rozwój nowych modeli biznesowych,
 - Level 3D – stanie się światowym liderem w technologii BIM.

Raport pokazywał, iż rząd brytyjski nie zamierzał poprzestać na wdrożeniu metodyki BIM na poziomie Level 2. Podejmował działania by rozwijać i popularyzować tę formę prowadzenia inwestycji. Z drugiej strony podejmował realne działania by ułatwić rynkowi implementację metodyki BIM poprzez tworzenie wszelkich koniecznych standardów.

Wielka Brytania planuje stać się światowym liderem we wdrożeniu metodyki BIM (etap: Level 3D). Rząd brytyjski zamierza popularyzować standardy, które wprowadził we własnym kraju, by umożliwić firmom brytyjskim łatwiejszą ekspansję na inne rynki. Jako że firmy brytyjskie jako pierwsze musiały dostosować się do wymogów w zakresie BIM mają obecnie przewagę nad firmami w innych krajach, jeśli zostanie tam wprowadzony podobny standard. Dlatego też rząd brytyjski od lutego 2015 roku planował aktywny eksport swoich standardów poprzez instytucje Unii Europejskiej, stawiając sobie za cel popularyzację brytyjskiego BIM Level 2. Jako cel pośredni planowano by 30% zamówień w Unii Europejskiej wymagało poziomu Level 2 od 2018 roku.

Należy zatem ze szczególną uwagą tworzyć standardy w Polsce, które nie ograniczą nadmiernie konkurencji i umożliwią edukację wszystkich podmiotów na rynku.

2.2.1.5 *Standardy konieczne do implementacji metodyki BIM*

Rząd brytyjski inicjował powstanie lub aktualizację standardów lub implementował do systemu zamówień istniejące standardy budowlane, które pozwoliły na wdrożenie metodyki BIM. Są to:

- BS 1192:2007+A1:2015 Collaborative production of architectural, engineering and construction information. Code of Practice

Norma brytyjska (BS) wydana przez British Standards Institution w 2007 roku, która nie dotyczy BIM jako takiego, a sposobu tworzenia informacji projektowej. Pierwsze wydanie powstało w 1990 roku. Norma proponuje metodykę zarządzania produkcją, dystrybucją i jakością dokumentacji w trakcie projektowania, budowy, zarządzania i rozbiórki. Dokument zawiera w sobie określony sposób nazywania, klasyfikacji, tworzenia warstw

Building Information Modeling

Ekspertyza dotycząca możliwości wdrożenia metodyki BIM w Polsce

30 września 2016

i wymiany danych w projektach wymagających współpracy projektantów oraz podaje zestaw zasad i zadań dla każdej ze stron. Norma do współpracy przewiduje środowisko Common Data Environment (CDE).

- PAS 1192-2:2013. Specification for information management for the capital/delivery phase of construction projects using building information modelling.

PAS (Publicly Available Specifications) to rodzaj standardu, specyfikacji lub zbioru wskazówek, rozwijanych i sponsorowanych przez jednostki poza BSI, aczkolwiek przez BSI wydawane. PAS-y odpowiadają na rynkową potrzebę powstania standardu. W czasie dwóch lat od powstania podejmowana jest decyzja czy PAS powinien być zweryfikowany, wycofany lub stać się powinien normą BS lub normą międzynarodową.

Co do samego kształtu PAS 1192-2 – dokument ten opisuje w jaki sposób należy tworzyć dokumentację zgodną z normą BS 1192 za pomocą oprogramowania klasy BIM na potrzeby projektowania i zbudowania obiektu. PAS ten definiuje wymagania dla pięciu faz dostarczenia gotowego obiektu, tj. procedury zamówieniowej, podpisania umowy, mobilizacji wykonawcy, wytwarzania dokumentacji oraz przekazywania informacji o obiekcie na potrzeby zarządzania nim.

- PAS 1192-3:2014. Specification for information management for the operational phase of assets using building information modelling.

Jest to dokument bliźniaczy do powyższego z tym, że specyfikuje standardy w zakresie potrzebnym do zarządzania obiektem (Asset Management) po oddaniu do użytkowania, w tym tworzenia modelu do zarządzania, wymiany informacji, rewizji po zmianach w obiekcie etc.,

- BS 1192-4:2014. Collaborative production of information. Fulfilling employer's information exchange requirements using COBie. Code of practice.

Norma brytyjska, która określa zasady tworzenia informacji o zbudowanym obiekcie, tzw. COBie (Construction Operations Building Information Exchange) w technologii BIM. COBie to rodzaj wzoru arkusza, w którym wprowadzone są określone, wymagane dane o obiekcie. Norma określa wymagania, w jaki sposób będzie wymieniana informacja podczas cyklu życia obiektu. Arkusze zawierają informacje o wyposażeniu, lokalizacji i urządzeniach, z których składają się całe obiekty. COBie jest określany jako podzbiór standardu IFC, który opisano niżej.

- PAS 1192-5:2015. Specification for security-minded building information modelling, digital built environments and smart asset management.

PAS ten określa strukturę potrzebną i konieczną do takiego procesu projektowania, wykonania i zarządzania inwestycją by zapewnić odpowiedni poziom bezpieczeństwa wymiany oraz dostępu do informacji.

- Construction Industry Council (CIC) Building Information Modelling Protocol: Standard protocol for use in projects using Building Information Models

Jest to tzw. CIC BIM Protocol, wzorcowy załącznik do umowy umożliwiający wdrożenie BIM stworzony przez BIM Task Group. Załącznik ten określa zakres odpowiedzialności, zobowiązania i ograniczenia w tworzeniu i użytkowaniu modeli BIM przez klientów tego typu usług. Ustala również pierwszeństwo dokumentów oraz rozstrzyga kwestie praw do

Building Information Modeling

Ekspertyza dotycząca możliwości wdrożenia metodyki BIM w Polsce

30 września 2016

własności intelektualnej oraz praw autorskich. BIM Protocol określa również wymagane rezultaty prac na każdym ze stadiów tworzenia projektu, stopień szczegółowości dokumentacji (w tym Levels of model detail - LOD oraz levels of model information - LOI)

- Uniclass2015

Uniclass to system klasyfikacji elementów budowlanych dla branży budowlanej. Klasyfikacja została stworzona przez Construction Project Information Committee (CPIC), organizację branżową w 1997 (pierwsza wersja). Opisywana wersja 2015 jest zgodna z normą ISO 12006-2.

- BS ISO 16739:2013 Industry Foundation Classes (IFC) for data sharing in the construction and facility management industries

Brytyjskie wydanie normy ISO 16739:2009. Norma ta określa standard formatu pliku, niezależny od producenta oprogramowania oraz rozwijany obecnie przez organizację typu non-profit, buildingSMART. Norma określa strukturę formatu wymiany plików BIM.

- BIM Toolkit

Tworzone przez NBS (National Building Specification) narzędzie pomocne w definiowaniu, zarządzaniu, weryfikowaniu odpowiedzialności za tworzenie, rozwój i dostarczenie informacji na każdym etapie życia projektu. Jest to swego rodzaju system pomocy (wydany we wrześniu 2015 roku) dla zamawiających. Pomaga zdefiniować wymagania, zbudować zespół projektowy, zdefiniować wymagane rezultaty prac, przypisać role i odpowiedzialności. Ponadto pozwala na bezpłatny dostęp do obiektów BIM tworzonych przez ich dostawców.

2.2.1.6 Wnioski z wdrożenia

Rząd brytyjski publikuje corocznie, począwszy od 2012 roku raporty podsumowujące osiągnięte korzyści finansowe z działań zaplanowanych w dokumencie Government Construction Strategy. Jednakże metodyka BIM Level 2 jest wymagana w szerokiej skali od początku 2016 roku, co powoduje że wnioski z wdrożeń dopiero będą powstawać. Ze źródeł rządu brytyjskiego można jednakże wyciągnąć wnioski z projektów pilotażowych.

Pierwszym projektem pilotażowym użycia metodyki BIM Level 2 był projekt więzienia Cookham Wood¹¹ prowadzony przez Ministerstwo Sprawiedliwości. Inwestycja polegała na budowie nowego obiektu na terenie więzienia dla młodych przestępców (do 21 roku życia). Wartość projektu wynosiła 20 milionów funtów. Udało się uzyskać 20%¹² oszczędności względem planowanego kosztu robót. Projekt pilotażowy obejmował oprócz metodyki BIM zastosowanie nowego sposobu zamawiania usług, wczesnego zaangażowania wykonawcy w opracowanie projektu, wsparcia bankowego podwykonawców (rachunki powiernicze do rozliczeń z podwykonawcami – płatności za roboty uruchamiane przez banki) oraz udziału w projekcie późniejszego operatora obiektu. Pomimo trudnych warunków pogodowych udało się ukończyć projekt zgodnie z planowanymi terminem oraz zaakceptowaną maksymalną ceną kontraktową. Na

¹¹ Trial project: Cookham Wood, New delivery model / procurement route: Two Stage Open Book under PPC2000, HM Government, Czerwiec 2014

¹² Zauważono rozbieżność w podawanych współczynnikach oszczędności. W raporcie z pilotażu pojawia się wartość 20%, natomiast w raporcie opisanym w poprzednim podrozdziale widnieje wartość 18% oszczędności.

podstawie dostępnych materiałów nie jest możliwe stwierdzenie jaki udział w uzyskanych oszczędnościach miało zastosowanie metodyki BIM. Nie jest ponadto możliwe do określenia czy w ogóle możliwe byłoby zastosowanie metodyki BIM bez pozostałych elementów. Oszczędności kosztowe zostały oszacowane poprzez odniesienie do wskaźników osiągniętych przez tego samego inwestora w podobnych projektach. Finalnie osiągnięto cenę 2,332 tys. funtów za metr kwadratowy, w porównaniu do 2,921 tys. funtów za metr kwadratowy osiągniętych w podobnych warunkach na innych projektach. W odniesieniu do samej metodyki BIM zauważono, iż mają miejsce zauważalne korzyści w postaci lepszej koordynacji projektowej oraz wydajniejszego systemu zarządzania zmianą na początkowym etapie. Korzyścią było także zapewnienie dostarczenia danych powykonawczych w arkuszach COBie, co pozwoli na dalsze oszczędności w trakcie zarządzania obiektem.

Kolejny projekt dotyczył również więzienia, realizowanego przez Ministerstwo Sprawiedliwości - New Prison North Wales¹³, o wartości projektu 250 milionów funtów dla 2 100 osób. Dzięki zastosowaniu nowego sposobu zamawiania usług i robót, BIM Level 2, wsparcia finansowania podwykonawców (rachunki powiernicze) i uczestnictwa przyszłego użytkownika uzyskano oszczędności na poziomie 26%. Spodziewane są również oszczędności kosztów w dalszych fazach użytkowania.

Z kolei projekt pilotażowy Property Services Cluster – iESE dotyczył budowy nowych szkół podstawowych. Zastosowanie BIM dotyczyło budowy szkoły w West Of Waterlooville – Mansell (Balfour Beatty). W okresie projektowania projekt był poddany licznym testom i sprawdzeniom, co pozwoliło zespołowi projektowemu znaleźć inne sposoby realizacji prac. Doprowadziło to do oszczędności kosztów i czasu. Zauważono również pozytywne zdarzenia w łańcuchu dostaw – podwykonawcy proponowali rozwiązania alternatywne w zakresie wyposażenia wewnętrznego, palowania, izolacji dachowej czy podłóg drewnianych.

Ze względu na brak projektów pilotażowych, w których zastosowano jedynie metodykę BIM, jej samodzielny wpływ jest niemożliwy do oceny na podstawie oficjalnych dokumentów podsumowujących doświadczenia brytyjskie.

2.2.2 Dania

Historia wdrożenia metodyki BIM w Danii sięga roku 2006, gdy wydano rozporządzenie w sprawie wykorzystanie technologii informacyjnych i komunikacyjnych w budownictwie, zgodnie z angielskim akronimem nazywane ICT¹⁴. Poczynając od 1 stycznia 2007 roku, na części z nowo rozpoczynanych projektów z udziałem finansowania rządowego miały być wykorzystywane nowoczesne technologie informacyjne i komunikacyjne. Rozporządzenie¹⁵ dotyczyło wszystkich inwestycji o wartości powyżej 3 mln koron netto. Istniała możliwość nie stosowania ww. przepisów, w przypadku, gdy analiza wykazałaby nieekonomiczność podejmowanych działań. Wymagane było stosowanie duńskiej klasyfikacji budowlanej (DBK).

¹³ Trial project: New Prison North Wales, New delivery model / procurement route: Two Stage Open Book, HM Government, Czerwiec 2014

¹⁴ ICT to skrót od Information and Communication Technology czyli technologie informacyjne i komunikacyjne

¹⁵ BEK nr 1365 af 11/12/2006, <https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=27419>, stan na 21.09.2016 r.

Rozporządzenie dotyczyło nie tylko zastosowania BIM w budownictwie. Po pierwsze, zamawiającym nałożono obowiązek zastosowania rozwiązania ProjectWeb, przez które miały być przesyłane wszystkie informacje o projekcie z wykorzystaniem Internetu. Na zamawiających spoczywała odpowiedzialność za takie zapewnienie działania platformy, by wysyłane rysunki mogły być akceptowane lub opiniowane. System miał mieć możliwość sprawdzenia historii projektu i druku do formatu A3 na budowie. Jego angielskim odpowiednikiem można uznać system CDE.

Opisując wymagania bezpośrednio dotyczące systemu BIM inwestor musiał określić wymagania dotyczące zawartości modelu 3D, między innymi ilości i jakości wymagań geometrycznych. Oznacza to, że zamawiający musieli mieć istotne kompetencje do zamówienia usług w technologii BIM.

Najważniejszym wymaganiem było dostarczenie modeli w formacie IFC, z wyjątkiem, gdy strony postępowania podpiszą porozumienie o dostarczeniu danych w innym formacie. Tworzenie modelu 3D nie było obowiązkowe – inwestor mógł postawić takie wymaganie na określonych fazach projektu, ale nie było to obligatoryjne wedle rozporządzenia do określonej wartości projektu. Pozostałe istotne wymagania (które miały wejść w życie od stycznia 2008 roku) to:

- Tworzenie opisów komponentów budynku zgodnie z tzw. bips B100¹⁶,
- Przedmiary robót tworzone zgodnie z duńską klasyfikacją budowlaną (DBK),
- Spójność pomiędzy przedmiarem robót a opisami,
- Zapewnienie by przedmiar robót zawierał wszystkie elementy cenowe, co złoży się na budżet projektu,
- Jasność zasad określonych w dokumentach przetargowych,

Różnicowano wymagania pod względem wartości projektu. Dla przykładu, dla inwestycji o wartości powyżej 40 milionów koron przedmiar musiał być wykonany bezpośrednio z modelu IFC. Ponadto, oferty w trakcie postępowania musiały być składane w formie elektronicznej – system miał dostarczyć zamawiający. Dane pomiędzy podmiotami uczestniczącymi w procesie nie musiały być wymieniane przez format IFC.

Aktualizacja rozporządzenia¹⁷ nastąpiła w grudniu 2010 roku. Kwotę zastosowania procedur ICT podniesiono do szacunkowej wartości zamówienia na poziomie 5 milionów koron. Aktualizacja wchodziła w życie dla projektów rozpoczętych po 1 marca 2011 roku. Do wprowadzonych zmian należy zaliczyć rozciągnięcie zastosowania duńskiej klasyfikacji budowlanej (dla projektów powyżej progów) poza okres przetargowy – dane miały być ustrukturyzowane według tej klasyfikacji przez cały okres projektu. Jako alternatywę dano możliwość zastosowania klasyfikacji opartej na normie ISO 12006-2. Wprowadzono również wymóg przesyłania edytowalnych dokumentów w formacie ODF, a nieedytowalnych w PDF. Podtrzymano natomiast przekazywanie modeli w formacie

¹⁶ BIPS to akronim od duńskiego byggeri, information, produktivitet, samarbejde, co oznacza odpowiednio budownictwo, technologię informacyjną, produktywność i współpracę. Jest to organizacja non-profit, wydająca standardy dla przemysłu budowlanego. Bips B100 to standard opisu rodzajów robót oraz poszczególnych elementów tych robót, na przykład w celu umożliwienia elektronicznej aukcji.

¹⁷ BEK nr 1381 af 13/12/2010, <https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=134884>, stan na 21.09.2016 r.

IFC. Zmianą jest również inna podstawa tworzenia opisów komponentów – wprowadzono wymóg stosowania bips B1.000¹⁸.

Kolejna aktualizacja rozporządzenia¹⁹ miała miejsce w lutym 2013 roku. Pozostawiono próg stosowania ICT na poziomie 5 milionów koron dla zamawiającego centralnego, natomiast dla zamawiających regionalnych i miejskich próg ustalono na poziomie 20 milionów koron jako szacunkowej wartości zamówienia (z pewnymi wyjątkami).

W rozporządzeniu zamawiający został zobowiązany do koordynacji wymiany informacji z wykorzystaniem ICT pomiędzy wszystkimi zaangażowanymi stronami. Zamawiający został również zobligowany do nadzoru nad jakością cyfrowych modeli na określonym stopniu szczegółowości przez cały okres projektu dla celów późniejszego zarządzania, eksploatacji i konserwacji obiektów. Całość procesu komunikacji musiała się odbywać w formie cyfrowej, włączając archiwizację danych. Zamawiający był odpowiedzialny za system kontroli dostępu, powiadomień i dziennika zdarzeń w systemie zarządzania informacją, jak również za określenie formatu stosowanych plików. Pozostawiono format IFC jako format obowiązujący. Wymogi weszły w życie w kwietniu 2013 roku.

Ponadto, pojawiło się dodatkowe rozporządzenie²⁰ w sprawie ICT również z lutego 2013 roku. Akt ten dotyczył budownictwa społecznego dla zamówień powyżej szacowanej wartości 20 milionów koron. Rozporządzenie ma bliźniaczą treść do wyżej opisywanego dokumentu, jednak zostało wydane przez innego ministra.

W aktach prawnych nr BEK 118 i BEK 119 można zauważyć następujące zmiany w stosunku do poprzedników:

- Obligatoryjność stosowania formatu IFC w całym zakresie projektu,
- Rezygnację z konieczności stosowania duńskiej klasyfikacji budowlanej (DBK) na rzecz innej klasyfikacji (np. zgodnej z ISO),
- Obowiązek koordynacji przez zamawiających,
- Obligatoryjność komunikacji elektronicznej,
- Wycofanie obowiązku stosowania instrukcji bips,.

Odnosząc się do ogółu wymagań – ostatnie aktualizacje zmniejszyły wymagania w zakresie tego, jak dane mają być tworzone na korzyść określenia jakie aspekty ICT i BIM mają być wykorzystywane.

2.2.2.1 *Wnioski z wdrożenia*

Istotne wnioski z wdrożenia ICT w Danii przedstawiła firma MT Hojgaard, jedna z największych firm wykonawczych w tym kraju²¹ w raporcie na temat jakości dokumentacji

¹⁸ Bips B1.000 to również standard opisu (nowszy) poszczególnych robót i komponentów opracowany przez BIPS,

¹⁹ BEK nr 118 af 06/02/2013, <https://www.retsinformation.dk/forms/R0710.aspx?id=145421>, stan na 21.09.2016 r.

²⁰ BEK nr 119 af 07/02/2013, <https://www.retsinformation.dk/forms/R0710.aspx?id=144517>, stan na 21.09.2016 t.

²¹ Do wyników raportu należy podchodzić z pewnym sceptycyzmem, gdyż opracowała go firma, która jest firmą zaangażowaną w proces budowlany jako wykonawca robót,

projektowej²² z kwietnia 2014 roku. Przebadano 100 projektów w latach 2009-2014, w tym kubaturowe i infrastrukturalne. Badanie zostało przeprowadzone przez firmę, która jest zaangażowana w procesy budowlane, co ma duże znaczenie, gdyż firmom wykonawczym najbardziej zależy na jakości dokumentacji projektowej..

Wyniki wskazują, iż ze 100 projektów, 74% było projektowanych z wykorzystaniem modelu trójwymiarowego, jednak sam model 3D dla wykonawcy dostarczony był w 61% przypadków. Oznacza to, że część projektów posiadało model, który był wykonany jedynie na potrzeby projektowania, bez wykorzystania na placu budowy. Badanie wskazuje, iż 37% projektów miało dokumentację na wysokim poziomie, bez konieczności jej zmian. Pozostała część to projekty o średniej i niskiej jakości, które wymagają przeprojektowania lub ograniczają zgodność z wymaganiami lub zysk wykonawcy. Zauważono bardzo wyraźną korelację pomiędzy zastosowaniem projektowania w 3D a jakością dokumentacji. W przypadku niskiej jakości projektów aż 79% było wykonane przy użyciu technologii dwuwymiarowej. W przypadku dokumentacji o wysokiej jakości było to jedynie 15% przypadków. Ponadto, w przypadku zgodności z ICT – aż 77% projektów uzyskiwało wysoką jakość. Należy również wspomnieć, iż 89% modeli 3D było modelami z zawartą informacją niegeometryczną o komponentach.

Analizę trzech przypadków wdrożenia metodyki BIM można znaleźć w dokumencie²³ wydanym przez Duński Uniwersytet Techniczny (DTU) z siedzibą w Kopenhadze. Podnosi on kwestie integracji danych z modelu BIM, poprzez duński system klasyfikacji budowlanej aż do wykorzystania tych danych w procesie ofertowym. Zauważa się, że ówczesnie wymagany prawem system klasyfikacji nie odpowiada do końca logice tworzenia modelu BIM. Dla przykładu, dokładnie ten sam element – zawór na instalacji wodnej i zawór na instalacji centralnego ogrzewania musiał być opisany w inny sposób (inny numer klasyfikacyjny). Abstrahując od faktu, iż jest to niespójne ze sposobem modelowania obiektów, wpływa to również na sposób tworzenia kosztorysów inwestorskich a także konstrukcji ofert. Projekty, które analizowano to:

- Budynek uniwersytetu w Kopenhadze o wartości 1,3 mld koron (42 tys. m² powierzchni) – projekt MB,
- Powiększenie budynku uniwersytetu w o wartości 80 milionów koron (3,2 tys. m² powierzchni) – projekt TechFac,
- Budynek uniwersytetu w Odense o wartości nieznanej (19 tys. m² powierzchni) – projekt DTU328.

Duński system budowlany opiera się w znacznej części na rozliczeniu obmiarowym. Każdy z analizowanych w pracy projektów zawierał listę ofertową z ilościami danych elementów wyposażenia. Sposób wyceny był jednak różny. Jak podkreślają wykonawcy, klasyfikacje te nie służą im do wyceny prac w okresie przetargowym.

Zauważono, iż klasyfikacja ta często przeszkadza ze względu na inny sposób podziału w każdym projekcie. Jednym z dużych problemów jest stopień agregacji kosztorysu ofertowego. Podział elementów kosztorysu może odbyć się raz poprzez piętra, innym razem przez rodzaje elementów a w innym przypadku jeszcze przez określoną instalację.

²² The Quality of Design Documents in Denmark, MT Hojgaard, Kwiecień 2014

²³ Analysis of the handover of digital data and models from engineer to contractor, DTU Civil Engineering

Na jednym z analizowanych projektów kosztorys składał się z głównych rodzajów instalacji i w ten sposób miały zostać wycenione prace (stała kwota za całość określonego systemu). Jest to najprostsze rozwiązanie, jednak utrudnia wycenę wartości zmian w trakcie umowy. Elementy składowe instalacji nie są wyszczególnione w kosztorysie – potencjalni wykonawcy muszą zatem wykorzystać model BIM sprawdzając, co tak naprawdę wyceniają.

Kolejny projekt to Techfac, w którym elementy wyposażenia podzielono na grupy wynikające z rodzaju instalacji. Oznacza to, że wykonawcy wyceniali roboty poprzez podanie ceny za każdy element wyposażenia w danym systemie. Powoduje to bardzo dużą ilość danych koniecznych do wprowadzenia, jednak ułatwia możliwość wyceny zmian.

W ostatnim projekcie w kosztorysie ofertowym podano ilości poszczególnych elementów wyposażenia bez odniesienia do rodzaju instalacji. Wymagano podania kwoty za każdy element. To tworzy bardzo rozległe kosztorysy bez związku logicznego pomiędzy funkcjami elementów. Taki podział prowadzi do zwiększenia ryzyka ponoszonego przez wykonawcę, a może nawet prowadzić do powtórnego stworzenia przedmiaru. Do celów wyceny zmian podział kosztorysu również wydaje się nieadekwatny.

Wszystkie powyższe projekty prowadzono zgodnie z obowiązującym rozporządzeniem. Pomimo prób unifikacji podejścia, każdy z zamawiających przeprowadził proces ofertowania na swój sposób i w zgodzie z klasyfikacją (DKB). Oznacza to, że pomimo posiadania standardów konieczna jest wiedza ze strony zamawiających do takiego opracowania kosztorysu ofertowego by służył im do celów zamówienia, tj. nie tylko do realizacji płatności częściowych, ale również wyceny zmian projektowych. Problemy te podkreślają wielkomiernowość stosowania metodyki BIM.

Podjęto również prace nad nową klasyfikacją, która będzie zgodna ze strukturą formatu IFC. Klasyfikacja ta, nosząca akronim CCS (cuneco classification system) wydany również przez bips. CCS jest zbudowany w oparciu o poziomy informacji, które są przekazywane w danym momencie. CCS klasyfikuje elementy nie tylko po funkcji, ale również poprzez określenie lokalizacji w danym obiekcie. Podaje również wytyczne w zakresie poziomu wymaganych informacji. Celem jest stworzenie takiego systemu klasyfikacji, który ułatwi współpracę projektantom, wykonawcom i inwestorom. CCS wprowadzono do obiegu w 2014 roku.

2.2.3 Niemcy

Wdrażanie metodyki BIM w Niemczech rozpoczęło się z inicjatywy Komisji ds. Reform Wielkich Projektów. Komisja została powołana na przez Federalne Ministerstwo Transportu, Budownictwa i Rozwoju Miast (obecnie przekształcone w 2 ministerstwa) w roku 2013 i zakończyła działalność pod koniec 2015 roku. KPMG w Niemczech było współuczestnikiem prac, wyniku których powstał raport²⁴ podsumowujący.

Komisja została powołana w wyniku olbrzymich przekroczeń budżetów inwestycyjnych wielkich projektów takich jak Lotnisko Berlin Brandenburg (do końca 2015 roku +148% początkowego budżetu; nieznana data uruchomienia (!)), Dworzec Kolejowy w

²⁴ Reformkommission Bau von Großprojekten, Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, czerwiec 2015

Stuttgarcie (do połowy 2015 roku +54% początkowego budżetu), czy Opera w Hamburgu (6 lat opóźnienia, 300% przekroczenia początkowego budżetu).

Komisja ustaliła, że przyczyn porażek wielkich projektów niemieckich jest wiele i że przyczyny na siebie w poszczególnych przypadkach zachodzą:

- Koszty budowy są obliczane przed wykonaniem projektów szczegółowych. W niektórych przypadkach oszacowania kosztów są pod wpływem politycznym zaniżane i pomijają ewidentne ryzyka i realne koszty.
- W niektórych przypadkach stwierdza się pomijanie zdolności identyfikacji potrzeb użytkownika i nieuwzględnianie cech projektu, które powinny go wyróżniać już na wczesnym etapie planowania. Powoduje to kosztowne modyfikacje zakresu projektu już w trakcie robót.
- Wielkie projekty nie są zaplanowane do wystarczającego poziomu szczegółu, co wynika z niedostatecznego poziomu współpracy pomiędzy zaangażowanymi podmiotami. Powoduje to, że duże projekty składają się z komponentów nie przystających do siebie. **Nie stosuje się metod typu BIM**. Często budowa rozpoczyna się przed sformułowaniem ostatecznego zakresu, co powoduje nieproporcjonalne zwiększenia kosztów.
- Żaden projekt nie jest wolny od ryzyka. Pomimo tego często ani inwestorzy ani wykonawcy nie prowadzą należytego zarządzania ryzykiem z planowaniem działań alternatywnych w przypadku wystąpienia okoliczności niekorzystnych. Ryzyka nawet jak zostały zidentyfikowane nie mają odzwierciedlenia w budżetach inwestycji ani w harmonogramach. Materializacja ryzyka skutkuje często zwiększeniem kosztów i niedotrzymaniem terminów realizacji.
- Kompetencje zarówno inwestorów jak i firm wykonawczych często nie są odpowiednie dla wielkich projektów. Dodatkowo struktury organizacyjne zarówno inwestorów jak i wykonawców nie definiują jasno odpowiedzialności, uprawnień i obowiązków decyzyjnych ani terminów i sposobów podejmowania istotnych decyzji.
- Brakuje regularnych i niezależnych procedur kontroli zarządczej. Brakuje sposobów rozstrzygania sporów. Brakuje przejrzystości w odniesieniu do status projektu, jego aktualnego kosztu, terminów wykonania i ryzyka.
- Przetargi na roboty rozpisuje się często przed ukończeniem specyfikacji i dokumentacji projektowej, przez co kontrakty już zawarte podatne są na zmiany. Kontrakty zawiera się często wyłącznie na podstawie kryterium cenowego, mimo że najtańsze oferty nie zawsze reprezentują najkorzystniejszy stosunek ceny do jakości. Wykonawcy składają oferty poniżej kosztów wykonania zakładając wprowadzanie oszczędności materiałowych i uzyskiwanie zmian w kontrakcie dla odzyskania zwrotu z ponoszonych nakładów. To generuje możliwość utraty jakości i zachęca do składania roszczeń i żądania poleceń zmian. W efekcie wielkie projekty inwestycyjne charakteryzują się brakiem zaufania i sporami zamiast wskazaną w tym przypadku współpracą i partnerstwem zorientowanym na cel.

Building Information Modeling

Ekspertyza dotycząca możliwości wdrożenia metodyki BIM w Polsce

30 września 2016

Warto przytoczyć 10 rekomendacji Komisji ds. Reformy Wielkich Projektów. Jest to wolne tłumaczenie z komentarzami autorów ekspertyzy:

- Planowanie w atmosferze współpracy w zespole

Zamawiający powinien w początkowej fazie projektu dokładnie zbadać potrzebę inicjacji projektu z udziałem ostatecznego użytkownika i zidentyfikować wymagania przedsięwzięcia. Wymaga to użycia konkretnej wiedzy z zakresu projektu. Niezależna ocena wymagań i potrzeb projektu powinna poprzedzać alokację jakichkolwiek środków.

- Najpierw planuj potem buduj

[Komentarz: na rynku niemieckim model zaprojektuj i zbuduj występuje stosunkowo rzadko]

Zadania nie powinny być kierowane do realizacji i przetargu dopóki dokumentacja projektowa nie jest kompletna i dopóki inwestor nie uzyskał wszystkich pozwoleń

- Zarządzanie ryzykiem i ujęcie ryzyka w budżecie

Każde zadanie powinno być należycie zarządzane pod kątem ryzyka. Ryzyka muszą mieć odzwierciedlenie w budżecie inwestycji [Komentarz: rezerwa, jasny sposób obliczenia cen zamiennych, mechanizmy korekcyjne, klauzule adaptacyjne].

- W zamówieniach powinno się stosować zasadę wyboru ofert najkorzystniejszych a nie najtańszych

Kryteria powinny obejmować także proponowane sposoby i metodykę realizacji oraz sposób zarządzania ryzykiem.

- Partnerstwo w realizacji

Rozpoczynając realizację wszystkie strony zadania powinny na wysokim szczeblu zarządczym zobowiązać się do uczciwej i otwartej współpracy. Kultura współpracy powinna dominować w ciągu całego zadania. Dla wsparcia współpracy proponuje się wprowadzanie zachęt w postaci dopuszczenia kontraktów typu target cost [Komentarz: kontrakt przewidujący udział zamawiającego w zysku lub stracie wykonawcy w przedsięwzięciu].

- Rozwiązywanie sporów na drodze pozasądowej

Postuluje się wprowadzanie mediacji, rozjemstwa.

- Obowiązkowa ocena wartości inwestycji w odniesieniu do jej kosztów

Dla pozyskania jakichkolwiek środków federalnych powinno być wymagane przeprowadzenie dokładnych analiz porównawczych modeli realizacji potrzeby publicznej

- Jasna struktura odpowiedzialności i zarządzania w projekcie

Inwestorzy powinni uważnie rozpatrzyć jak zorganizować strukturę projektu i jego narzędzia kontrolne. Jeśli zarządzanie kontraktem jest przekazywane stronom trzecim, wówczas te podmioty powinny udowodnić posiadanie niezbędnych kompetencji, doświadczenia i mocy przerobowych. Inwestorzy powinni posiadać wiedzę i kompetencje własne, żeby podołać zadaniom które nie mogą być delegowane [Komentarz: np. określenie zakresu zadania].

Building Information Modeling

Ekspertyza dotycząca możliwości wdrożenia metodyki BIM w Polsce

30 września 2016

Inwestorzy na wczesnym etapie planowania powinni opracować harmonogramy dyrektywne inwestycji, określić kompetencje i zadania uczestników procesu, zasady wprowadzania zmian itp. i zapisać te kwestie w podręczniku projektu (project manual).

- Przejrzystość i kontrola

Począwszy od planowania i koncepcji inwestorzy powinni ustanowić mechanizmy kontrolne dla przeglądu kolejnych faz przedsięwzięcia. Te narzędzia powinny obejmować planowanie kosztów i terminów ukończenia.

- Używanie nowoczesnych systemów komputerowych – Building Information Modelling (BIM)

Motywacje niemieckie są zatem bardzo zbliżone do motywacji angielskich. Celem jest ograniczenie kosztów i poziomu komplikacji w projektach inwestycyjnych, gdzie BIM jest tylko jednym z elementów.

W ślad za raportem Komisji ds. Wielkich Projektów Ministerstwo Transportu i Infrastruktury Cyfrowej wydało raport²⁵ w grudniu 2015 roku, który opisuje plan wdrożenia nowoczesnych narzędzi IT w zakresie planowania, budowy i eksploatacji budynków. Plan został opracowany przez planen-bauen 4.0 - Gesellschaft zur Digitalisierung des Planens, Bauens und Betriebens mbH – organizację, która została założona w lutym 2015 przez organizacje branżowe, organizacje zrzeszające inżynierów, zarządców nieruchomości, konstruktorów etc.

Plan zawiera liczne rekomendacje, w tym stosowanie formatu IFC. Problemem w tym przypadku jest fakt, iż w projektach infrastrukturalnych w Niemczech istnieje format OKSTRA (Objektkatalog für das Straßen- und Verkehrswesen), który nie jest kompatybilny z IFC i zapewnia wymianę danych pomiędzy programami do projektowania dróg w Niemczech.

Plan wdrożenia BIM w Niemczech planowany jest na kilka etapów. Pierwszy etap zaplanowany na lata 2015-2017 obejmuje wytypowanie czterech projektów pilotażowych (dwóch w obrębie dróg i dwóch kolejowych). Następnie od połowy 2017 roku systematyczny wzrost projektów infrastrukturalnych przygotowanych w BIM. Kolejny etap ma rozpocząć się z końcem 2020 roku – wprowadzenie BIM do wszystkich projektów transportowych.

Plan obejmuje również już od pierwszej fazy opracowanie standardów, szkolenia oraz rozstrzygnięcia kwestii prawnych i wydania podręczników stosowania BIM. Cele planu to przede wszystkim:

- Zwiększenie jakości projektowania i budżetowania,
- Optymalizacja kosztów w cyklu życia projektu,
- Implementacja kluczowych zaleceń Komisji ds. Reform Wielkich Projektów,

W pierwszej fazie wdrożenia (poziom 1 – nie należy porównywać do brytyjskich poziomów wdrożenia) przewidziano następujące wymagania dla projektów pilotażowych:

²⁵ Stufenplan Digitales Planen und Bauen, Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, grudzień 2015

Building Information Modeling

Ekspertyza dotycząca możliwości wdrożenia metodyki BIM w Polsce

30 września 2016

- Inwestor musi w specyfikacji określić jasno dane, których potrzebuje wraz ze wskazaniem momentu, w którym są one mu potrzebne. Jest tu mowa zarówno o sprecyzowaniu danych geometrycznych jak i pozostałych danych – atrybutach. Ponadto, inwestor jest zobowiązany do wymagania modelu 5D wraz z informacją o kosztach,
- Projekt ma być dostarczony w formie modelu 3D. Wszystkie rysunki 2D mają być generowane z modeli 3D,
- Wykonawca ma zapewnić zgodność przekazywanych danych z wymaganiami inwestora,
- Dane powinny być dostarczone w formacie otwartym. Można wymagać również formatów obsługiwanych przez wielu dostawców, jeśli tylko sposób tworzenia modelu odpowiadać będzie wymaganiom,
- Specyfikacja powinna zawierać informację o przekazaniu praw do modelu,
- Należy zdefiniować role, funkcje, procesy i wykorzystywane narzędzia w projekcie poprzez BIM Execution Plan, który powinien stworzyć zamawiający, a później doprecyzowany przez wykonawcę. Plan ten określa rezultaty prac, częstość sprawdzeń pod względem kolizji etc.
- Należy zapewnić system zarządzania informacją (CDE) na bazie normy ISO 19650 bądź standardu niemieckiego VDI 2552,
- Powinno się również unikać nadmiaru informacji,
- Należy określić sposoby rozwiązywania sporów,
- Należy zdefiniować zasady tworzenia modeli cyfrowych,
- W procedurze przetargowej należy zapewnić by wybrany wykonawca był w stanie spełnić wymagania BIM poziomu 1. Ponadto, inwestor musi znać zasady i wymogi tworzenia dokumentacji BIM by móc stworzyć właściwą dokumentację przetargową oraz adekwatnie ocenić oferty,

Szczegółowe działania planu obejmują także przekonanie rynku (w tym inwestorów, organizacji i izb handlowych), że stosowanie BIM ma sens. Obejmuje to również wykonywanie podobnych projektów w BIM i tradycyjnie by umożliwić porównanie. Ministerstwo wsparło cztery projekty pilotażowe kwotą 3,8 mln euro przeznaczoną na ich analizę post-realizacyjną. Wyniki znane będą w 2017 roku. Ministerstwo współpracuje również z federalną agencją budowy autostrad w landach wschodnich (DEGES) w celu przeprowadzenia kolejnych pilotaży. Pierwszy projekt przebudowy autostrady A10/A24 planowany jest do budowy z użyciem metodyki BIM. Jeden z projektów kolejowych DB Netz AG planowany na lata 2016-2018 także przewiduje wykorzystanie metodyki BIM.

Założono, iż to poszczególni zamawiający muszą nauczyć się zamawiać usługi w BIM. Instytucje te winny opracować katalogi wymagań dla swoich typów infrastruktury, dopasowywane do potrzeb określanego projektu. Muszą określić wymagania oraz poziom szczegółowości dla każdego punktu, gdzie dostarczone są wyniki prac. Ministerstwo podda analizie zastosowane podejścia i przedstawi rekomendacje na podstawie projektów pilotażowych. Przedstawiono również rekomendację, iż w przypadku świadczenia usług powszechnie dostępnych należy zastanowić się czy istnieje realna potrzeba implementacji metodyki BIM.

Póki standard IFC nie będzie wystarczająco rozwinięty na potrzeby projektów infrastrukturalnych można stosować standard OKSTRA. Zauważono, iż IFC to najbardziej rozpowszechniony na świecie standard dla obiektów kubaturowych. Ministerstwo uznało, że należy zapewnić zaangażowanie niemieckich ekspertów w proces normalizacyjny formatu IFC. Ponadto, niemieckie organy normalizacyjne powinny również uczestniczyć w procesie rozwijania normy ISO 19650.

Zaleceniem jest również stosowanie dialogu konkurencyjnego, jeśli inwestor nie jest w stanie sam określić wymagań, jakie muszą być spełnione. Ministerstwo zauważa również konieczność zmiany programów uczelni tak, aby zapewnić kadre posługującą się adekwatnym oprogramowaniem. Ministerstwo zmierza również przyjrzeć się stosowanym formom kontraktowym.

Pozostałe fazy wdrożenia BIM w Niemczech nie zostały określone. Podsumowując, Niemcy rozpoczynają obecnie projekty pilotażowe, jednak nie są jeszcze dostępne wnioski. Podobnie jak Wielka Brytania, BIM ma stać się sposobem na podwyższenie jakości budownictwa publicznego w Niemczech przy jednoczesnym obniżeniu jego kosztów.

2.3 Przedstawienie opinii środowiska branżowego

Poniżej przedstawiono opinię projektantów oraz firm budowlanych/wykonawców na temat m.in. gotowości branży do wdrożenia metodyki BIM, potencjalnych korzyści i zagrożeń dla branży związanych z wdrożeniem metodyki BIM. W p. 2.3.1 - 2.3.3 zawarto opracowanie wyników ankiet telefonicznych CATI (tekstowe i graficzne) - 50 ankiet wśród projektantów oraz 50 ankiet wśród firm budowlanych. W p. 2.3.4 podano wyniki ankiet internetowych CAWI – 110 ankiet.

2.3.1 Przedstawienie opinii projektantów

Opinia projektantów została zebrana w badaniu CATI (z ang. Computer aided telephone interview). Próba badawcza wynosiła 50 osób, była losowa i dopasowana do struktury rynku firm inżynierskich. Liczba respondentów w stosunku do wielkości firmy wyniosła:

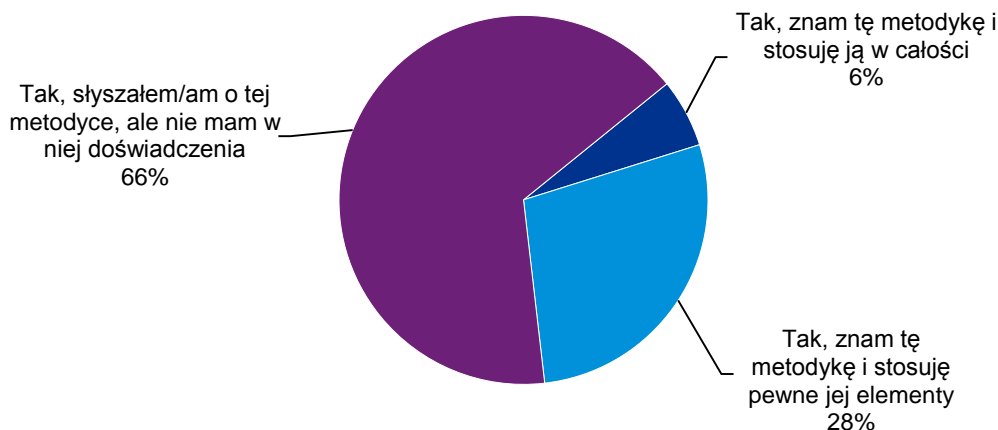
- 1 – 9 osób – 29
- 10 – 49 osób – 15
- 50 – 249 osób – 2
- 250 osób i powyżej – 4

Warunkiem brzegowym przeprowadzenia ankiety była świadomość istnienia metodyki BIM nawet pomimo braku jej praktycznej znajomości. W przypadku respondentów, którzy nie słyszeli o tej metodyce wywiad był przerywany.

Pytania były pytaniami przede wszystkim zamkniętymi. Można było wybrać tylko jedną odpowiedź.

2.3.1.1 *Znajomość metodyki BIM*

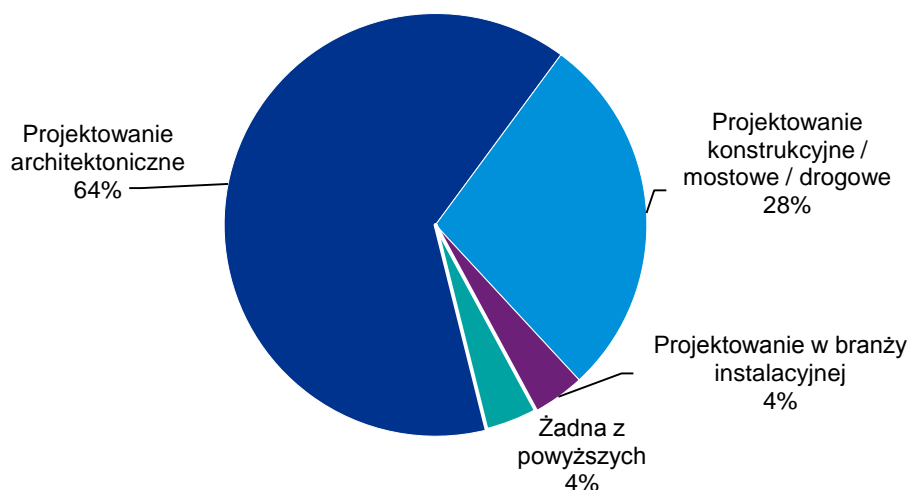
Czy zna Pan/Pani możliwość zastosowania metodyki BIM w procesie budowlanym? Jest to technologia modelowania informacji o budynkach, z możliwością projektowania w środowisku 3D.



Struktura odpowiedzi w przypadku pytania o znajomość i stosowanie metodyki BIM, aż 66% respondentów deklaruje, iż ma świadomość istnienia tej metodyki, aczkolwiek nie ma w niej żadnego doświadczenia. 28% respondentów deklaruje stosowanie pewnych elementów metodyki BIM, natomiast 6% deklaruje, iż stosuje ją w całości. Jak zostało wskazane w innych częściach niniejszej ekspertyzy, określenie poziomu stosowania metodyki BIM nie jest proste. W ankiecie postanowiono zadać to pytanie, by projektanci mogli przedstawić swoje własne odczucie.

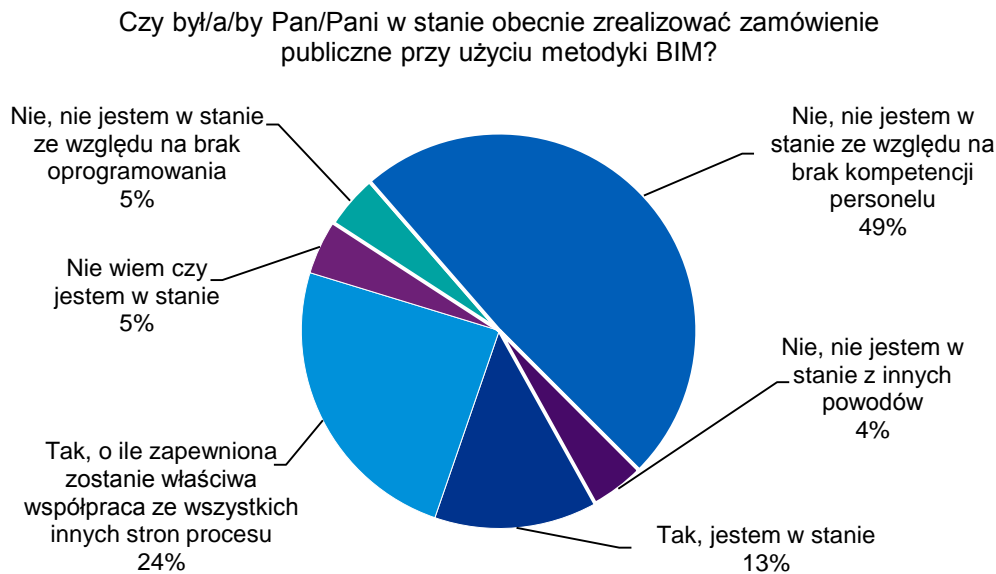
2.3.1.2 *Profil badanych firm projektowych*

Jakiego typu usługi Pana/Pani firma realizuje?



Wśród respondentów zdecydowane przeważają przedstawiciele biur projektowych o profilu architektonicznym z wynikiem 64%. 28% respondentów reprezentujemy firmy świadczące usługi projektowania konstrukcyjnego lub mostowego lub drogowego. Projektowanie w branży instalacyjnej reprezentowało 4% respondentów, analogicznie jak ilość respondentów nie wpisujących się w żadną z powyższych kategorii.

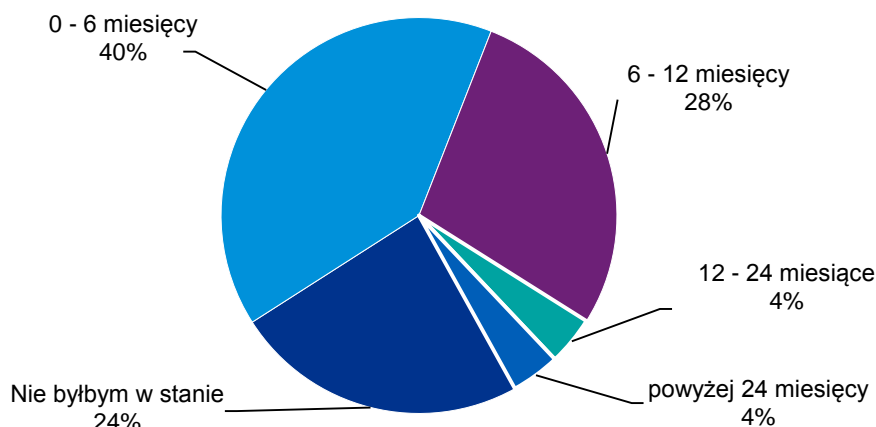
2.3.1.3 Gotowość do realizacji zamówienia publicznego w metodyce BIM



Zdecydowana większość respondentów wskazuje na to, że nie jest i obecnie w stanie zrealizować zamówienia publicznego w metodyce BIM. Należy jednocześnie zauważyć, iż dotyczy to firm, które w ogóle mają świadomość, czym jest BIM. Jak wskazano na wykresie, do powodów braku gotowości można zaliczyć brak kompetencji własnego personelu (49%) i brak oprogramowania (5%), choć ten aspekt nie jest wskazany jako najbardziej istotny. 4% respondentów wskazano, że nie jest w stanie wykonać zamówienia publicznego w metodyce BIM z innych powodów. Respondenci wymienili w tym przypadku między innymi argumenty związane z niewystarczającą wielkością firmy.

2.3.1.4 Czas wdrożenia metodyki BIM

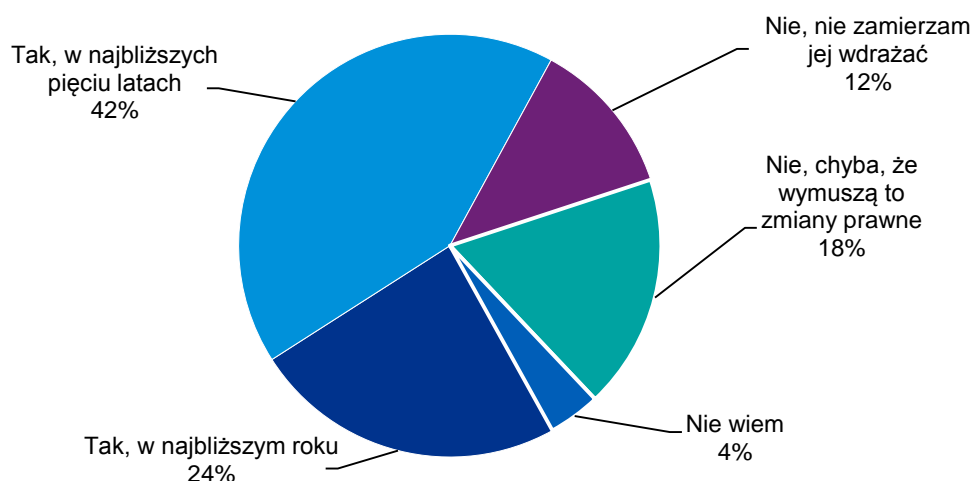
W jakim czasie miałby Pan możliwość realizować zamówienia publiczne, analogiczne do realizowanych obecnie, przy użyciu metodyki BIM?



24% respondentów nie przewiduje możliwości wdrożenia metodyki BIM w ogóle. Najwięcej, bo aż 40% projektantów podaje, iż czas jej wdrożenia wyniósłby do 6 miesięcy. Łącznie, aż 68% badanych stwierdza, iż czas wdrożenia byłby krótszy niż 12 miesięcy.

2.3.1.5 Plan wdrożenia metodyki BIM

Czy Pana/Pani firma rozważy inwestycje w metodykę BIM w przyszłości?

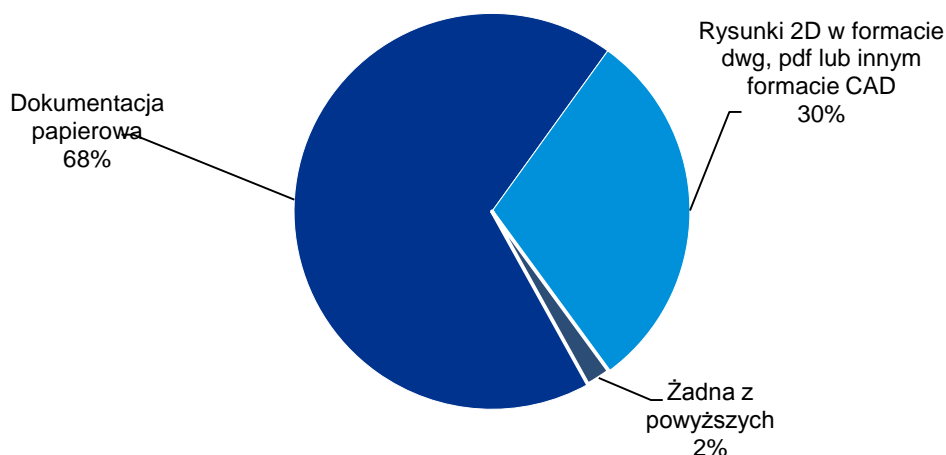


Respondenci zauważają jednak, iż kierunek zmian został już wytyczony. 66% deklaruje, że rozważy inwestycję w metodykę BIM w najbliższych pięciu latach. Środowisko, które jest świadome pozytywów i negatywów tej metodyki są raczej pozytywnie nastawione do

jej implementacji. Tylko 12% badanych nie zamierza wdrażać metodyki BIM w ogóle, a 18% warunkuje to wymuszeniem implementacji przez zmiany legislacyjne.

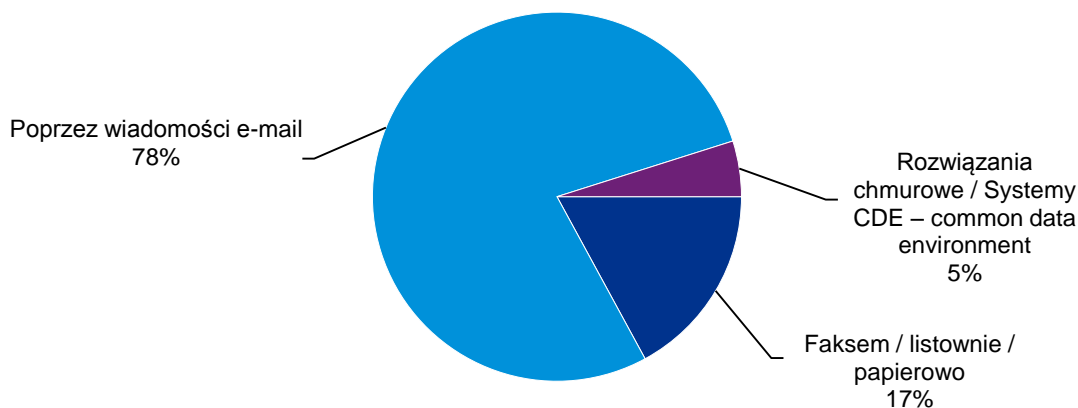
2.3.1.6 Sposób wymiany informacji projektowej

W jakiej formie najczęściej przekazywana jest dokumentacja projektowa w Pana/Pani firmie?



Jak widać, na wykresie powyżej, aż 68% respondentów przekazuje najczęściej dokumentację w formie papierowej. Tylko 30% najczęściej projekt przekazuje w formie dwuwymiarowych plików CAD. W żadnej z ankietowanych firm dokumentacja BIM (pytano o dokumentację BIM wraz z informacją o kosztach, dokumentację BIM wraz z informacją o kosztach i harmonogramem czynności lub dokumentację BIM wraz z informacją o kosztach całości życia obiektu) nie stanowi istotnego sposobu przekazywania informacji projektowej.

Za pomocą jakich narzędzi najczęściej (częściej, niż 25% przypadków) przekazywana jest informacja pomiędzy stronami procesu w trakcie realizacji zamówienia – w przypadku zamawiających publicznych?



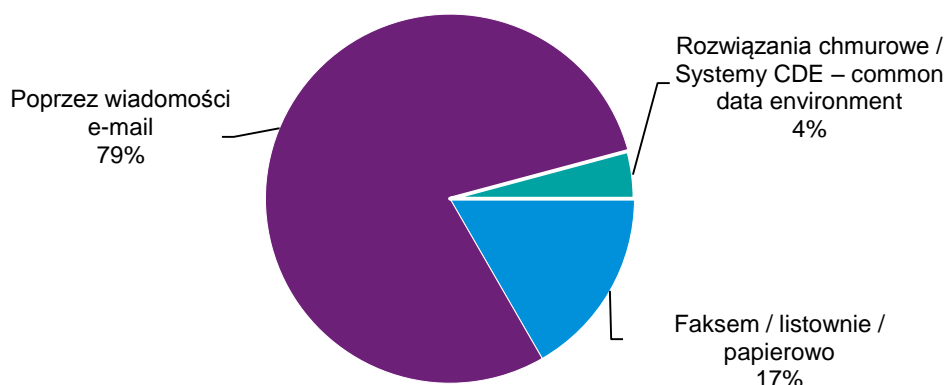
Building Information Modeling

Ekspertyza dotycząca możliwości wdrożenia metodyki BIM w Polsce

30 września 2016

W odniesieniu do narzędzi przekazywania informacji projektowej w przypadku zamawiających publicznych, przeważa zdecydowanie komunikacja elektroniczna poprzez e-mail, osiągając aż 78% . Nadal 17% informacji jest przekazywane w formie faksu, listu lub papierowo. 5% respondentów deklaruje przesyłanie informacji poprzez systemy chmurowe lub systemy wykorzystujące schemat zarządzania danymi, na przykład poprzez CDE. 5 respondentów nie było w stanie udzielić odpowiedzi, gdyż nie współpracuje z zamawiającymi publicznymi, dane zostały wykluczone z wykresu.

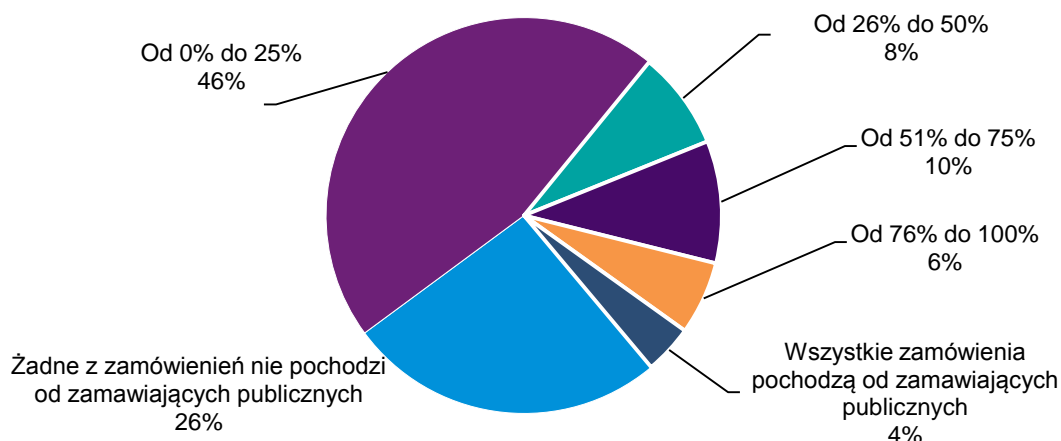
Za pomocą jakich narzędzi najczęściej (częściej, niż 25% przypadków) przekazywana jest informacja pomiędzy stronami procesu w trakcie realizacji zamówienia – w przypadku zamawiających prywatnych?



Analogiczne wyniki uzyskano dla zamawiających prywatnych. W tym przypadku 2 respondentów nie było w stanie udzielić odpowiedzi, gdyż w 100% klientami ich usług są zamawiający prywatni. Jest to wskazanie, iż jeśli chodzi o przekazywanie informacji, rynek zamówień publicznych nie odstaje od zamówień prywatnych.

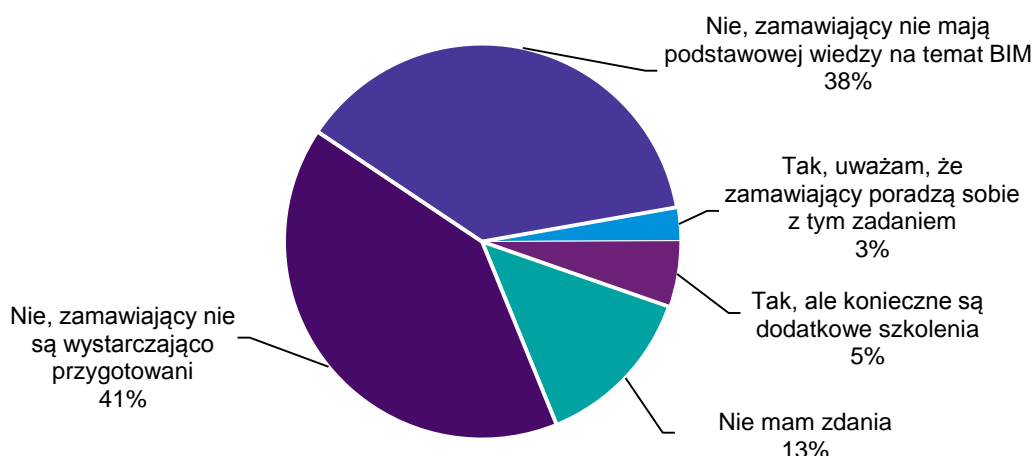
2.3.1.7 Ilość firm współpracujących z zamawiającymi publicznym

Jaki procent zamówień w Pana/Pani firmie pochodzi od zamawiających publicznych?



Na rysunku przedstawione zostały wyniki pytania o ilość zamówień realizowanych dla zamawiających publicznych. Tylko 26% respondentów nie ma doświadczenia we współpracy z zamawiającym publicznym.

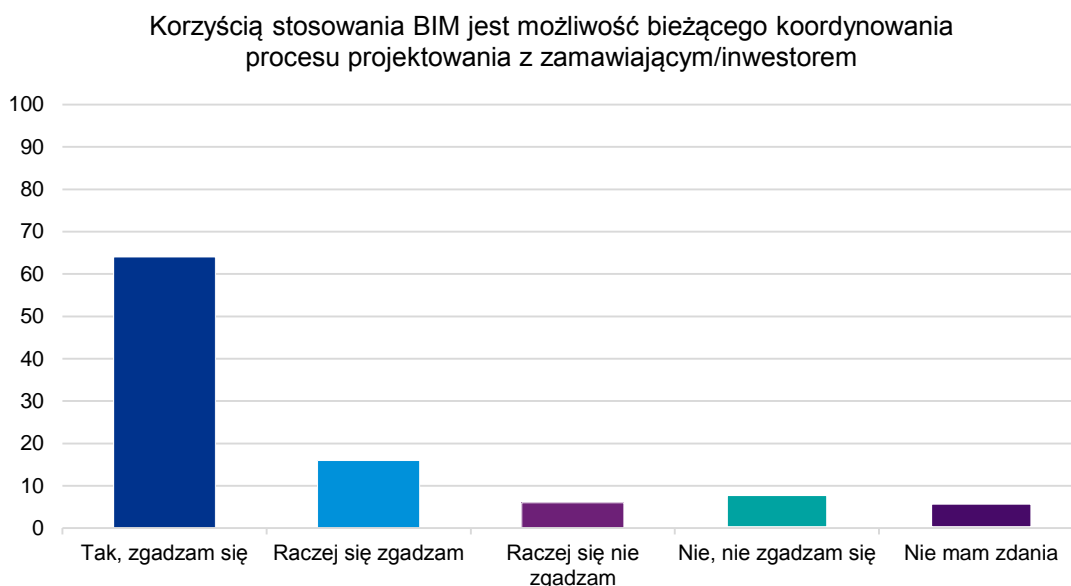
Czy Pana/Pani zdaniem zamawiający publiczni są przygotowani do wdrożenia metodyki BIM w zamówieniach publicznych?



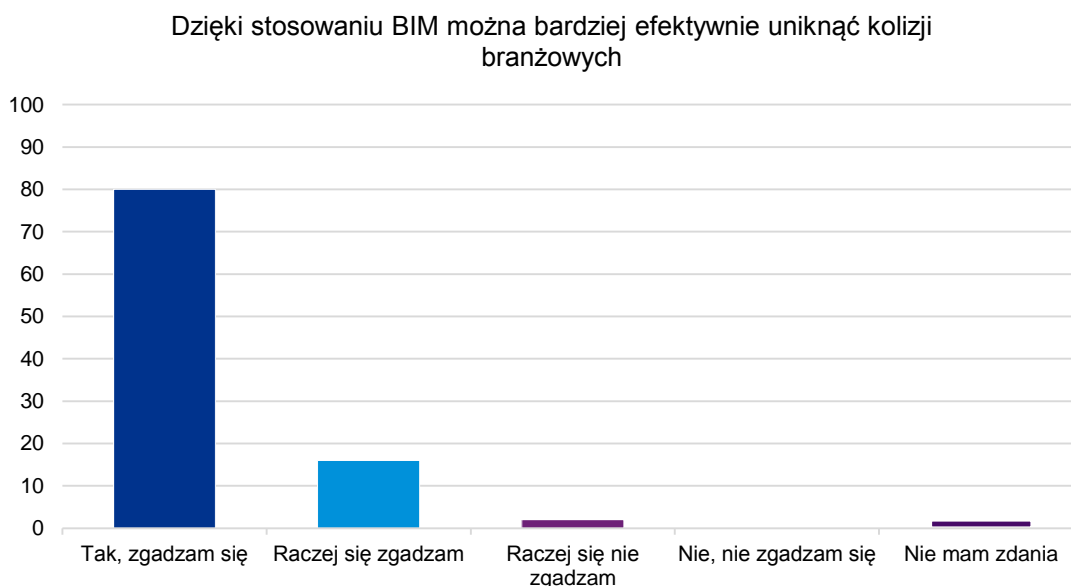
Respondenci podobnie do określenia swojej gotowości, uważają, iż zamawiający publiczni są nieprzygotowani do wdrożenia metodyki BIM. Tylko 3% z nich uważa, że zamawiający poradzą sobie z zadaniem, natomiast 5% wskazuje konieczność dodatkowych szkoleń do realizacji tego zadania.

2.3.1.8 Korzyści i zagrożenia wynikające z implementacji metodyki BIM

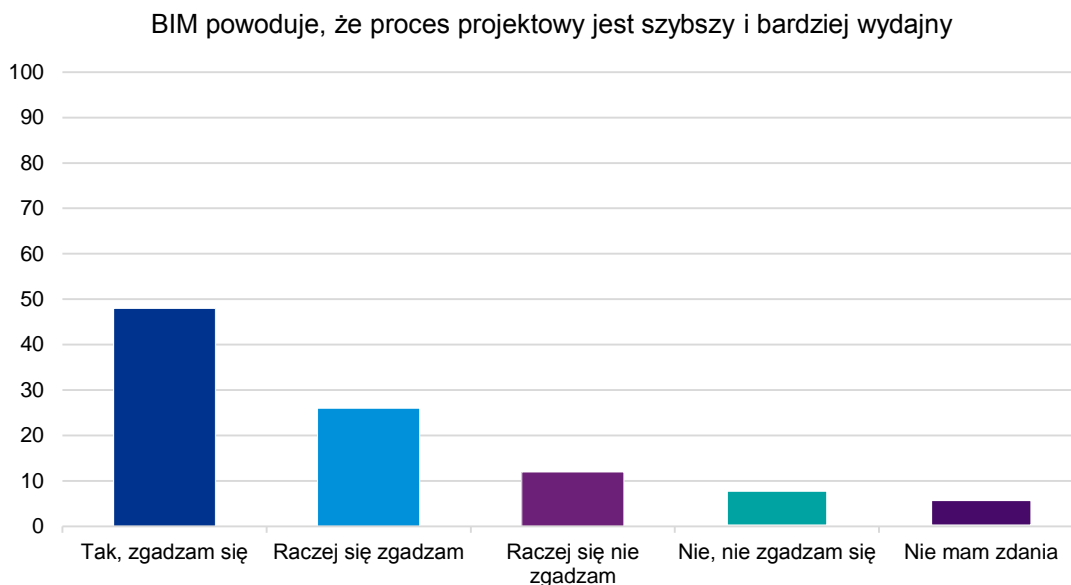
W części dotyczącej korzyści i zagrożeń respondentom przeczytano zdania i poproszono o wyrażenie ich opinii na temat proponowanych twierdzeń.



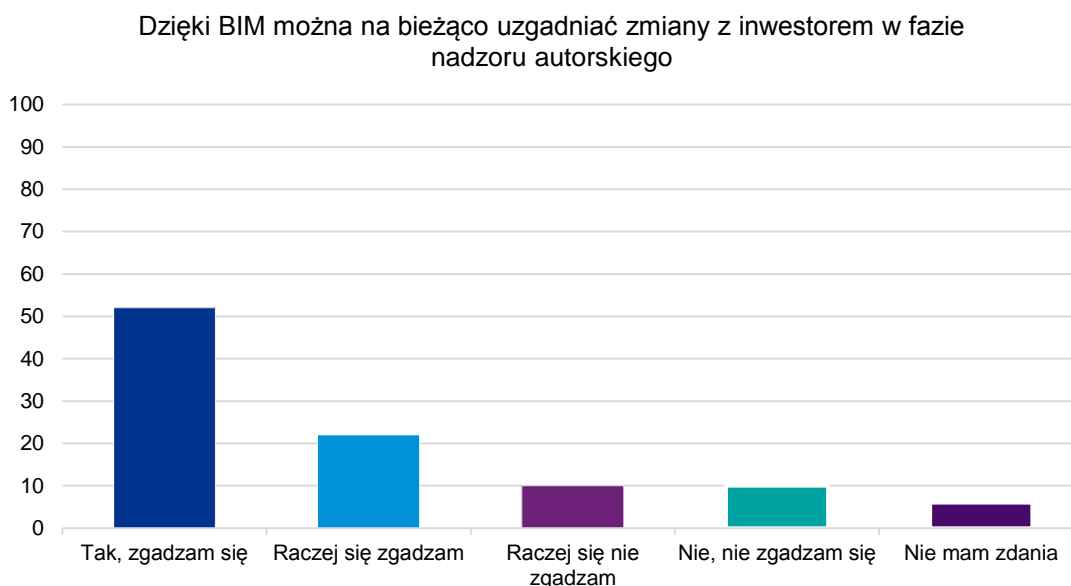
Respondenci w zasadniczej większości (64%) potwierdzają, że możliwość bieżącego koordynowania procesu projektowania z zamawiającym stanowi istotną korzyść z wdrożenia metodyki BIM.



Jeszcze wyrazistsze zdanie uzyskano na stwierdzenie, iż dzięki stosowaniu BIM można bardzo efektywnie uniknąć kolizji międzybranżowych (80%). Tylko 4% respondentów nie potwierdza tej opinii bądź nie ma zdania.

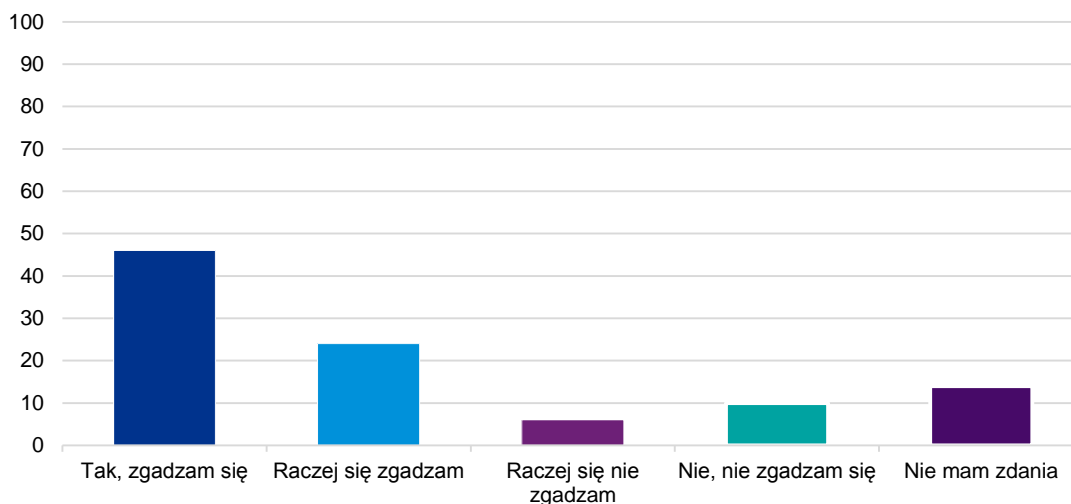


Kolejne zdanie dotyczyło przyspieszenia i zwiększenia wydajności procesu projektowego. W tym przypadku wyniki nie są tak jednoznaczne. Co prawda 52% badanych zdecydowanie zgadza się z tym stwierdzeniem to jednocześnie 8% się raczej z tym nie zgadza, a 6% zdecydowanie się z tym nie zgadza.



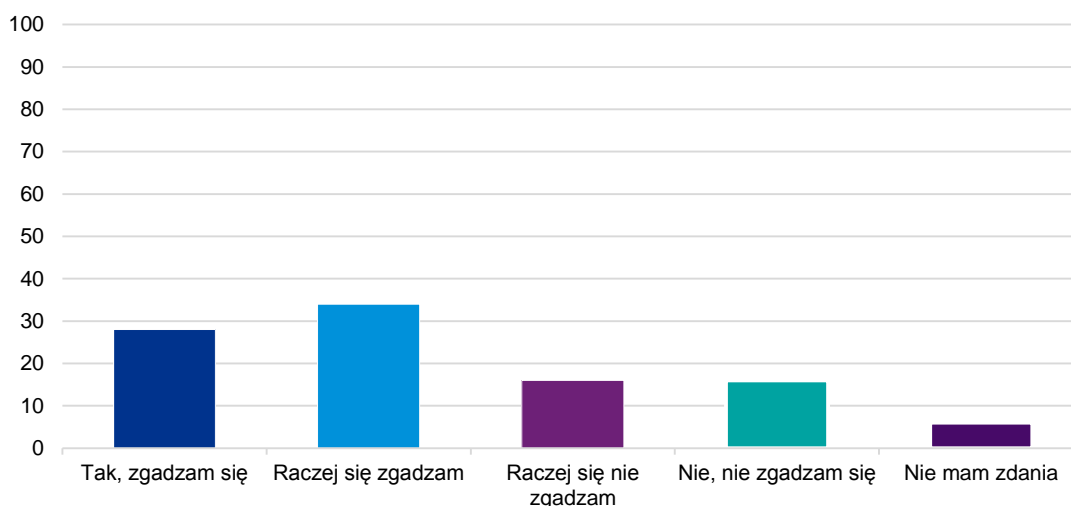
52% ankietowanych potwierdza, iż implementacja BIM pozytywnie wpływa na uzgadnianie zmian z inwestorem w fazie nadzoru autorskiego, a 22% raczej zgadza się z tym zdaniem. Łącznie przeciwnego zdania jest 20% badanych.

Dzięki BIM można lepiej prognozować ostateczną cenę kontraktową, także w trakcie budowy

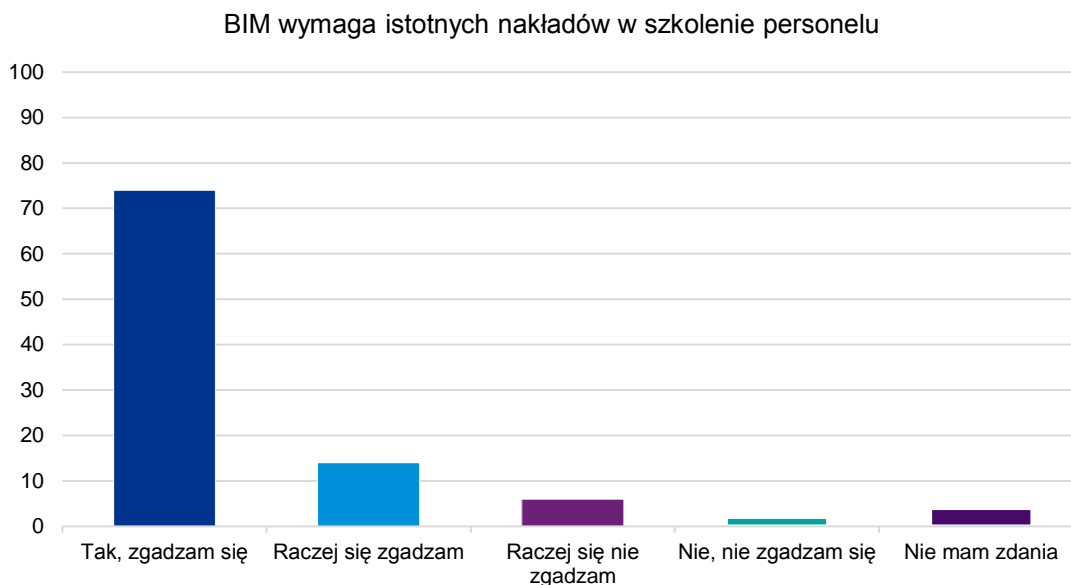


Jak wskazano na powyższym wykresie, respondenci potwierdzają, iż dzięki BIM można lepiej prognozować ostateczną cenę kontraktową (łącznie 70%). W tym pytaniu zauważono większą ilość odpowiedzi „Nie mam zdania”, bo aż 14%.

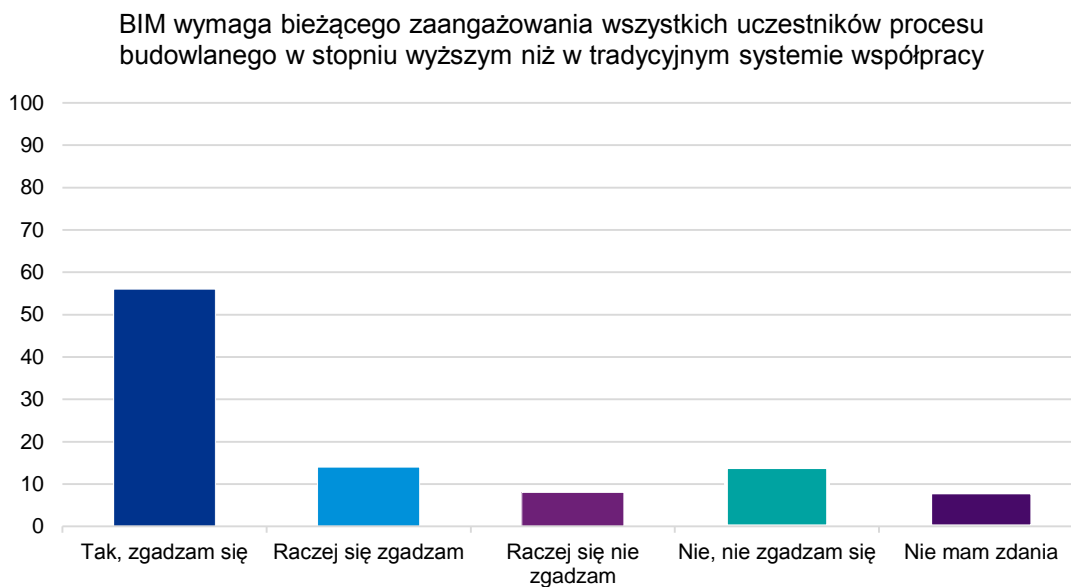
Dzięki BIM można lepiej prognozować ostateczny termin wykonania zamówienia



Zdecydowanie mniej jaskrawe wyniki uzyskano pytając o wpływ BIM na lepszą prognozę ostatecznego terminu wykonania zamówienia. Pomimo faktu, iż nadal większość badanych (62%) zauważa pozytywy, to liczba osób przeciwnego zdania wyniosła ponad 30%.



Przechodząc do zagrożeń, aż 88% badanych potwierdziło zdanie, iż Bim wymaga istotnych nakładów na szkolenie personelu. Zdanie przeciwne wyraziło jedynie 6% respondentów.

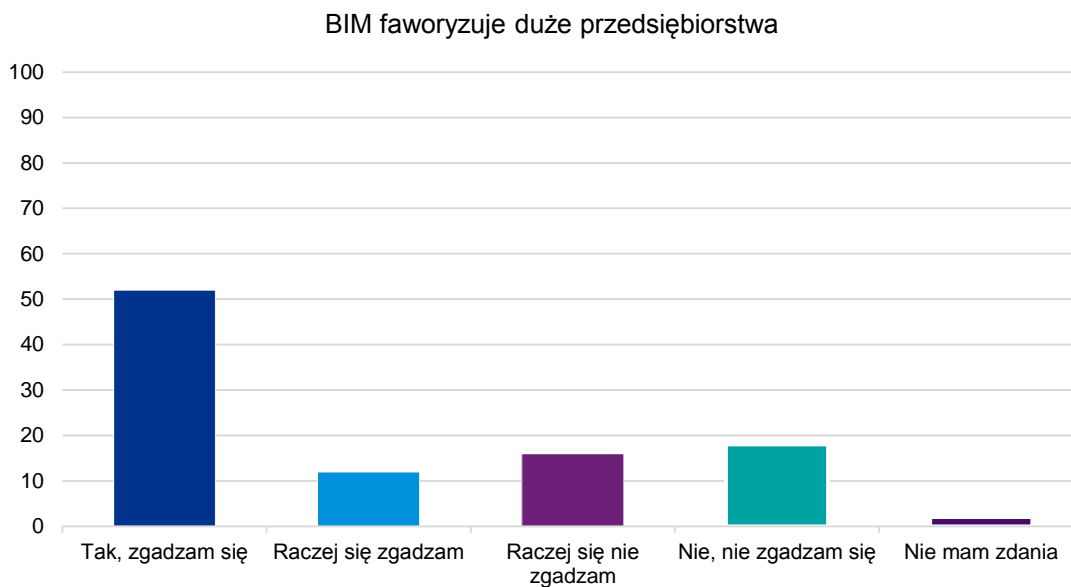


Podobna sytuacja odnosi się do zaangażowania stron procesu budowlanego. 70% ankietowanych potwierdza konieczność wyższego stopnia zaangażowania wszystkich stron niż w tradycyjnym systemie współpracy, 22% badanych jest przeciwnego zdania.

Building Information Modeling

Ekspertyza dotycząca możliwości wdrożenia metodyki BIM w Polsce

30 września 2016



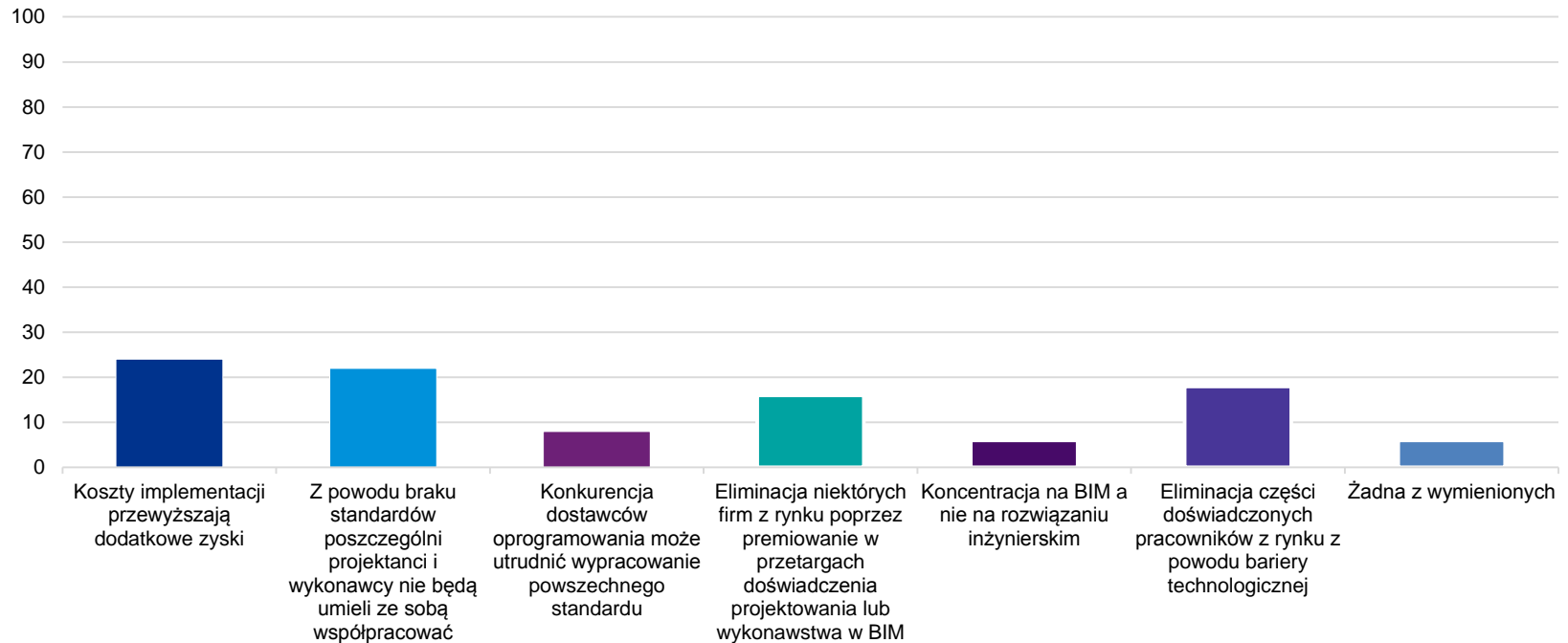
64% respondentów uważa, że BIM faworyzuje duże przedsiębiorstwa, w tym 52% zdecydowanie się z tym zgadza a 12% raczej się zgadza. Przeciwnego zdania jest 34% badanych, w tym 16% raczej się nie zgadza ze zdaniem, że BIM faworyzuje duże przedsiębiorstwa, a 18% zdecydowanie się z tym nie zgadza.

Building Information Modeling

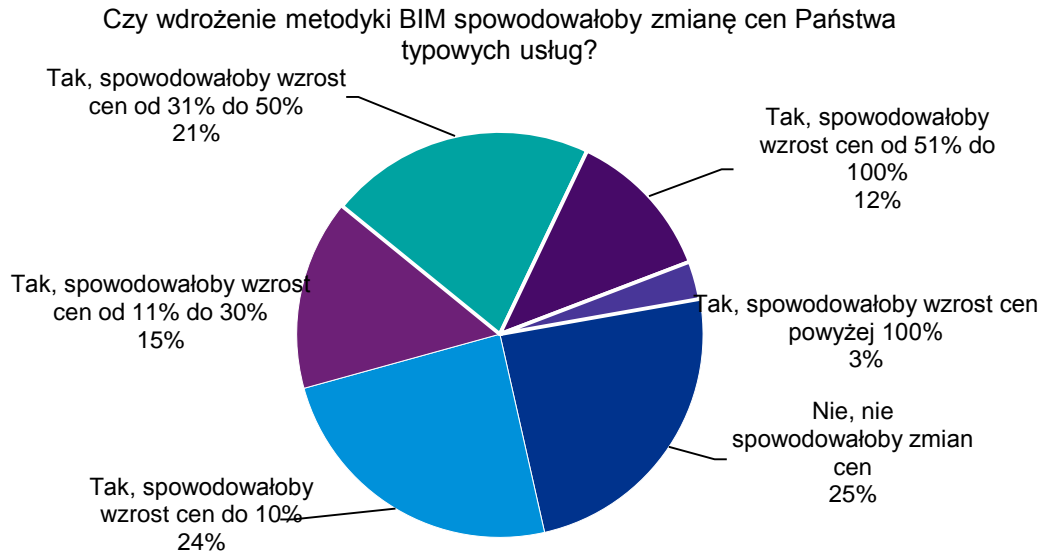
Ekspertyza dotycząca możliwości wdrożenia metodyki BIM w Polsce

30 września 2016

Co, wg Pana/i, jest głównym zagrożeniem wynikającym z implementacji BIM?

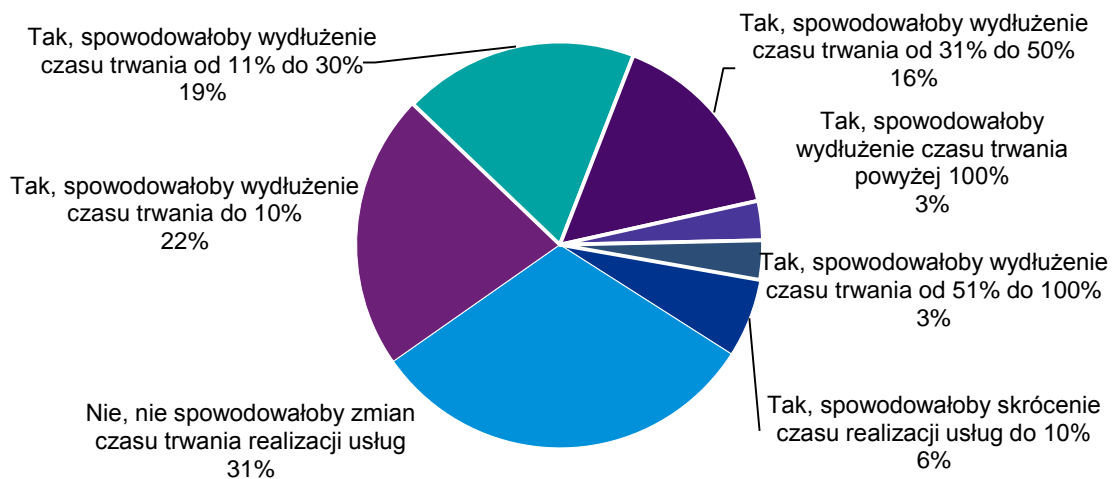


Jako główną barierę i zagrożenie w implementacji BIM badani wskazują zdanie, że koszty implementacji tej metodyki przewyższą dodatkowe zyski z jej stosowania (24%). Ponadto uważają, że z powodu braku standardów poszczególni projektanci i wykonawcy nie będą umieli ze sobą współpracować (22%). Przewidują, iż nastąpi eliminacja części doświadczonych pracowników z rynku z powodu bariery technologicznej (18%), a nawet całych firm (16%). Respondenci nie widzą szczególnego zagrożenia w konkurencji dostawców oprogramowania utrudniającej wprowadzenie standardów oraz zwiększonej trudności prowadzenia projektów realizowanych w BIM (6%).



Ankietowani projektanci w znakomitej większości przewidują, iż cena usług projektowych po implementacji metodyki BIM wzrośnie (75% badanych). Wielu z respondentów nie było jednak w stanie udzielić odpowiedzi na to pytanie (34%) i te wyniki zostały pominięte. Najwięcej z nich przewiduje wzrost wartości usług do 10%. Podobna ilość badanych stwierdza, że cena usług pozostałaby bez zmian.

Czy wdrożenie metodyki BIM spowodowałoby zmianę czasu realizacji Państwa typowych usług?



Na pytanie o zmianę czasu realizacji typowych usług przez firmy projektowe 63% respondentów twierdzi, iż wydłużyłby się ten okres. Jednocześnie 6% deklaruje skrócenie czasu trwania projektowania a 31% badanych twierdzi, że żadna zmiana nie miałaby miejsca.

2.3.1.9 Wnioski z ankiet z projektantami

Podstawowym wnioskiem z ankiet jest fakt, że firmy projektowe nie są przygotowane na wykonanie zamówienia publicznego w metodyce BIM (63%), choć z drugiej strony znakomita ich większość potwierdza gotowość jej wdrożenia w ciągu 2 lat, jeśli pojawiłby się taki wymóg (72%). Jednocześnie większość firm projektowych planuje implementację tej metodyki w ciągu najbliższych 5 lat (66%). Nadal większość dokumentacji projektowej wewnątrz firm jest wymieniana w formie papierowej (68%). W całości przekazywanej jakiegokolwiek informacji przoduje komunikacja elektroniczna (78%).

Projektanci zgadzają się z rozpowszechnionym zdaniem na temat korzyści, które daje BIM. Można podsumować, że dzięki tej metodyce powstaje dokumentacja o wyższej jakości.

Projektanci uważają, że BIM przyczynia się ogólnie do zwiększenia efektywności i szybkości projektowania. Z drugiej jednak strony większość respondentów przewiduje w swoich firmach po implementacji BIM wzrost cen prac projektowych (75%) oraz wydłużenie czasu projektowania (69%).

Do zagrożeń należy zaliczyć przede wszystkim możliwość faworyzowania dużych firm projektowych oraz eliminację niektórych firm i pracowników. Bardzo zauważalna jest obawa o wysoki koszt implementacji metodyki BIM.

2.3.2 Przedstawienie opinii wykonawców

Opinia wykonawców została zebrana w badaniu CATI (z ang. Computer aided telephone interview). Próba badawcza wynosiła 50 osób, była losowa i dopasowana do struktury rynku firm wykonawczych. Liczba respondentów w stosunku do wielkości firmy wyniosła:

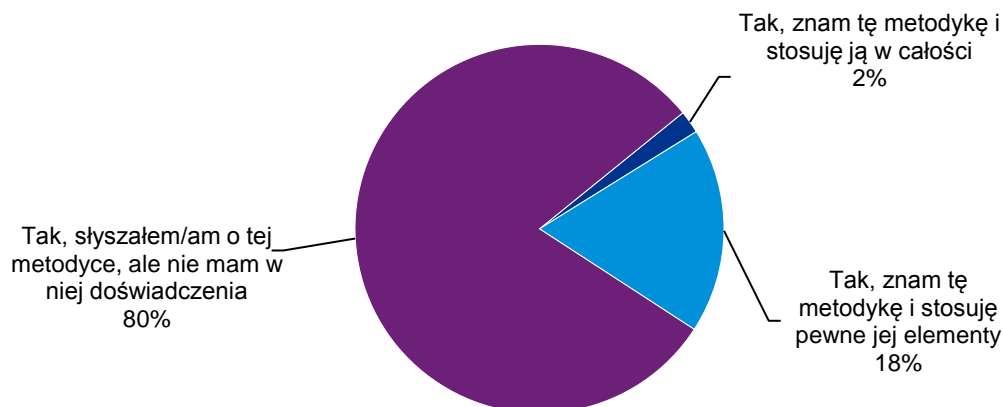
- 1 – 9 osób – 30
- 10 – 49 osób – 13
- 50 – 249 osób – 5
- 250 osób i powyżej – 2

Warunkiem brzegowym przeprowadzenia ankiety była świadomość istnienia metodyki BIM nawet pomimo braku jej praktycznej znajomości. W przypadku respondentów, którzy nie słyszeli o tej metodyce wywiad był przerywany.

Pytania były pytaniami przede wszystkim zamkniętymi. Można było wybrać tylko jedną odpowiedź.

2.3.2.1 *Znajomość metodyki BIM*

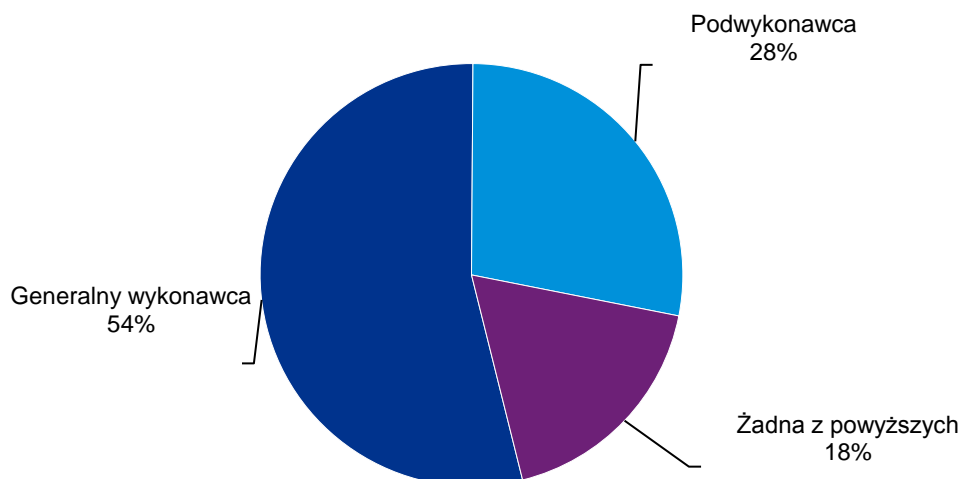
Czy zna Pan/Pani możliwość zastosowania metodyki BIM w procesie budowlanym? Jest to technologia modelowania informacji o budynkach, z możliwością projektowania w środowisku 3D.



80% respondentów wskazuje, że ma świadomość istnienia metodyki BIM, ale nie mają w niej doświadczenia. 18% badanych zna tę metodykę i stosuje pewne jej elementy, natomiast tylko 2% stosuje ją w całości.

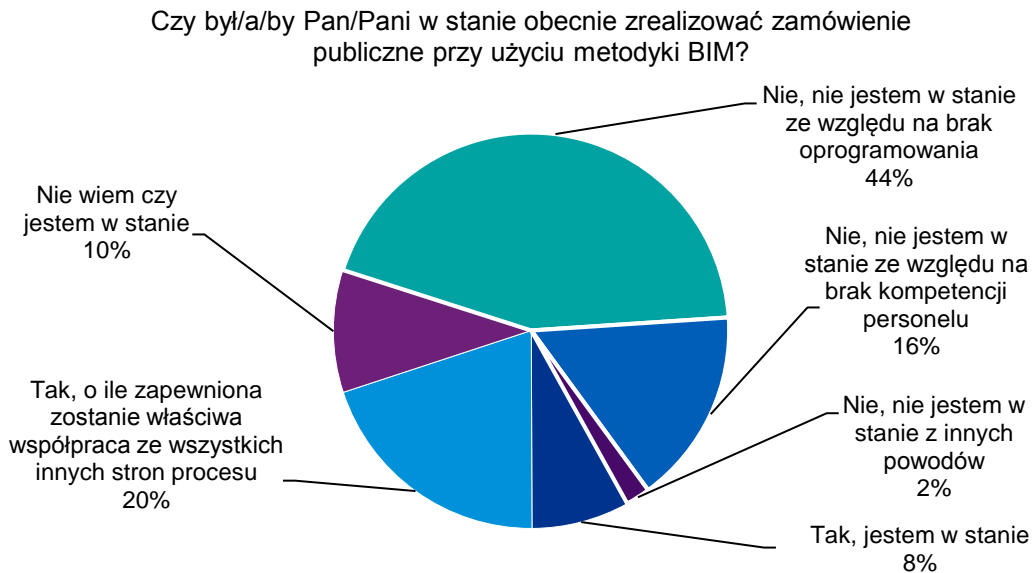
2.3.2.2 *Profil badanych firm wykonawczych*

Jakiego typu usługi Pana/Pani firma realizuje?



Spośród badanych firm, większość z nich (54%) dostarcza usługi generalnego wykonawstwa, natomiast 28% pełni rolę podwykonawcy. 18% odpowiedzi ankietowanych nie mieści się w żadnej z tych kategorii.

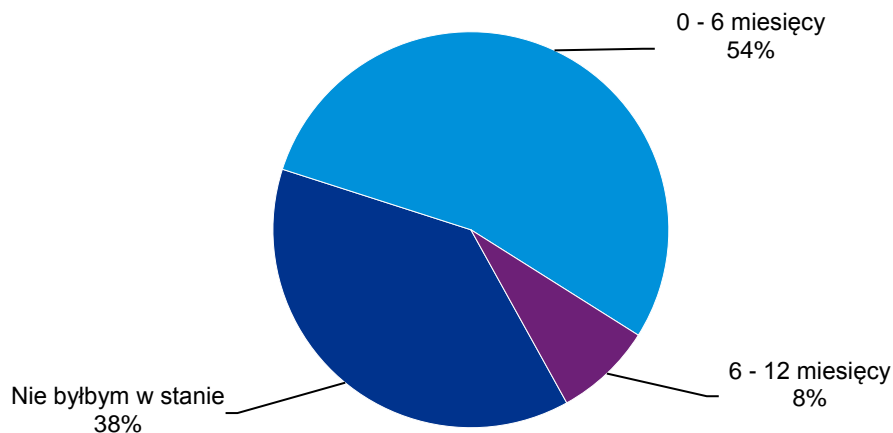
2.3.2.3 Gotowość do realizacji zamówienia publicznego w metodyce BIM



Najwięcej spośród ankietowanych (44%) deklaruje brak możliwości realizacji zamówienia publicznego przy użyciu metodyki BIM ze względu na brak oprogramowania. Jako drugi najczęstszy powód badania wskazują brak kompetencji swoich pracowników (16%). Z drugiej strony część respondentów jest już dzisiaj w stanie zrealizować tego typu zamówienie (8%) lub stawia pewne warunki brzegowe (20%).

2.3.2.4 Czas wdrożenia metodyki BIM

W jakim czasie miałby Pan możliwość realizować zamówienia publiczne, analogiczne do realizowanych obecnie, przy użyciu metodyki BIM?



Building Information Modeling

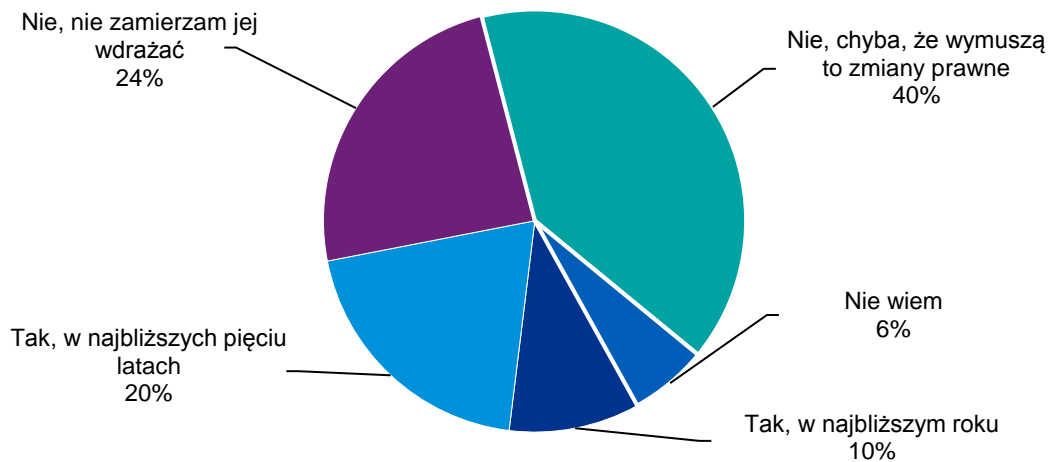
Ekspertyza dotycząca możliwości wdrożenia metodyki BIM w Polsce

30 września 2016

Większość wykonawców deklaruje możliwość wdrożenia metodyki BIM w swojej organizacji w przeciągu 12 miesięcy (62%). Natomiast 38% uważa, że nie byłoby w stanie zaimplementować tej technologii.

2.3.2.5 Plan wdrożenia metodyki BIM

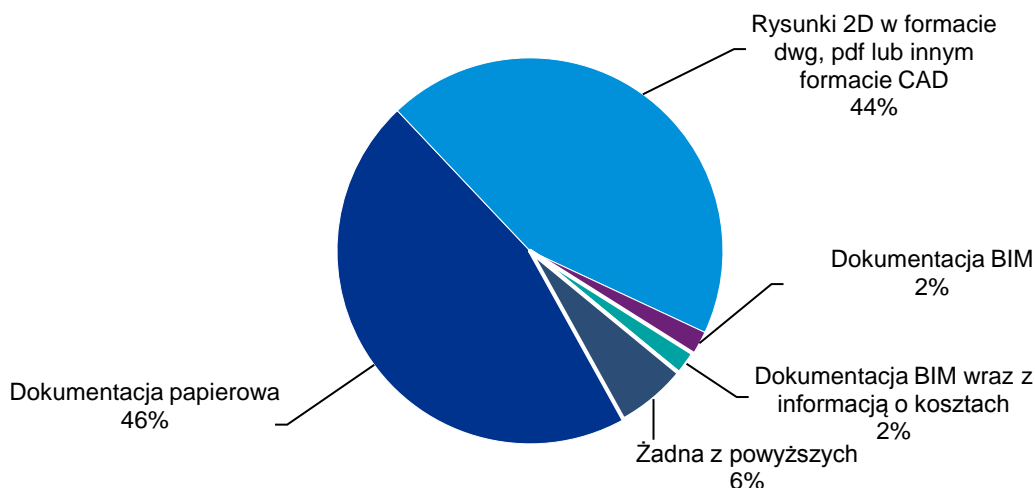
Czy Pana/Pani firma rozważa inwestycje w metodykę BIM w przyszłości?



Respondenci z firm wykonawczych deklarują, że raczej nie zamierzają implementować metodyki BIM lub też warunkują jej wdrożenie powstaniem wymogów prawnych w tym zakresie. Jedynie 10% badanych planuje w najbliższym roku wdrożyć elementy BIM, natomiast 20% zamierza to uczynić w ciągu najbliższych pięciu lat.

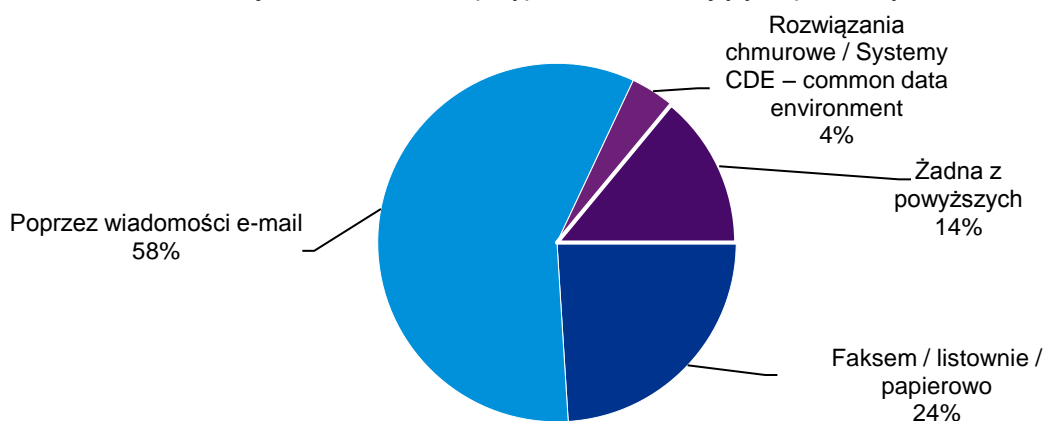
2.3.2.6 Sposób wymiany informacji projektowej

W jakiej formie najczęściej przekazywana jest dokumentacja projektowa w Pana/Pani firmie?



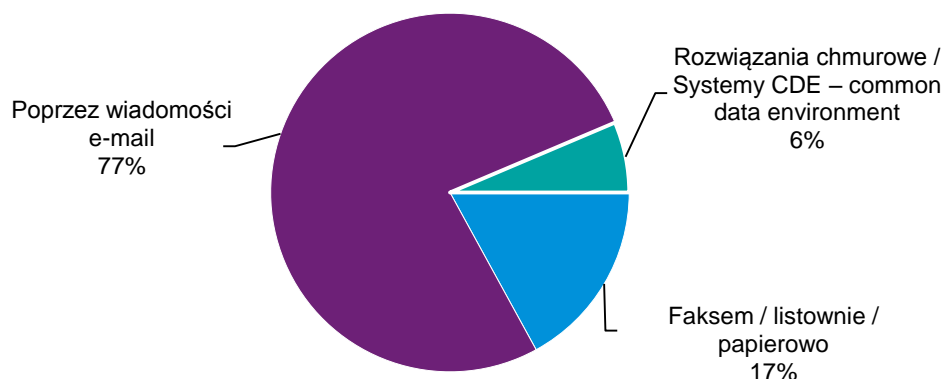
Wykonawcy deklarują, że najczęściej dokumentacja projektowa w ich firmach jest przekazywana w formie papierowej (46%) lub rysunków 2D CAD (44%). W sporadycznych przypadkach dokumentacja jest przekazywana w inny sposób (10%).

Za pomocą jakich narzędzi najczęściej (częściej, niż 25% przypadków) przekazywana jest informacja pomiędzy stronami procesu w trakcie realizacji zamówienia – w przypadku zamawiających publicznych?



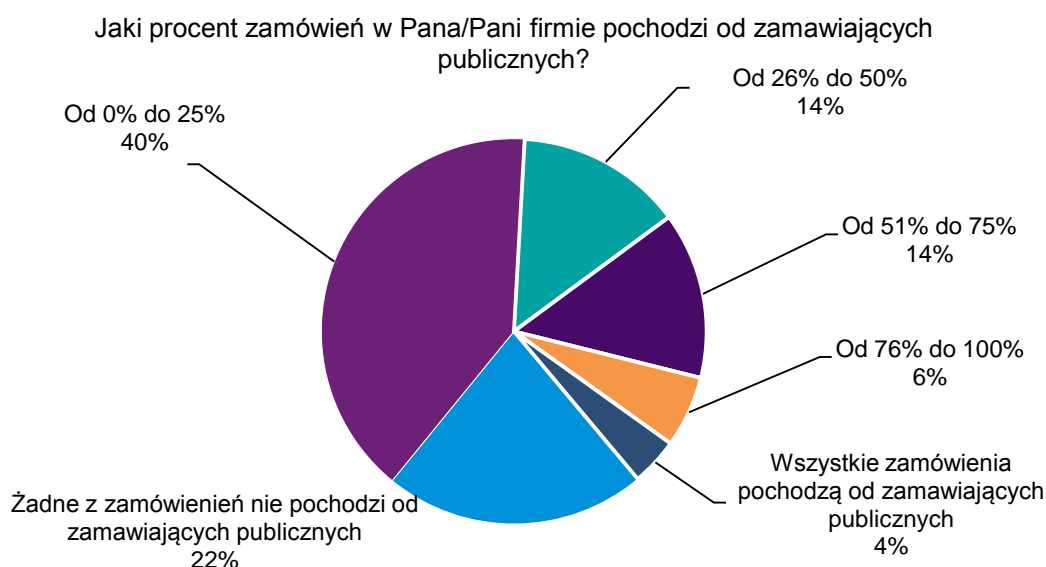
Wśród wykonawców dominuje korespondencja elektroniczna (67%) przy współpracy z zamawiającym publicznym. Nadal jednak 28% korespondencji odbywa się w sposób tradycyjny, tj. faksem, listownie lub papier. Z odpowiedzi wykluczono respondentów, którzy nie współpracują z zamawiającymi publicznymi.

Za pomocą jakich narzędzi najczęściej (częściej, niż 25% przypadków) przekazywana jest informacja pomiędzy stronami procesu w trakcie realizacji zamówienia – w przypadku zamawiających prywatnych?



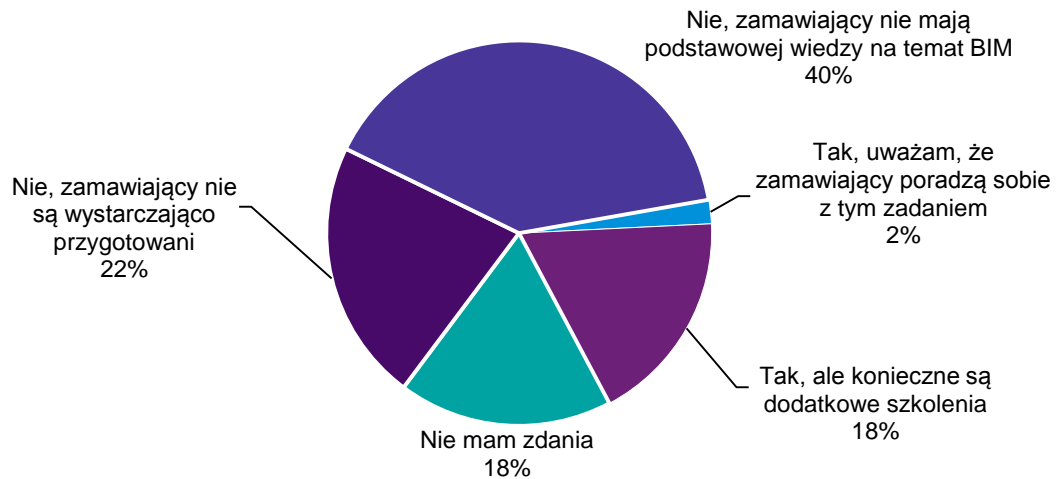
Podobnie wygląda kwestia współpracy z zamawiającymi prywatnymi. Zdecydowanie przeważa komunikacja elektroniczna (77%), na drugim miejscu komunikacja tradycyjna (17%). Wyniki są zbieżne z wynikami dla zamawiających publicznych. Z tej próby również wykluczono odpowiedzi, gdy respondenci współpracują jedynie z sektorem prywatnym.

2.3.2.7 Ilość firm współpracujących z zamawiającymi publicznymi



Wśród badanych większość z przedstawicieli firm wykonawczych współpracowała z zamawiającymi publicznymi (78%). W 4% przypadków wszystkie zamówienia pochodziły z sektora publicznego.

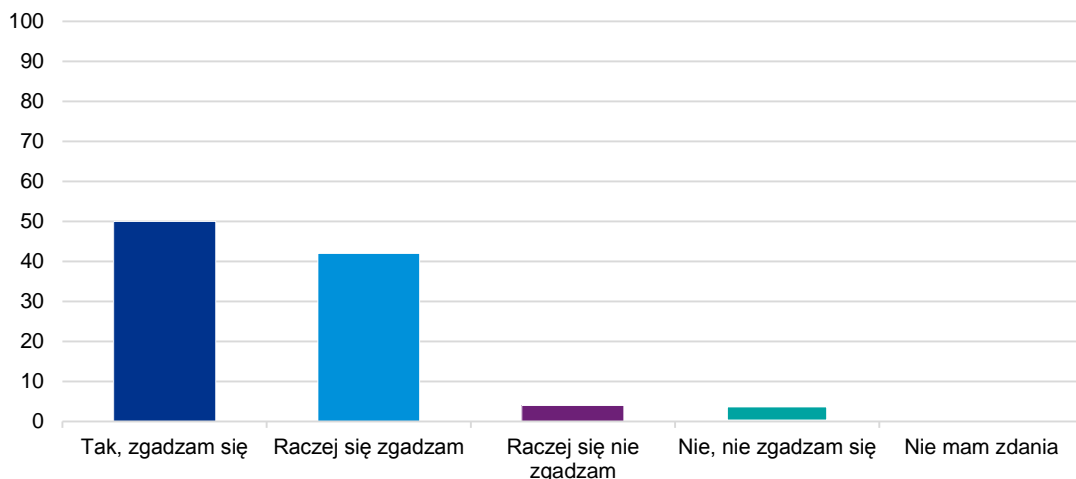
Czy Pana/Pani zdaniem zamawiający publiczni są przygotowani do wdrożenia metodyki BIM w zamówieniach publicznych?



W opinii wykonawców, w większości zamawiający nie odpowiednio przygotowani do zrealizowania zamówienia publicznego w metodyce BIM (62%). 20% badanych jest przeciwnego zdania, jednak większość z nich warunkuje to odpowiednim przeszkoleniem przedstawicieli zamawiających.

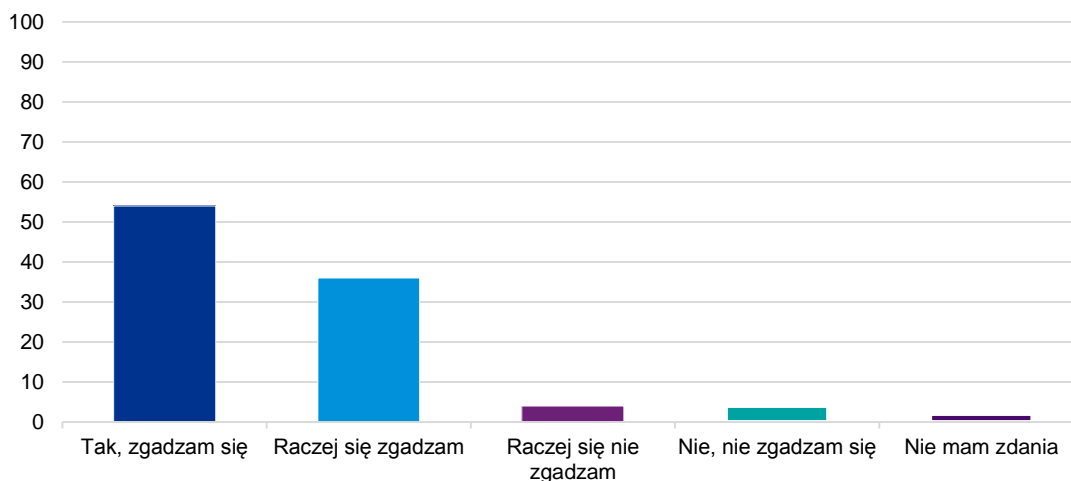
2.3.2.8 Korzyści i zagrożenia wynikające z implementacji metodyki BIM

Korzyścią stosowania BIM jest możliwość bieżącego koordynowania procesu projektowania z zamawiającym/inwestorem



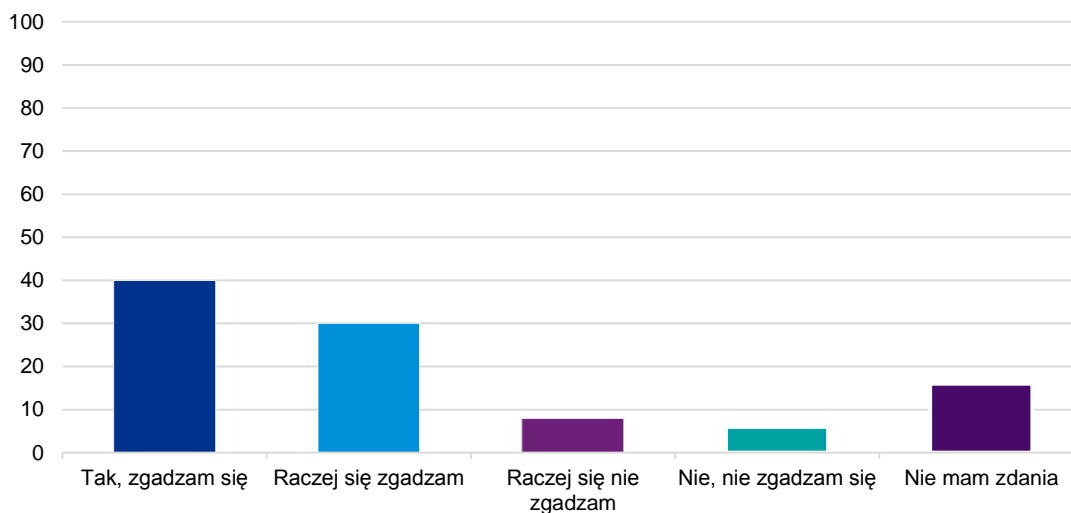
Wykonawcy zauważają korzyść w stosowaniu metodyki BIM jako narzędzia koordynacji procesu projektowania z zamawiającym (92%).

Dzięki stosowaniu BIM można bardziej efektywnie uniknąć kolizji branżowych



Respondenci zgadzają się również ze zdaniem, iż BIM pomaga bardziej efektywnie uniknąć kolizji międzybranżowych (90%), z czego 54% zgadza się zdecydowanie, a 36% raczej się zgadza.

BIM powoduje, że proces projektowy jest szybszy i bardziej wydajny



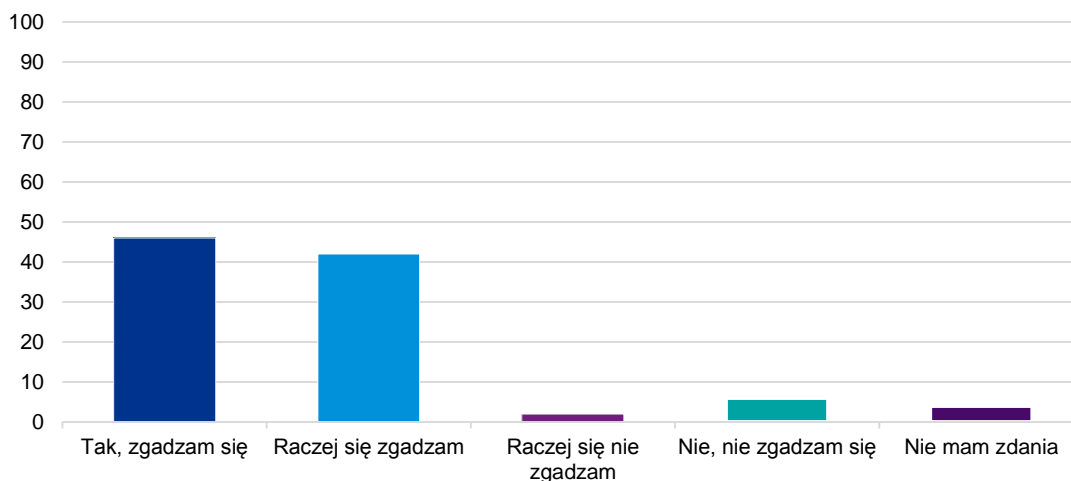
Mniej jaskrawe wyniki przedstawione zostały w przypadku pytania o ocenę procesu projektowego. 40% badanych zgadza się, że proces projektowy jest szybszy i bardziej wydajny, 30% raczej się z tym zgadza. 14% respondentów nie potwierdza tego zdania, natomiast 16% nie potrafiło udzielić odpowiedzi.

Building Information Modeling

Ekspertyza dotycząca możliwości wdrożenia metodyki BIM w Polsce

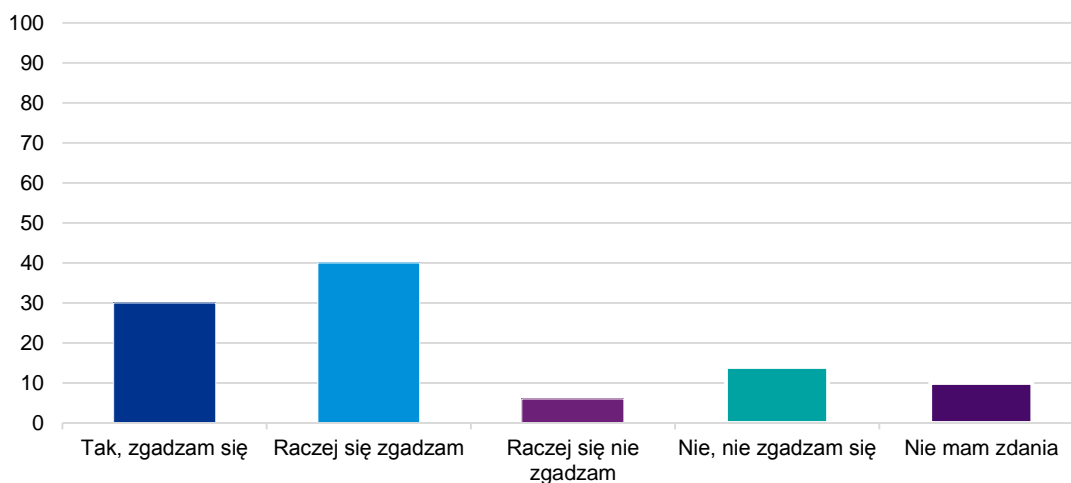
30 września 2016

Dzięki BIM można na bieżąco uzgadniać zmiany z inwestorem w fazie nadzoru autorskiego



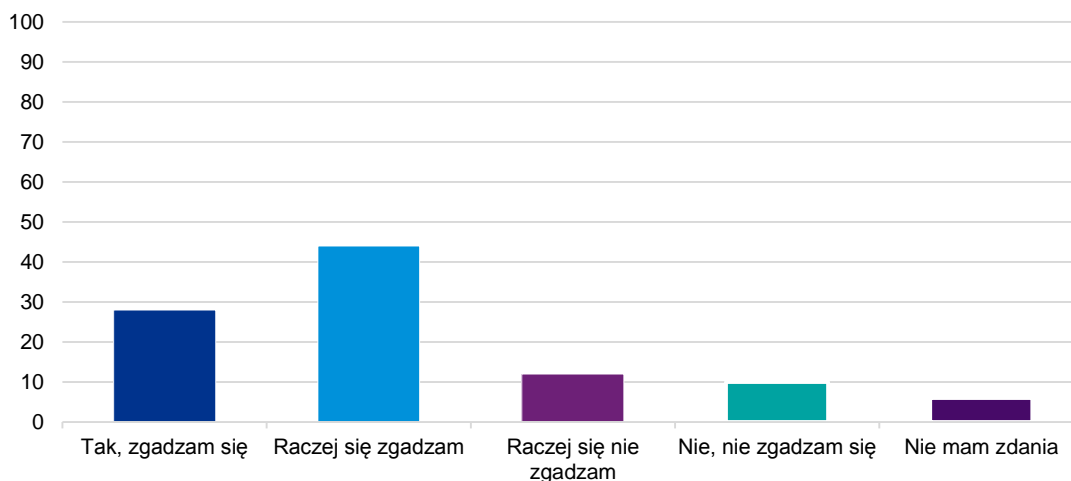
Pozytywną rolę BIM w uzgadnianiu zmian z inwestorem na bieżąco postrzega 88% badanych, z w tym 46% zdecydowanie i 42% raczej się z tym zgadza.

Dzięki BIM można lepiej prognozować ostateczną cenę kontraktową, także w trakcie budowy



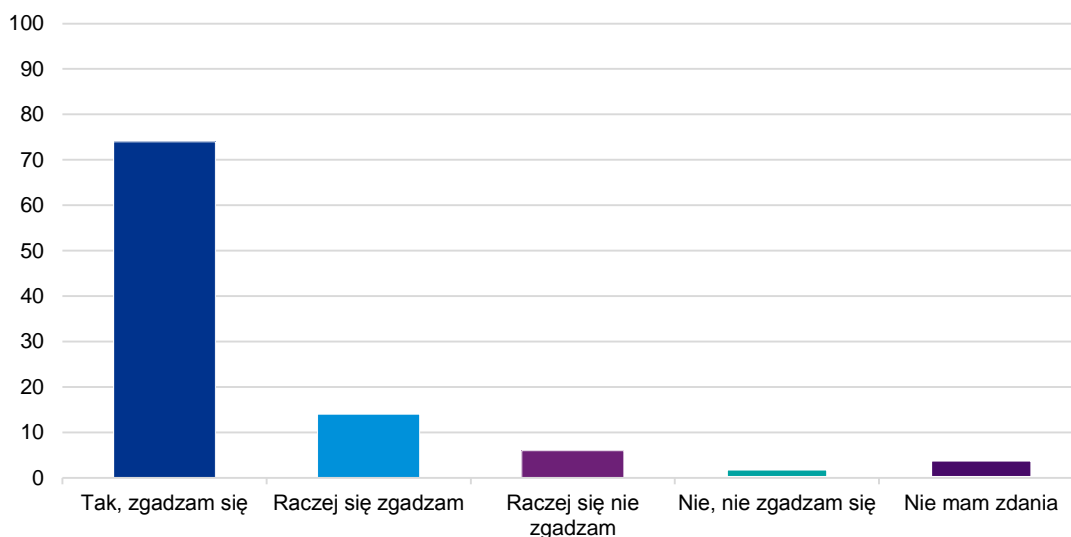
BIM jako narzędzie lepszej prognozy ostatecznej ceny kontraktowej (także w trakcie budowy) pozytywnie postrzega 70% badanych. Zdecydowanie nie zgadza się z tym zdaniem 14% respondentów, natomiast 6% raczej się z tym nie zgadza.

Dzięki BIM można lepiej prognozować ostateczny termin wykonania zamówienia



Wykonawcy odczytują również pozytywną rolę w wykorzystaniu BIM do lepszego prognozy ostatecznego terminu wykonania zamówienia, w tym 28% zdecydowanie popiera to zdanie, natomiast 44% raczej popiera to zdanie. Łącznie, nie zgadza się z tym 22% badanych.

BIM wymaga istotnych nakładów w szkolenie personelu



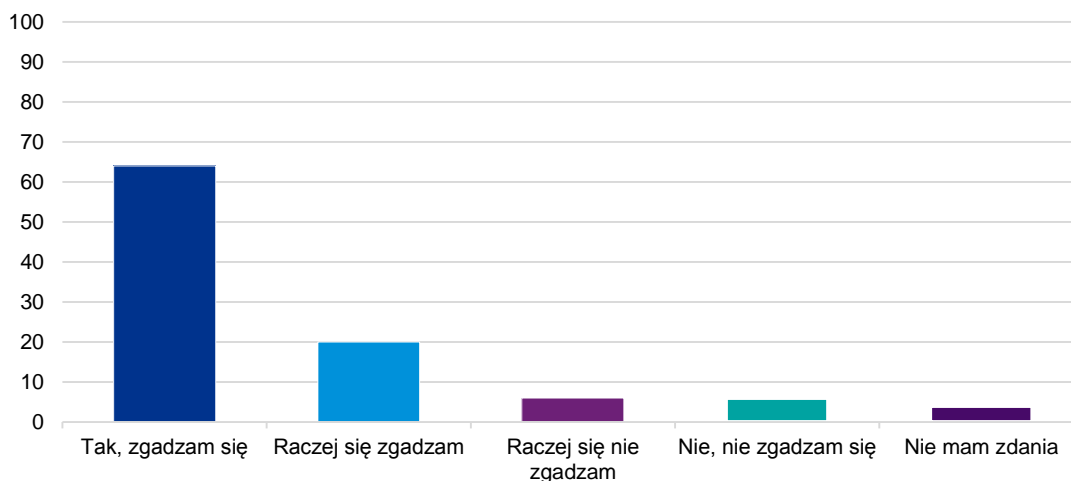
Dla aż 68% badanych BIM oznacza wysokie koszty wdrożenia pracowników do pracy w nowym systemie. Ponadto, 20% również raczej zgadza się z tą opinią. Przeciwnego zdania jest 6% badanych oraz 2% raczej się z tym nie zgadza.

Building Information Modeling

Ekspertyza dotycząca możliwości wdrożenia metodyki BIM w Polsce

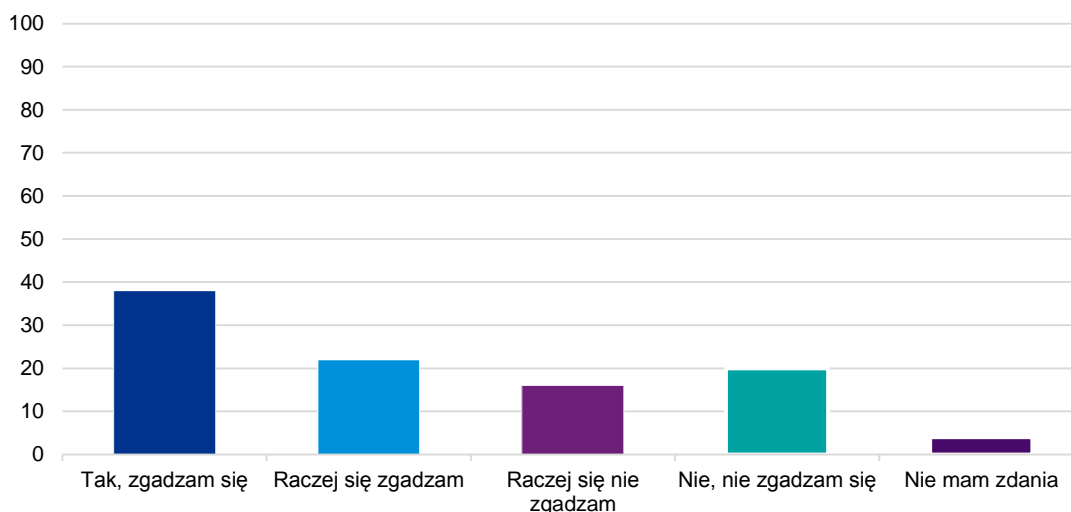
30 września 2016

BIM wymaga bieżącego zaangażowania wszystkich uczestników procesu budowlanego w stopniu wyższym niż w tradycyjnym systemie współpracy



Wykonawcy również przychylają się do zdania, że prowadzenie projektów w BIM wymaga większego zaangażowania wszystkich stron procesu budowlanego w proces projektowy. Zdecydowane potwierdzenie tego zdania wyraziło 64% badanych, natomiast 20% raczej się z tym zgadza.

BIM faworyzuje duże przedsiębiorstwa



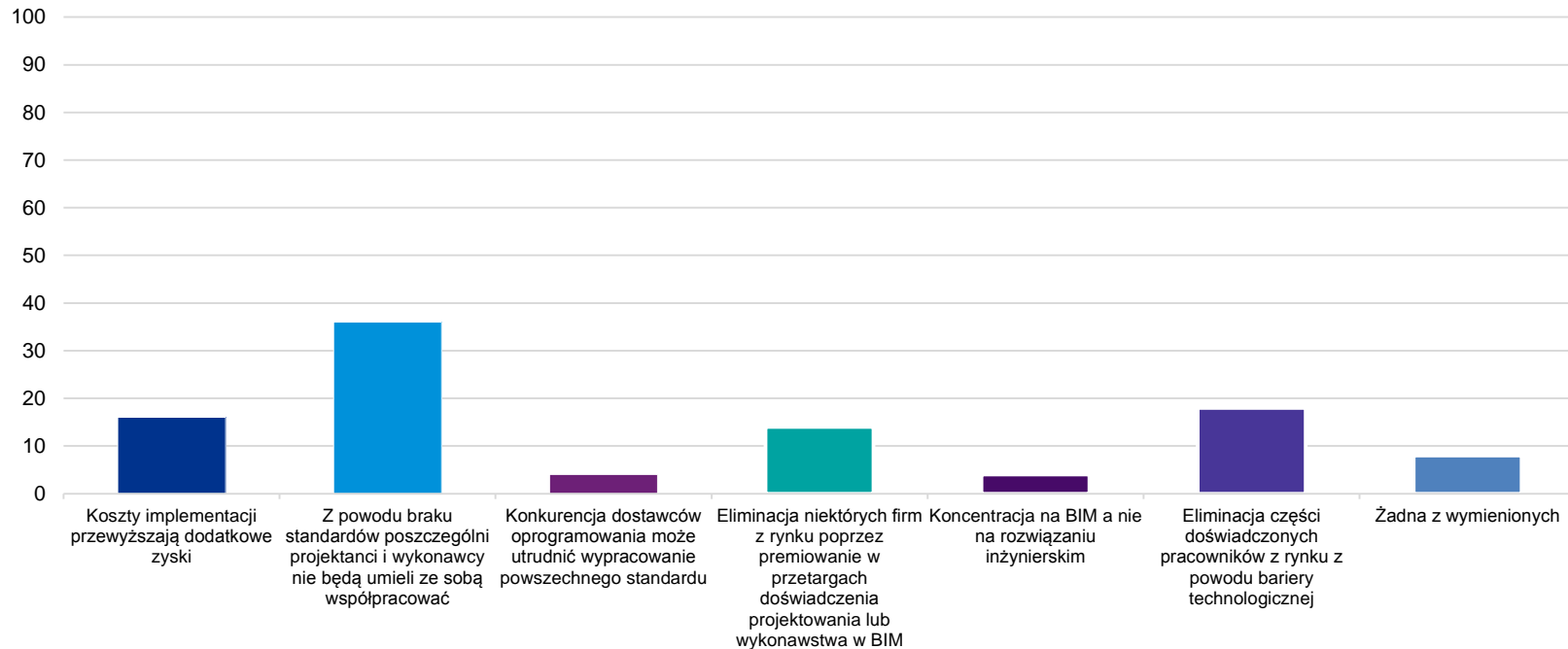
Dość niejednoznaczne wyniki uzyskano w odpowiedzi na zdanie o faworyzowaniu dużych przedsiębiorstw po implementacji BIM do systemu zamówień publicznych. Co prawda 38% badanych potwierdzą tę opinię zdecydowanie, jednak zupełnie przeciwnego zdania jest aż 20% respondentów. Mniej zdecydowany sprzeciw wyraziło 16% badanych, natomiast mniej zdecydowane potwierdzenie tego zdania wyraziło 22% respondentów.

Building Information Modeling

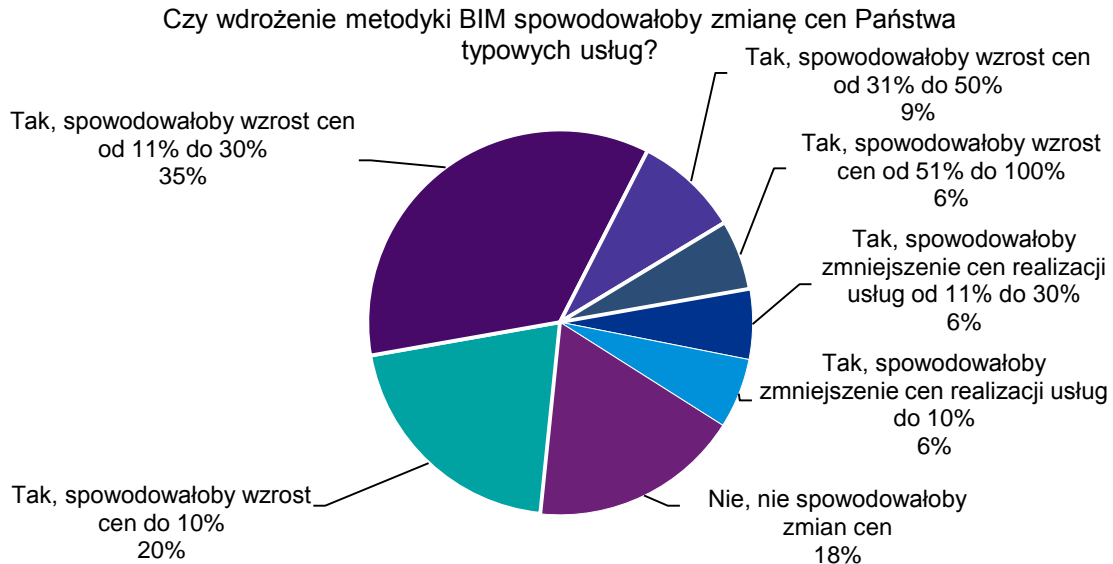
Ekspertyza dotycząca możliwości wdrożenia metodyki BIM w Polsce

30 września 2016

Co, wg Pana/i, jest głównym zagrożeniem wynikającym z implementacji BIM?

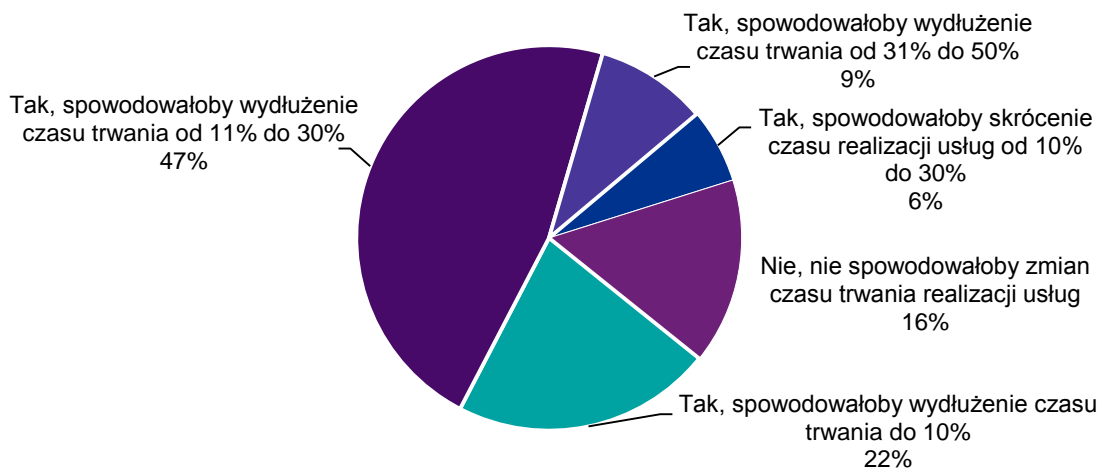


Dla wykonawców głównym zagrożeniem z implementacji metodyki BIM jest brak standaryzacji, co może utrudnić współpracę (36%). Kolejnym czynnikiem stanowiącym zagrożenie jest ryzyko eliminacji doświadczonych pracowników z rynku z powodu bariery technologicznej (18%). Eliminacja niektórych firm z rynku przez premiowanie doświadczenia w BIM stanowi główne zagrożenie dla 14% badanych przedstawicieli firm wykonawczych. Pozostałe możliwe zagrożenia zostały wymienione jako mniej istotne.



Z pytania o zmianę cen typowych usług można wywnioskować, że aż 76% wykonawców deklaruje zwiększenie kosztu ich usług w wyniku implementacji metodyki BIM. Jednocześnie 18% deklaruje brak zmiany ceny, a 6% nawet jej obniżenie. Największa część respondentów deklaruje wzrost ceny typowych usług o 35%.

Czy wdrożenie metodyki BIM spowodowałoby zmianę czasu realizacji Państwa typowych usług?



Podobne opinie uzyskano na pytanie o zmianę czasu realizacji typowych usług przez wykonawców. Jedynie 6% twierdzi, iż nastąpi skrócenie czasu ich wykonania, natomiast 16% przewiduje, że czas wykonania nie ulegnie zmianie. Pozostała część, tj. 78% respondentów wskazuje na dłuższy czas realizacji usług w przypadku pracy w technologii BIM, w tym największa część z nich (47%) uważa, że wydłużenie czasu pracy wyniesie od 11% do 30%.

2.3.2.9 Wnioski z ankiet z wykonawcami

Podstawowym wnioskiem z ankiet, podobnie jak z ankiet z projektantami jest fakt, że firmy wykonawcze nie są przygotowane na wykonanie zamówienia publicznego w metodyce BIM (72%). Połowa wykonawców twierdzi, że byłaby gotowa do wdrożenia BIM w ciągu roku, jeśli pojawiłby się taki wymóg (50%), choć większość z nich nie planuje samodzielnej implementacji (70%). Nadal większość dokumentacji projektowej wewnątrz firm jest wymieniana w formie papierowej (46%). Do wymiany ogółu informacji najczęściej stosowana jest komunikacja elektroniczna (67%).

Wykonawcy także zgadzają się z ogólnym zdaniem na temat korzyści, które daje BIM. Można podsumować, że dzięki tej metodyce powstaje dokumentacja o wyższej jakości. **Z drugiej jednak strony większość respondentów przewiduje wzrost kosztów prac wykonawczych po jej implementacji (76%) oraz wydłużenie czasu wykonania robót (78%).**

Do kluczowych zagrożeń należy zaliczyć przede wszystkim brak dokumentów standaryzacyjnych oraz eliminację niektórych firm i pracowników z powodu bariery technologicznej lub niewystarczającego doświadczenia. Bardzo zauważalna jest także obawa o wysoki koszt implementacji metodyki BIM.

2.3.3 Wnioski końcowe z ankiet CATI

Mimo że ankiety przeprowadzono wśród losowych przedstawicieli branży usług inżynierskich, którzy mieli świadomość czym jest metodyka BIM, do jej wyników należy podchodzić z dużą dozą ostrożności, ale uznać za wiarygodne. Są one zdaniem KPMG odzwierciedleniem obaw branży przed koniecznością zainwestowania w podniesienie standardów pracy. Odpowiedzi świadczą też o niskim przygotowaniu całej branży do ewentualnej obligatoryjnej implementacji metodyki BIM.

Mocno zauważalna jest niespójność poglądów zarówno wśród wykonawców jak i projektantów. W przypadku pytań o metodykę BIM większość potwierdza, że system ten zwiększa jakość dokumentacji a także powoduje, że proces projektowy jest szybszy i bardziej wydajny. Z drugiej jednak strony, w pytaniach o implementację metodyki BIM w swoich firmach, respondenci wskazują, iż musi to być związane z podniesieniem ceny usług i wydłużeniem czasu ich realizacji. Jest to brak logiki, który wytłumaczyć można przede wszystkim brakiem doświadczenia w projektowaniu w BIM oraz początkowym spadkiem efektywności po jego wdrożeniu. Jasnym jest, że każda zmiana systemu prowadzi początkowo do utrudnień by procentować w przyszłości. Z ankiet daje się wyczuć obawę, która wiąże się z dodatkowymi kosztami szkoleń czy oprogramowania.

Analizując zagrożenia, największa część respondentów wskazuje na zagrożenia wynikające z braku standaryzacji oraz eliminację części pracowników z rynku. Szczególnie dotyczy to pracowników, którzy nie będą w stanie realizować usług ze względu na barierę technologiczną. Odpowiedzi w zakresie standaryzacji potwierdzają zasadność działań, które podejmowały bądź nadal podejmują inne kraje europejskie. Odpowiednie działania standaryzacyjne wydają się istotne dla celu zaimplementowania metodyki w taki sposób, by zyskać z niej więcej niż wyniesie koszt wdrożenia.

2.3.4 Ankiety internetowe CAWI

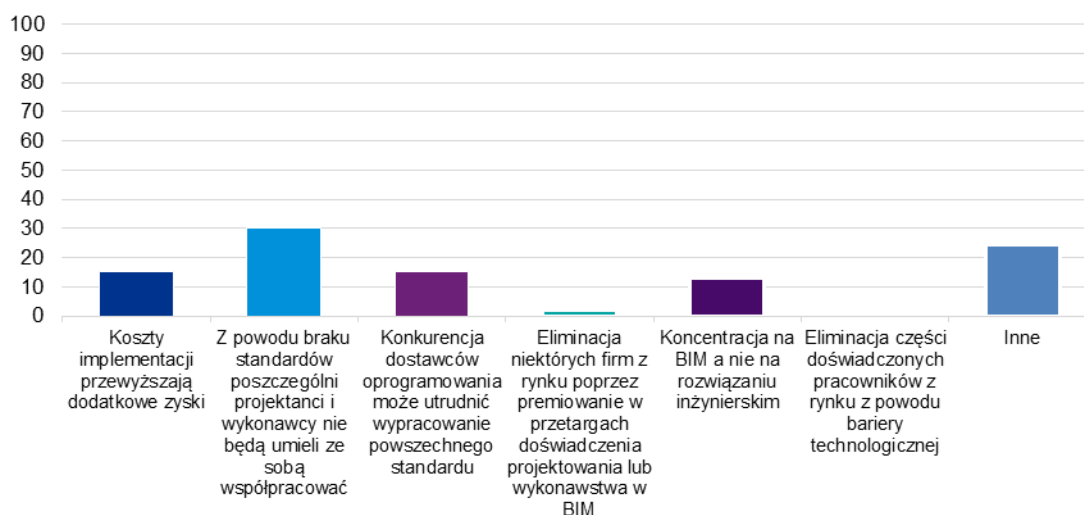
Wyniki ankiet CAWI dzielimy ze względu na deklarowaną znajomość / zaawansowanie w technologiach BIM u poszczególnych respondentów. Umownie zatem wydzielamy grupę osób profesjonalnie związanych z zagadnieniami BIM jako takimi (niekoniecznie projektantami) i grupę pozostałych profesjonalistów z branży projektowania lub wykonawstwa. Nie znaczyło to, że osoba zainteresowana BIM jest już biegła w prowadzeniu projektów w tej metodyce. Rozróżnieniem jest raczej samo nastawienie do BIM jako możliwego narzędzia pracy. Zaznaczamy, że sama idea CAWI powoduje, że próba respondentów jest inna niż w przypadkach ankiet telefonicznych - odpowiedzi udzielają osoby bardziej zainteresowane tematyką badania niż w przypadku losowych badań telefonicznych.

Otrzymano łącznie 110 odpowiedzi, z czego 5 odrzucono ze względu na brak zawartości merytorycznej. *Wobec uzgodnionego zakresu ekspertyzy poniżej zinterpretowano odpowiedzi na te pytania, które są istotne z punktu widzenia celu opracowania.*

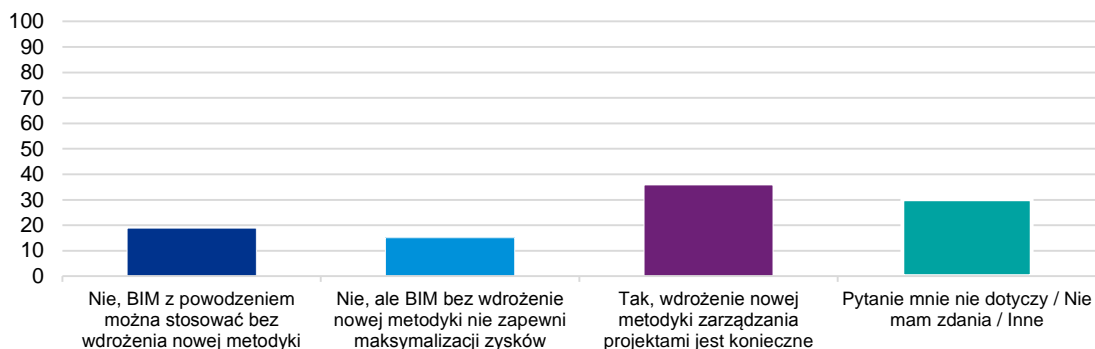
2.3.4.1 Odpowiedzi od osób profesjonalnie związanych z zagadnieniami BIM: 53

- z czego 17/53 respondentów nie czuje się jeszcze na siłach lub nie ma pewności czy może zrealizować zamówienie w metodyce BIM

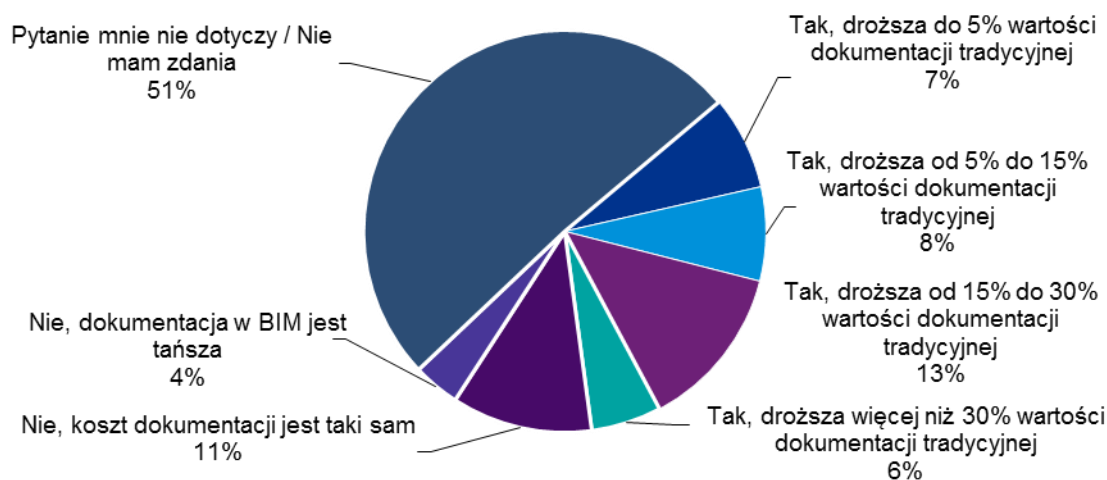
Głównym zagrożeniem wynikającym z implementacji BIM jest:



Czy wdrożenie BIM łączy się Pana/Pani zdaniem z koniecznością innych zmian takich, jak wdrożenie innej metodyki zarządzania projektami? Na przykład IPD (Integrated Project Delivery)?



Czy dokumentacja projektowa powstająca w metodyce BIM jest droższa od tradycyjnej?

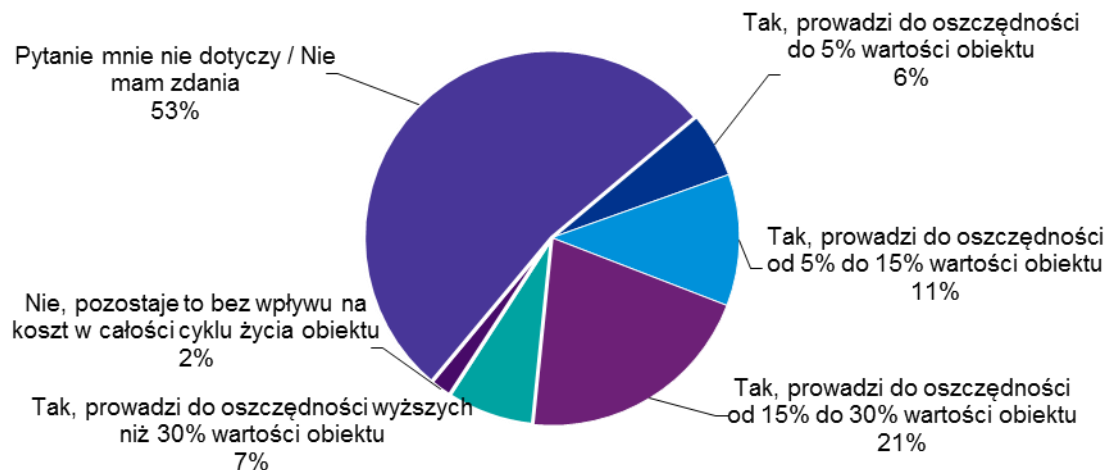


Building Information Modeling

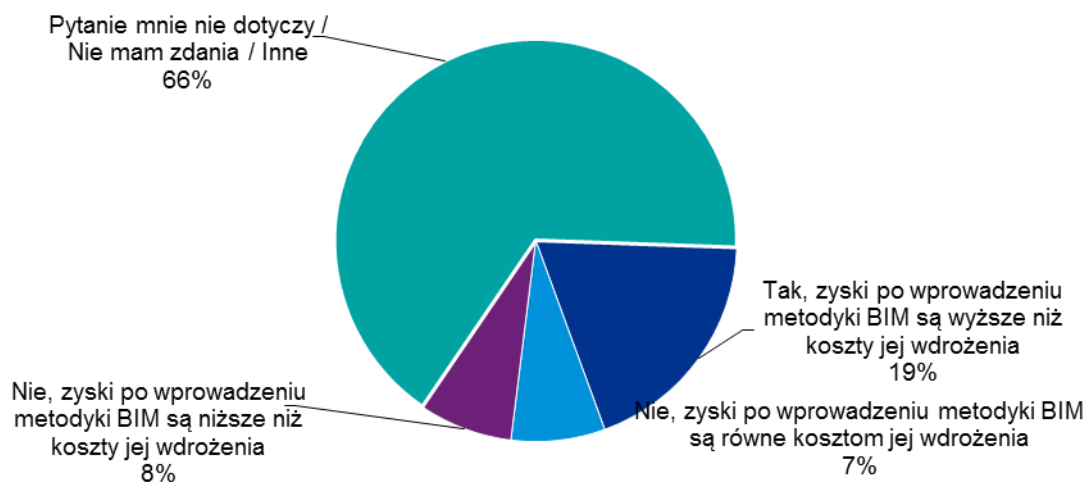
Ekspertyza dotycząca możliwości wdrożenia metodyki BIM w Polsce

30 września 2016

Czy Pana/Pani zdaniem dokumentacja projektowa i powykonawcza powstająca w BIM Level 2 pozwala na oszczędności w całości cyklu życia obiektu?



Czy zyski po wprowadzeniu metodyki BIM w Pana/Pani firmie przewyższają koszty jej wdrożenia (z punktu widzenia Pana/Pani firmy)?

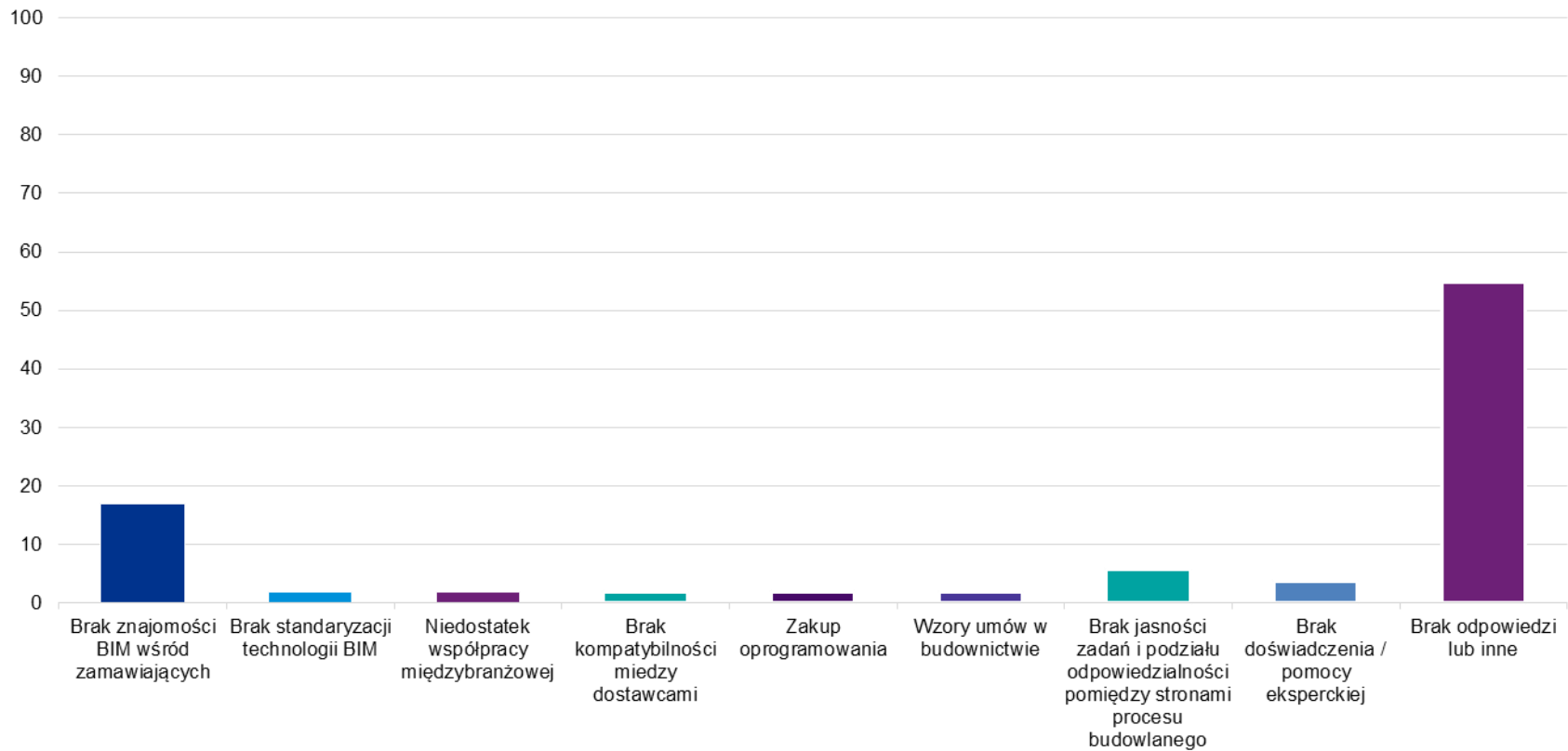


Building Information Modeling

Ekspertyza dotycząca możliwości wdrożenia metodyki BIM w Polsce

30 września 2016

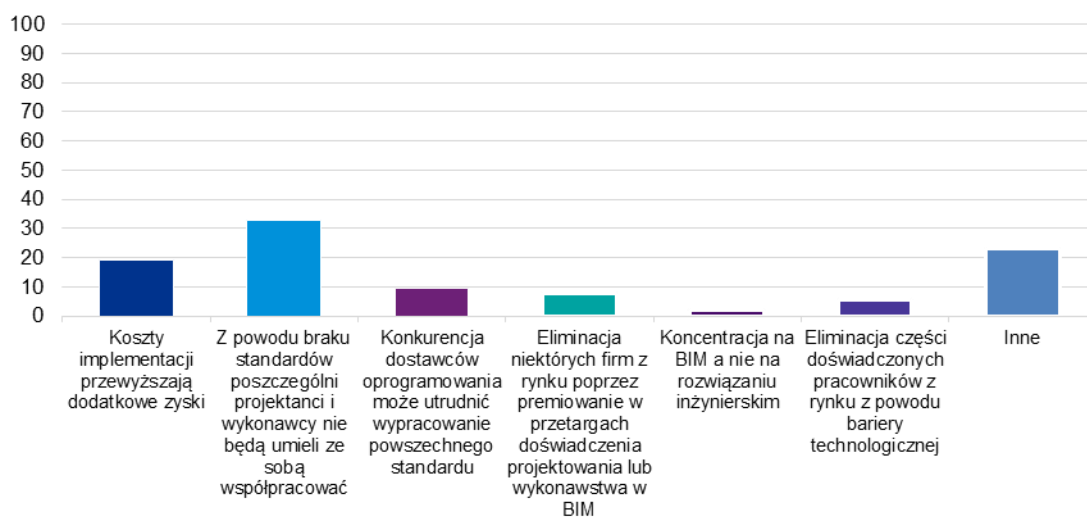
Jaka jest Pana/Pani zdaniem największa bariera wprowadzenia BIM w Polsce?



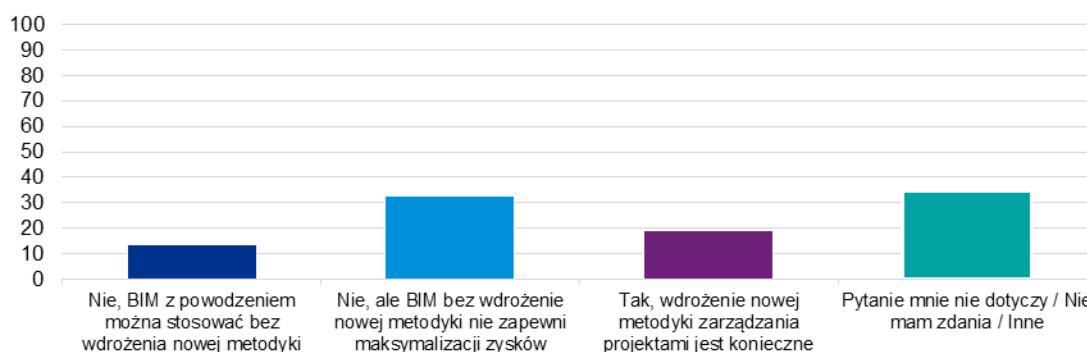
2.3.4.2 Odpowiedzi od osób na co dzień nie zajmujących się BIM jako takim: 52

- z czego 20/52 respondentów nie czuje się na siłach lub nie ma pewności czy może zrealizować zamówienie w metodyce BIM

Głównym zagrożeniem wynikającym z implementacji BIM jest:



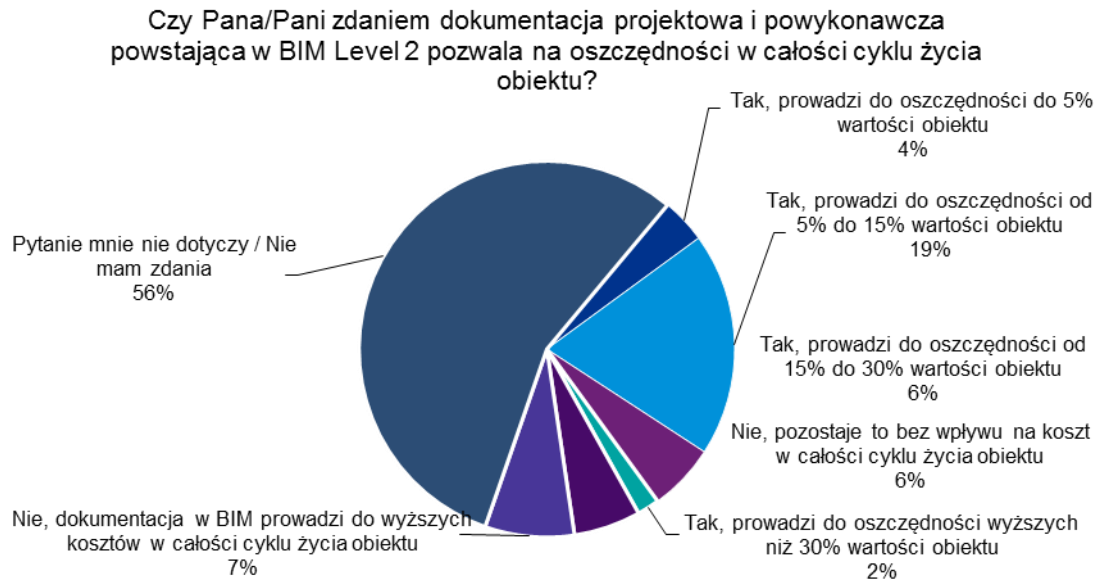
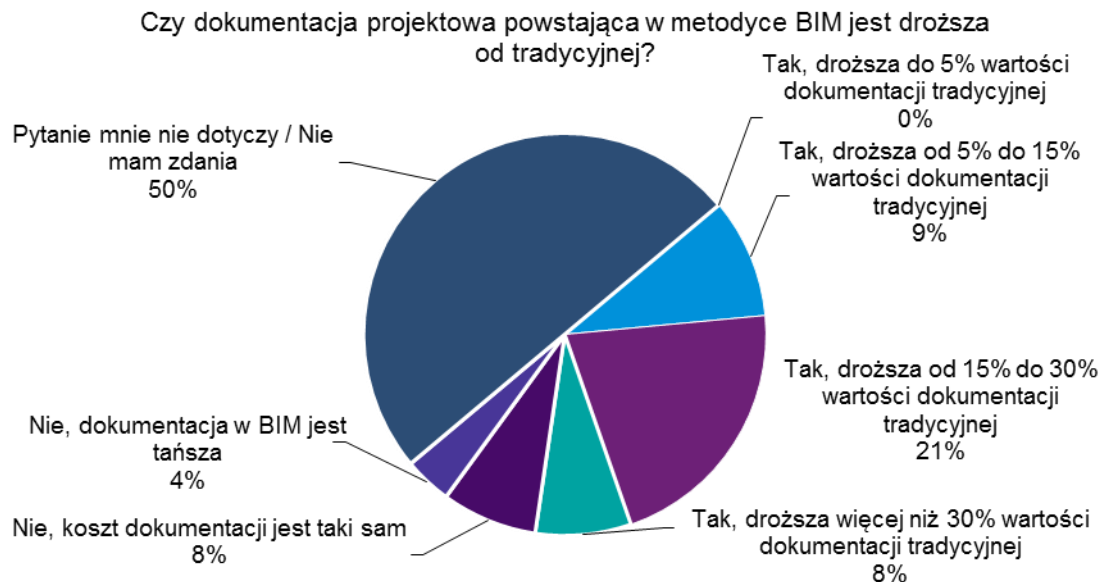
Czy wdrożenie BIM łączy się Pana/Pani zdaniem z koniecznością innych zmian takich, jak wdrożenie innej metodyki zarządzania projektami? Na przykład IPD (Integrated Project Delivery)?



Building Information Modeling

Ekspertyza dotycząca możliwości wdrożenia metodyki BIM w Polsce

30 września 2016

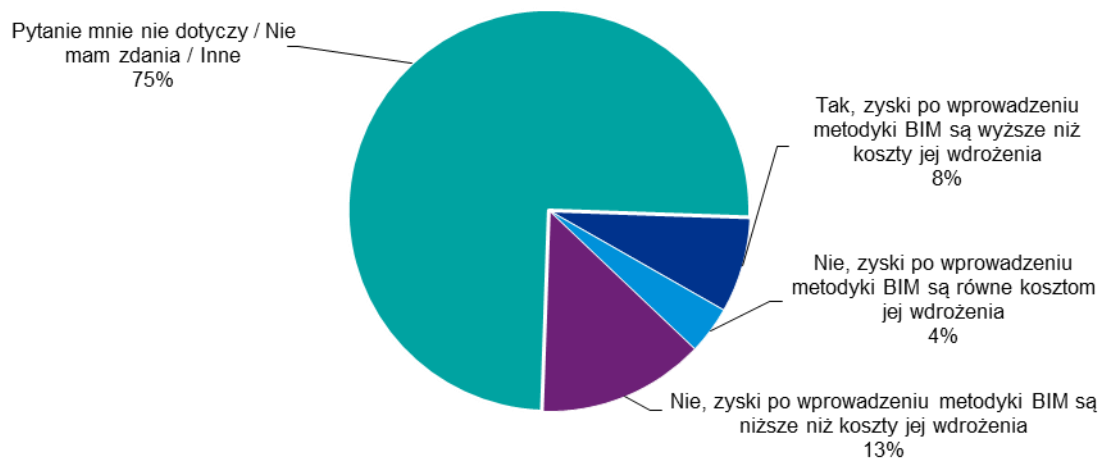


Building Information Modeling

Ekspertyza dotycząca możliwości wdrożenia metodyki BIM w Polsce

30 września 2016

Czy zyski po wprowadzeniu metodyki BIM w Pana/Pani firmie przewyższają koszty jej wdrożenia (z punktu widzenia Pana/Pani firmy)?

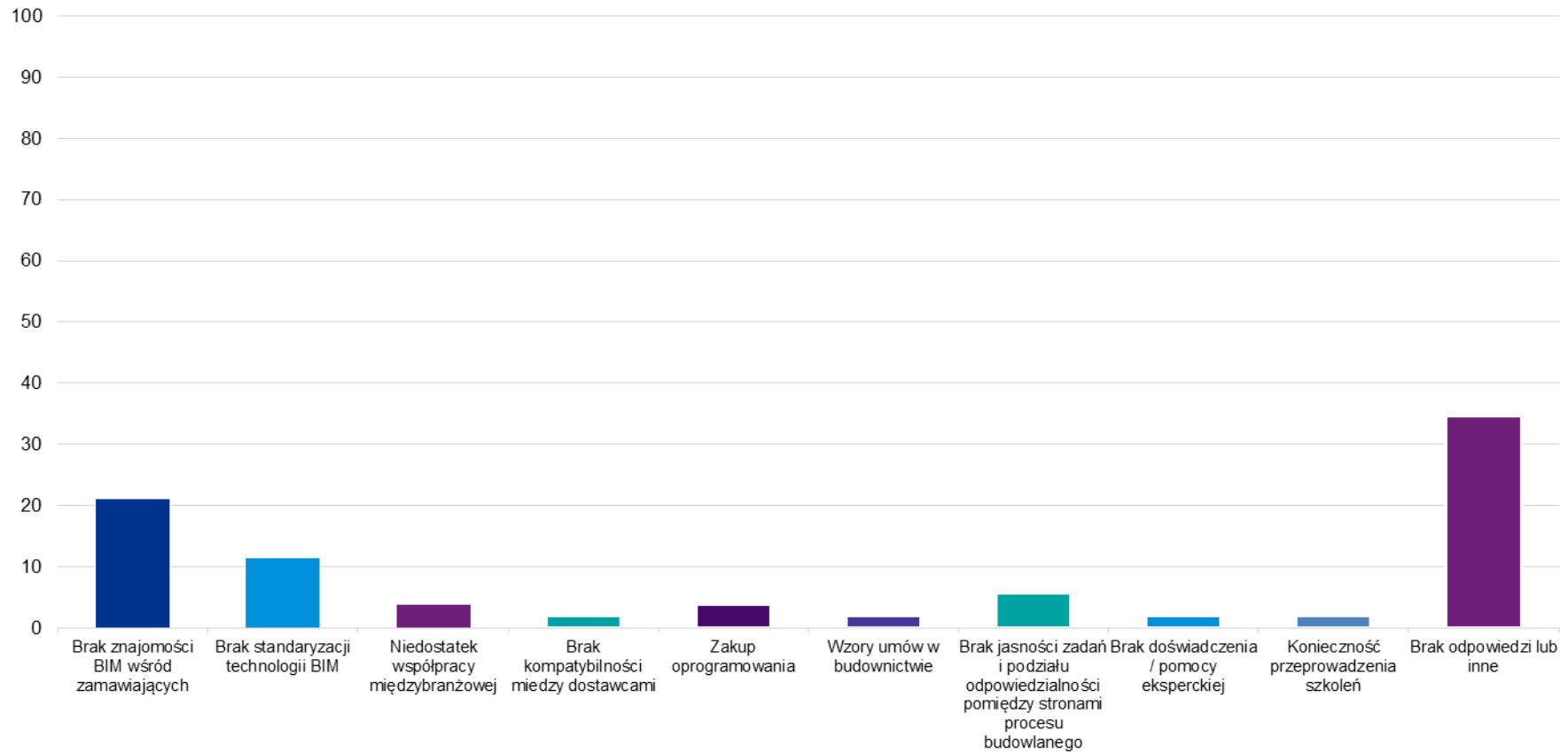


Building Information Modeling

Ekspertyza dotycząca możliwości wdrożenia metodyki BIM w Polsce

30 września 2016

Jaka jest Pana/Pani zdaniem największa bariera wprowadzenia BIM w Polsce?



2.3.4.3 *Porównanie odpowiedzi obydwu grup pokazuje, że*

- Zarówno w środowisku BIM i w środowisku pozostałych profesjonalistów dominuje pogląd, że podstawowym zagrożeniem w przypadku szybkiej implementacji BIM jest to, że z powodu braku standardów projektanci i wykonawcy nie będą umieli (mogli) ze sobą współpracować. Drugim w kolejności jest to, że koszty takiej szybkiej implementacji przekroczą korzyści. W dalszej kolejności – że konkurencja dostawców oprogramowania utrudni wypracowanie standardów. Dopiero w czwartym z kolei zagrożeniu środowisko profesjonalistów nie związanych na co dzień z rozwojem technologii BIM wymieniło eliminację z rynku niektórych podmiotów. Takiego zagrożenia środowisko BIM nie podziela.
- Pewna rozbieżność opinii środowiska profesjonalistów BIM i pozostałych profesjonalistów występuje co do konieczności wdrażania zmian metodycznych w prowadzeniu projektów inwestycyjnych w Polsce (na przykład wprowadzenia Integrated Project Delivery). Środowisko BIM w większości udzielających odpowiedzi uważa to za konieczne (19/37), a środowisko pozostałych profesjonalistów raczej takiej konieczności nie widzi, ale przyznaje, że wykorzystywanie BIM bez dodatkowych metodyk typu IPD nie przyniesie możliwych do osiągnięcia efektów (17/37)
- Co do kosztów dokumentacji projektowej wykonanej w metodykach BIM oba środowiska są zgodne, że dokumentacja BIM jest droższa i dominują w obydwu grupach odpowiedzi, że droższa od 15 do 30% od ‘tradycyjnej’. W obydwu grupach tylko w niewielkim i podobnym stopniu istnieje przekonanie, że można dokumentację typu BIM wykonać taniej lub za porównywalny koszt do ‘tradycyjnej’ dokumentacji.
- Nie dziwi, że środowisko BIM upatruje większych korzyści w kosztach całego cyklu życia obiektu – powyżej 5% oszczędności spodziewa się 21/53 respondentów, podczas gdy w grupie pozostałych profesjonalistów tylko 14/53. Profesjonaliści na co dzień nie zajmujący się BIM stwierdzają, że w kilku przypadkach, że technologia BIM może wpłynąć na wzrost kosztów cyklu życia (budowy, utrzymania, rozbiórki) obiektu budowlanego.
- Dużą różnicę widać w deklaracjach nt. kosztów i korzyści wdrożenia projektowania w BIM w macierzystych organizacjach respondentów. Tam gdzie BIM jest/był wdrożony środowisko BIM raczej upatruje przewagi dodatkowych korzyści nad kosztami, a środowisko pozostałych profesjonalistów – przeciwnie.
- Podobne z kolei są odpowiedzi na pytanie o największe bariery wprowadzenia / wdrożenia szerokiego stosowania BIM w Polsce. Obie grupy upatrują problemów w nieznanomości BIM wśród zamawiających – korzyści i zasad z tym związanych. W następnej kolejności barierą są w zgodnej ocenie obu grup ogólne koszty – co cieszy, że środowisko BIM zdaje sobie z nich sprawę. Dodatkowo w odpowiedziach profesjonalistów na co dzień nie zajmujących się BIM zwraca uwagę bariera w postaci braku standaryzacji jako takiej.

Można zatem pokusić się o wniosek, że respondenci realistycznie podchodzą do BIM, nie upatrują w stosowaniu BIM narzędzia, które samo z siebie zrewolucjonizuje projektowanie albo uleczy problemy na budowach. Mają świadomość kosztów i zwracają

Building Information Modeling

Ekspertyza dotycząca możliwości wdrożenia metodyki BIM w Polsce

30 września 2016

uwagę na standaryzację i działania, które będą dopiero podstawą do uzyskania docelowych korzyści biznesowych.

Badanie CAWI pozwoliło także potwierdzić dane rynkowe odnośnie kosztów szkolenia personelu, oprogramowania i sprzętu niezbędnego do pracy jednej osoby w metodyce BIM, zastosowane w modelu kalkulacyjnym kosztów wdrożenia w rozdz. 3.5 w dalszej części opracowania.

2.4 Identyfikacja zleconych w Polsce w zamówieniu publicznym dokumentacji i realizacji opartych na technologiach BIM-owskich.

Analizie poddano w jaki sposób zamawiający publiczni obecnie podchodzą do opisu przedmiotu zamówienia i współpracy z projektantem / wykonawcą w trakcie realizacji zamówienia, a także w jaki sposób opisy przedmiotów zamówień wykorzystują potencjał BIM do zarządzania inwestycją np. w zakresie samozmieniających cen kontraktowych czy samozmieniającego harmonogramu dowiązanego do zasobów (o ile w ogóle to ma miejsce).

W Polsce pojawiają się zamówienia publiczne zlecające projektowanie i/lub realizację zadań inwestycyjnych w oparciu o technologię BIM. Wybrano kilka charakterystycznych postępowań i dokonano analizy zapisów ogłoszeń, opisów przedmiotów zamówień oraz stawianych wymagań wykonawcom w odniesieniu do wykorzystywania potencjału technologii BIM w zarządzaniu inwestycją tj. w zakresie zmian cen kontraktowych czy harmonogramu prac.

Opis postępowań przedstawia stan na dzień 06.09.2016 r.

Lp	Nazwa zadania inwestycyjnego	Rodzaj zadania / procedura	Kryteria wyboru	Wymagania: wiedza i doświadczenie dot. BIM	Wymagania: personel dot. BIM	Zapisy SIWZ/OPZ dot. BIM
1	Budowa kompleksu Muzeum Józefa Piłsudskiego w Sulejówku	Zaprojektuj i wybuduj / Przetarg ograniczony	1. Cena oferty P. Waga 46 2. Efektywność energetyczna i eksploatacyjna – E. Waga 46 3. Jakość rozwiązania J. Waga 4 4. Termin wykonania przedmiotu umowy T. Waga 4	A. 1.1. b) Sporządzenie dokumentacji projektowej z użyciem symulacji opartej na modelu BIM (Building Information Modelling) w standardzie IFC (Industry Foundation Classes), umożliwiającej na etapie projektowania określenie informacji dotyczących budynku wykorzystującego odnawialne źródła energii, co najmniej w zakresie: efektywności energetycznej, kontroli kosztów budowy i materiałów, oraz kosztów utrzymania budynku, z uwzględnieniem wytycznych Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/31/UE z dnia 19 maja 2010 r. w	Kluczowy projektant, który: B.1.1.1. Posiada aktualne uprawnienia bez ograniczeń do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w specjalności architektonicznej. B.1.1.2. Zaprojektował w ramach swojej specjalności co najmniej jeden budynek o wartości co najmniej 50.000.000 zł brutto, zaliczany do trzeciej kategorii geotechnicznej, którego realizacja łącznie wymagała: a) Sporządzenia dokumentacji badań podłoża gruntowego, projektu geotechnicznego i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej, wykonanej	Wymagania dot. BIM nie były dostępne na etapie publikacji ogłoszenia

Building Information Modeling

Ekspertyza dotycząca możliwości wdrożenia metodyki BIM w Polsce

30 września 2016

Lp	Nazwa zadania inwestycyjnego	Rodzaj zadania / procedura	Kryteria wyboru	Wymagania: wiedza i doświadczenie dot. BIM	Wymagania: personel dot. BIM	Zapisy SIWZ/OPZ dot. BIM
				<p>sprawie charakterystyki energetycznej budynków.</p>	<p>zgodnie z przepisami obowiązującymi w dacie projektu.</p> <p>b) Przeprowadzenia w trakcie projektowania symulacji opartej na modelu BIM (Building Information Modelling) w standardzie IFC (Industry Foundation Classes), dotyczącej budynku wykorzystującego odnawialne źródła energii, co najmniej w zakresie:</p> <ul style="list-style-type: none"> — efektywności energetycznej, — kontroli kosztów budowy i materiałów, oraz — kosztów utrzymania budynku, <p>z uwzględnieniem wytycznych Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/31/UE z dnia 19 maja 2010 r..w sprawie charakterystyki energetycznej budynków. ...</p> <p>B.1.2. Kluczowy projektant, który:</p> <p>B.1.2.1. Posiada aktualne uprawnienia bez ograniczeń do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w specjalności konstrukcyjno-budowlanej.</p> <p>B.1.2.2. Zaprojektował w ramach swojej specjalności co najmniej jeden budynek o wartości co najmniej 50.000.000 zł brutto, zaliczany do trzeciej kategorii geotechnicznej, którego realizacja łącznie wymagała:</p> <p>a) Sporządzenia dokumentacji badań podłoża gruntowego, projektu geotechnicznego i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej, wykonanej zgodnie z przepisami obowiązującymi w dacie projektu.</p> <p>b) Przeprowadzenia w trakcie</p>	

Building Information Modeling

Ekspertyza dotycząca możliwości wdrożenia metodyki BIM w Polsce

30 września 2016

Lp	Nazwa zadania inwestycyjnego	Rodzaj zadania / procedura	Kryteria wyboru	Wymagania: wiedza i doświadczenie dot. BIM	Wymagania: personel dot. BIM	Zapisy SIWZ/OPZ dot. BIM
					projektowania symulacji opartej na modelu BIM (Building Information Modelling) w standardzie IFC (Industry Foundation Classes), dotyczącej budynku wykorzystującego odnawialne źródła energii, co najmniej w zakresie: <ul style="list-style-type: none"> — efektywności energetycznej, — kontroli kosztów budowy i materiałów, oraz — kosztów utrzymania budynku, z uwzględnieniem wytycznych Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/31/UE z dnia 19 maja 2010 r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków; ... 	
2	Wykonanie inwentaryzacji architektonicznej w modelu BIM zabytkowego budynku Sądu Rejonowego Katowice – Zachód w Katowicach przy pl. Wolności 10	Inwentaryzacja/ poniżej 30 000 EURO	Brak danych	Brak zapisów dot. BIM	Brak zapisów dot. BIM	Zakres: <ul style="list-style-type: none"> - Model BIM przygotowany do dalszych prac projektowych w otwartym formacie IFC 2x3 (Industry Foundation Classes) - Podstawową dokumentację 2D generowaną z modelu BIM (.pdf, .dwg): rzuty każdej kondygnacji, wszystkie elewacje, trzy przekroje, zestawienie stolarki okiennej i drzwiowej - Model BIM winien być wykonany w oparciu o skan laserowy 3D (chmurę punktów) lub/oraz pomiary tachimetrem geodezyjnym - Wymagania dokładności danych pomiarowych +/- 2 mm na dystansie 50m - Model sporządzony w oprogramowaniu spełniającym certyfikację OPEN BIM CV2.0 na import i eksport:

Building Information Modeling

Ekspertyza dotycząca możliwości wdrożenia metodyki BIM w Polsce

30 września 2016

Lp	Nazwa zadania inwestycyjnego	Rodzaj zadania / procedura	Kryteria wyboru	Wymagania: wiedza i doświadczenie dot. BIM	Wymagania: personel dot. BIM	Zapisy SIWZ/OPZ dot. BIM
						http://www.buildingsmart.org/compliance/certified-software/#
3	Wykonanie wielobranżowej, kompletnej dokumentacji projektowej (budowlanej i wykonawczej) dla zadania „Rozbudowa Wielospecjalistycznego Szpitala Wojewódzkiego w Gorzowie Wlkp. Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością o Ośrodek Radioterapii, w celu zwiększenia dostępności do wysokiej jakości usług zdrowotnych w obszarze chorób nowotworowych”	Usługi projektowe/ procedura otwarta	1. Cena. Waga 80 2. Innowacyjność zastosowanych rozwiązań w wykonaniu zamówienia. Waga 18 3. Termin płatności (max,60 dni min. 30 dni). Waga 2	Brak zapisów dot. BIM	Brak zapisów dot. BIM	Zakres: 4. Jeżeli zostanie wybrana oferta Wykonawcy który złożył ofertę na wykonanie dokumentacji projektowej w technologii BIM to Ośrodek Radioterapii musi być zaprojektowany przy użyciu technologii parametrycznego modelowania informacji o budynku BIM (Building Information Modeling) tj. m.in. wykonanie projektu 3D za pomocą modeli IT.
4	Wykonanie dokumentacji projektowej dotyczącej termomodernizacji budynków Akademii Sztuk Pięknych im. Jana Matejki w Krakowie	Usługi projektowe/ przetarg nieograniczony	1. Cena- ranga 80% 2. Wykonanie projektu w systemie BIM – ranga 20%	Brak zapisów dot. BIM	Brak zapisów dot. BIM	Wymagania: XVI. Kryteria i tryb oceny ofert: (...) b. dla kryterium „Wykonanie projektu w systemie BIM” według poniższych wytycznych: Punkty w kryterium „wykonanie projektu w systemie BIM” będą przyznawane zgodnie z poniższym schematem : - Wykonawca, który zaoferuje wykonanie projektu w systemie BIM otrzyma 20 pkt.

Building Information Modeling

Ekspertyza dotycząca możliwości wdrożenia metodyki BIM w Polsce

30 września 2016

Lp	Nazwa zadania inwestycyjnego	Rodzaj zadania / procedura	Kryteria wyboru	Wymagania: wiedza i doświadczenie dot. BIM	Wymagania: personel dot. BIM	Zapisy SIWZ/OPZ dot. BIM
						<p>- Wykonawca, który nie zaoferuje wykonania projektu w systemie BIM otrzyma 0 pkt. Maksymalna liczba punktów możliwa do uzyskania w powyższym kryterium to 20 pkt.</p> <p><u>Wykonana dokumentacja BIM ma zawierać:</u></p> <p>1) Model BIM (Building Information Modelling) przygotowany dalszych prac projektowych w otwartym formacie IFC (Industry Foundation Classes). Elementy modelu BIM powinny posiadać właściwość IFC (ściana, strop, okno itp.) Należy uwzględnić dane typowe dla inwentaryzacji budowlanej w skali 1:50. W inwentaryzacji nie muszą być uwzględnione instalacje wewnętrzne, które będą podlegały wymianie w ramach przygotowanego projektu.</p> <p>- Model BIM winien być wykonany w oparciu o skan laserowy 3D (chmurę punktów) lub pomiary tachimetrem geodezyjnym.</p> <p>- Model sporządzony w oprogramowaniu spełniającym certyfikację OPEN BIM CV 2.0 na import i eksport danych.</p> <p>2) Podstawową dokumentację 2D w skali 1:50 generowaną z modelu BIM (pdf, oraz dwg lub pla); rzuty każdej kondygnacji, wszystkie elewacje, trzy przekroje, zestawienia stolarki okiennej i drzwiowej.</p>

Building Information Modeling

Ekspertyza dotycząca możliwości wdrożenia metodyki BIM w Polsce

30 września 2016

Lp	Nazwa zadania inwestycyjnego	Rodzaj zadania / procedura	Kryteria wyboru	Wymagania: wiedza i doświadczenie dot. BIM	Wymagania: personel dot. BIM	Zapisy SIWZ/OPZ dot. BIM
						<p>3) Wykonany projekt musi być gotowy do wykonania symulacji opartej na modelu BIM w standardzie IFC dotyczącej budynku wykorzystującego odnawialne źródła energii, co najmniej w zakresie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - efektywności energetycznej, - kosztów utrzymania budynku, z uwzględnieniem wytycznych Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/31/UE z dnia 19 maja 2010 r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków. <p>Projekt umowy: § 3. SPOSÓB WYKONANIA DOKUMENTACJI 2.2. Dla dokumentacji wykonanej w technologii BIM : *</p> <p>Wykonana dokumentacja ma zawierać: 2.2.1. Model BIM (Building Information Modelling) przygotowany dalszych prac projektowych w otwartym formacie IFC (Industry Foundation Classes). Elementy modelu BIM powinny posiadać właściwość IFC (ściana, strop, okno itp.) Należy uwzględnić dane typowe dla inwentaryzacji budowlanej w skali 1:50 . W inwentaryzacji nie muszą być uwzględnione instalacje wewnętrzne, które będą podlegały wymianie w ramach przygotowanego projektu. - Model BIM winien być wykonany w oparciu o skan laserowy 3D (chmurę</p>

Building Information Modeling

Ekspertyza dotycząca możliwości wdrożenia metodyki BIM w Polsce

30 września 2016

Lp	Nazwa zadania inwestycyjnego	Rodzaj zadania / procedura	Kryteria wyboru	Wymagania: wiedza i doświadczenie dot. BIM	Wymagania: personel dot. BIM	Zapisy SIWZ/OPZ dot. BIM
						<p>punktów) lub pomiary tachimetrem geodezyjnym.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Model sporządzony w oprogramowaniu spełniającym certyfikację OPEN BIM CV 2.0 na import i eksport danych. <p>2.2.2. Podstawową dokumentację 2D w skali 1:50 generowaną z modelu BIM (pdf, oraz dwg lub pla); rzuty każdej kondygnacji, wszystkie elewacje, trzy przekroje, zestawienia stolarki okiennej i drzwiowej.</p> <p>2.2.3. Wykonany projekt musi być gotowy do wykonania symulacji opartej na modelu BIM w standardzie IFC dotyczącej budynku wykorzystującego odnawialne źródła energii, co najmniej w zakresie :</p> <ul style="list-style-type: none"> - efektywności energetycznej, - kosztów utrzymania budynku, <p>z uwzględnieniem wytycznych Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/31/UE z dnia 19 maja 2010 r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków.</p> <p>2.2.4. Dokumentacja ma być dostarczona w wersji papierowej i elektronicznej.</p> <p>a) Wersja papierowa :</p> <ul style="list-style-type: none"> - projekt budowlany – 6 egzemplarzy, - projekt wykonawczy - 6 egzemplarzy, - przedmiary , kosztorysy, STWiOR – 4 egzemplarze. <p>b) Wersja elektroniczna:</p> <ul style="list-style-type: none"> - model BIM w formacie IFC we wszystkich branżach,

Building Information Modeling

Ekspertyza dotycząca możliwości wdrożenia metodyki BIM w Polsce

30 września 2016

Lp	Nazwa zadania inwestycyjnego	Rodzaj zadania / procedura	Kryteria wyboru	Wymagania: wiedza i doświadczenie dot. BIM	Wymagania: personel dot. BIM	Zapisy SIWZ/OPZ dot. BIM
						<p>- dokumentację 2D w skali 1:50 generowaną z modelu BIM (*pdf, oraz *dwg lub *pla); rzuty każdej kondygnacji, wszystkie elewacje, trzy przekroje, zestawienia stolarki okiennej i drzwiowej oraz wszystkie projekty branżowe dotyczące instalacji,</p> <p>- dokumentacja zapisana na płytach CD - 3 egzemplarze.</p> <p>*(w umowie zostaną zastosowane zapisy wynikające ze złożonej deklaracji w ofercie w zakresie formy opracowania dokumentacji projektowej).</p> <p>§ 8. KARY UMOWNE</p> <p>1. Strony ustanawiają odpowiedzialność za niewykonanie lub nienależyte wykonanie umowy w formie kar umownych</p> <p>2. Wykonawca jest zobowiązany do zapłaty Zamawiającemu kar umownych: (...)</p> <p>e) Za niewykonanie dokumentacji w systemie BIM, jeśli Wykonawca zadeklarował jej wykonanie na etapie oferty przetargowej – 30% wynagrodzenia umownego brutto, o którym mowa w § 6 ust. 2 lit. c) umowy.</p>
5	Wykonanie dokumentacji projektowej oraz Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru	Usługi projektowe/ procedura otwarta	1. Cena. Waga 80 2. Technologia wykonania projektu. Waga 20	Brak zapisów dot. BIM	Brak zapisów dot. BIM	OPZ: Zamawiający jako kryterium pozacenowe oceny ofert ustalił wykonanie wersji elektronicznej projektu w tzw. Technologii BIM (Building Information Modeling tj. m.in. wykonanie projektu 3D za pomocą

Building Information Modeling

Ekspertyza dotycząca możliwości wdrożenia metodyki BIM w Polsce

30 września 2016

Lp	Nazwa zadania inwestycyjnego	Rodzaj zadania / procedura	Kryteria wyboru	Wymagania: wiedza i doświadczenie dot. BIM	Wymagania: personel dot. BIM	Zapisy SIWZ/OPZ dot. BIM
	Robót Budowlanych (STWiORB), wraz z kosztorysem inwestorskim dla rewitalizacji kamienicy przy ul. Jana Pawła II 4 w Mikołowie, wraz z oficyną i zagospodarowaniem podwórza (działka 845/41).					<p>modeli IT). Zakres i forma opracowań wchodzących w skład dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych został sprecyzowany w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z 2.9.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno – użytkowego (t.j. Dz.U. z 2013, poz. 1129).</p> <p>Sposób przygotowania oferty: Oferta winna składać się z : - formularza oferty (zał. Nr 1 do siwz) , w którym należy oprócz ceny ryczałtowej z podziałem na koszty realizacji obydwu etapów wskazać sposób wykonania projektu w wersji elektronicznej tzw. Technologia BIM (Building Information Modeling tj. m.in. wykonanie projektu 3D za pomocą modeli IT) czy w technologii 2D. - Wraz z ofertą wykonawca składa dokumenty i oświadczenia potwierdzające (...)</p> <p>Sposób oceny ofert: Technologia wykonania projektu – 20 pkt — za wykonanie projektu w technologii</p>

Building Information Modeling

Ekspertyza dotycząca możliwości wdrożenia metodyki BIM w Polsce

30 września 2016

Lp	Nazwa zadania inwestycyjnego	Rodzaj zadania / procedura	Kryteria wyboru	Wymagania: wiedza i doświadczenie dot. BIM	Wymagania: personel dot. BIM	Zapisy SIWZ/OPZ dot. BIM
						<p>BIM (Building Information Modeling, tj. m.in. wykonanie projektu 3D za pomocą modeli IT) – 20 pkt — za wykonanie projektu w technologii 2D – 0 pkt. Jeżeli Wykonawca nie określi jednej z w/w technologii wykonania projektu, to Zamawiający uzna, że treść oferty nie odpowiada treści specyfikacji istotnych warunków zamówienia i odrzuci ofertę. Wzór Umowy: § 1 Zamawiający jako kryterium pozacenowe oceny ofert ustalił wykonanie wersji elektronicznej projektu w tzw. Technologii BIM (Building Information Modeling tj. m.in. wykonanie projektu 3D za pomocą modeli IT).</p>
6	Wybór Zarządzającego Projektem – Budowa Ośrodka Narciarstwa Biegowego i Biathlonu w Szklarskiej Porębie – Jakuszycach	Usługi projektowania, zarządzania i nadzoru / procedura otwarta	<p>Kryterium 1 – cena ofertowa brutto (C) Waga Kryterium 1 – 60%</p> <p>Kryterium 2 – metodyka realizacji zamówienia Waga Kryterium 2 – 40%</p>	Brak zapisów dot. BIM	<p>2.4.9. Manager BIM. - Kwalifikacje i umiejętności: posiada wykształcenie wyższe techniczne: inżynier lub architekt. - Doświadczenie zawodowe: co najmniej dwuletnie doświadczenie w wykonywaniu modeli BIM. Ponadto wykonał co najmniej: 1) jeden model BIM dla budynków o powierzchni co najmniej 5000 m2 każdy. 2) jeden przedmiar robót bezpośrednio z modeli BIM dla budynków o powierzchni co najmniej 5000 m2 każdy.</p>	<p>OPZ: 2.Przedmiot zamówienia obejmuje wykonanie projektów budowlanych i wykonawczych oraz czynności managerskie i techniczne potrzebne do zrealizowania Projektu w założonych parametrach technicznych, finansowych i terminowych. Przedmiot zamówienia zostanie wykonany zgodnie z technologią BIM (Building Information Modeling).</p> <p>Sposób oceny ofert: S4 - Szczegółowość, czytelność, precyzyjność, spójność oraz</p>

Building Information Modeling

Ekspertyza dotycząca możliwości wdrożenia metodyki BIM w Polsce

30 września 2016

Lp	Nazwa zadania inwestycyjnego	Rodzaj zadania / procedura	Kryteria wyboru	Wymagania: wiedza i doświadczenie dot. BIM	Wymagania: personel dot. BIM	Zapisy SIWZ/OPZ dot. BIM
						<p>zgodność Metodyki z wymaganiami technologii BIM– max. 15 pkt./100pkt. w ramach Kryterium 2- (waga 40%). Element metodyki podlegające ocenie w ramach segmentu S4:</p> <p>E14- Metodyka posiada właściwą strukturę logiczną i jest zgodna z obowiązującymi standardami realizacji projektów w technologii BIM –max. 10 pkt</p> <p>E15 - Metodyka jest kompletna, opracowana szczegółowo w sposób przejrzysty – max.5 pkt.</p> <p>Wzór umowy – zapisy dot. BIM m.in.:</p> <p>§ 1 3.Przedmiot Umowy zostanie wykonany zgodnie z technologią BIM (Building Information Modeling) w zakresie określonym w niniejszej Umowie.</p> <p>§ 3 1.Wykonawca wykona Dokumentację Projektową, w poniższym zakresie: (...) 1.1.9. Model 3D BIM. (...)</p> <p>7. Wykonawca wykona Model 3D BIM Obiektu w otwartym formacie IFC 2x3 (Industry Foundation Classes): 7.1. W stopniu dokładności co najmniej LOD 300. 7.2. Zgodnie ze sporządzonym Planem Realizacji BIM. 7.3. Obejmujący branżę: (...). 7.4 Zgodny w 100% z Dokumentacją Projektową</p> <p>§ 4 6. Etap I: (...)</p>

Building Information Modeling

Ekspertyza dotycząca możliwości wdrożenia metodyki BIM w Polsce

30 września 2016

Lp	Nazwa zadania inwestycyjnego	Rodzaj zadania / procedura	Kryteria wyboru	Wymagania: wiedza i doświadczenie dot. BIM	Wymagania: personel dot. BIM	Zapisy SIWZ/OPZ dot. BIM
						<p>6.4 Opracowanie Planu Realizacji BIM (BIM Execution Plan - BEP). Plan ten musi być opracowany i wdrożony do realizacji w terminie umożliwiającym Wykonawcy wykonanie modelu BIM w zakresie określonym w § 3 ust. 7 niniejszej Umowy zgodnie z terminem określonym w § 8 ust. 2.3. (...)</p> <p>6.7 Sprawdzenie i weryfikacja Dokumentacji Projektowej pod względem wymagań administracyjnych, technicznych i organizacyjnych procesu inwestycyjnego, spełnienia przepisów sztuki budowlanej i zastosowania norm technicznych oraz jej kompletności z Umową i wszystkimi uwzględnionymi uzgodnieniami Projektu, w podziale na: (...)</p> <p>6.7.3. Projekty Wykonawcze, kosztorysy inwestorskie, przedmiary robót, STWiORB, Model 3D BIM oraz wszelką inną dokumentację niezbędną do kompletu dokumentacji przetargowej na wybór Generalnego Wykonawcy. (...)</p> <p>§ 6 (...)</p> <p>1.5. Opisu oraz obowiązków Wykonawcy w zakresie projektowania i weryfikacji modelu 3D BIM. (...)</p> <p>§ 9 1. Zamawiający dokona sprawdzenia poprawności wykonania Dokumentacji Projektowej pod kątem jej zgodności z Umową w terminie 14 dni od dnia</p>

Building Information Modeling

Ekspertyza dotycząca możliwości wdrożenia metodyki BIM w Polsce

30 września 2016

Lp	Nazwa zadania inwestycyjnego	Rodzaj zadania / procedura	Kryteria wyboru	Wymagania: wiedza i doświadczenie dot. BIM	Wymagania: personel dot. BIM	Zapisy SIWZ/OPZ dot. BIM
						<p>dostarczenia Dokumentacji Projektowej Zamawiającemu przez Wykonawcę, w podziale na: (...)</p> <p>1.3 Wykonanie projektów wykonawczych, STWiORB, przedmiarów, kosztorysów inwestorskich, wizualizacji oraz Modelu 3D BIM (...)</p> <p>Cześć III SIWZ - OPZ: (...)</p> <p>Rozdział III. Szczegółowe wymagania Zamawiającego względem zamawianej usługi.</p> <p>1. Zamawiający wymaga, aby usługa była świadczona przy użyciu profesjonalnych narzędzi. W szczególności chodzi o:</p> <p>1.1. Profesjonalne oprogramowanie do sporządzenia dokumentacji projektowej w technologii BIM, tj. oprogramowania certyfikowane dla zgodności z CV 2.0 na import i eksport do formatu IFC zgodnie z http://www.buildingsmart.org/compliance/certified-software/#.</p> <p>1.2. Profesjonalne oprogramowanie do zarządzania harmonogramami robót budowlanych, tj. posiadają specjalistyczne oprogramowanie typu MS-Project lub podobne.</p> <p>1.3. Profesjonalne oprogramowanie i urządzenia informatyczne (system) do zarządzania dokumentami, w tym dokumentacją projektową wyposażone w funkcje (moduły) DMS (Document Management System) i DCS (Document</p>

Building Information Modeling

Ekspertyza dotycząca możliwości wdrożenia metodyki BIM w Polsce

30 września 2016

Lp	Nazwa zadania inwestycyjnego	Rodzaj zadania / procedura	Kryteria wyboru	Wymagania: wiedza i doświadczenie dot. BIM	Wymagania: personel dot. BIM	Zapisy SIWZ/OPZ dot. BIM
						<p>Circulation System), tj. wdrożony system do zarządzania dokumentacją i jej obiegiem, np. M-Files (DataComp), ISOFT DMS, Comarch Workflow.</p> <p>Wymaga się aby system do zarządzania dokumentami spełniał następujące minimalne wymagania:</p> <p>1.3.1. Moduł DMS powinien zawierać następujące funkcje i cechy:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zindywidualizowany dostęp osób i grup do różnych grup dokumentów, - zindywidualizowane uprawnienia do pracy nad dokumentami: odczyt, zmiana, usunięcie, - możliwość śledzenie stanów i wersji dokumentów: kto i kiedy dokonał zmiany, porównanie wersji, - automatyczne wersjonowanie zmienionych dokumentów. <p>1.3.2. Moduł DCS powinien zawierać następujące funkcje i cechy:</p> <ul style="list-style-type: none"> - automatyczna cyrkulacja dokumentów wg ustalonych ścieżek obiegu, - możliwość dołączania do obiegu dowolnych dokumentów (plików) na każdym etapie obiegu, - brak możliwości nieuprawnionego dokonywania zmian w dokumentach będących w obiegu, - możliwość monitorowania postępu cyrkulacji, informacja o terminach i okresach pracy nad dokumentem przez każdego uczestnika cyrkulacji,

Building Information Modeling

Ekspertyza dotycząca możliwości wdrożenia metodyki BIM w Polsce

30 września 2016

Lp	Nazwa zadania inwestycyjnego	Rodzaj zadania / procedura	Kryteria wyboru	Wymagania: wiedza i doświadczenie dot. BIM	Wymagania: personel dot. BIM	Zapisy SIWZ/OPZ dot. BIM
						<ul style="list-style-type: none"> - możliwość rewizji dokumentów i decyzji będących w obiegu, wersjonowanie i śledzenie zmian w obiegach, - automatyczne powiadomienia uczestników cyrkulacji o zadaniach do wykonania, - możliwość raportów o statystykach cyrkulacji, informacja o długości pracy nad dokumentami przez poszczególnych uczestników cyrkulacji. <p>1.4 Dopuszcza się inne, niż wskazane w pkt 1.3. systemy modułowe pod warunkiem, że spełnione będą wymagania SIWZ dotyczące funkcji i cech systemu zgodnie z pkt 1.3. (...)</p>
7	Wykonanie dokumentacji projektowej dla przebudowy i rozbudowy obiektów Gmachu Instytutu Techniki Ciepłej przy ul. Nowowiejskiej 21/25 w Warszawie w ramach umowy nr 1422/MNiSW z 6.6.2014 o udzieleniu dotacji celowej na dofinansowanie kosztów realizacji inwestycji pn.: Optymalizacja przestrzenna	Usługi projektowania / Przetarg nieograniczony	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cena – 40% 2. Harmonogram, ryzyka i monitorowanie – 20% 3. Założenia przedprojektowe – 40% 	Brak zapisów dot. BIM	Brak zapisów dot. BIM	<p>SIWZ – IDW- przedmiot zamówienia:</p> <p>4.7. Zamawiający przewiduje możliwość udzielenia zamówień uzupełniających, o których mowa w art. 67 ust. 1 pkt 6 ustawy Pzp do wysokości 50 % zamówienia podstawowego, które mogą polegać w szczególności na wykonaniu dodatkowych opracowań, świadczeniu dodatkowych nadzorów oraz wykonania modelu BIM.</p>

Building Information Modeling

Ekspertyza dotycząca możliwości wdrożenia metody BIM w Polsce

30 września 2016

Lp	Nazwa zadania inwestycyjnego	Rodzaj zadania / procedura	Kryteria wyboru	Wymagania: wiedza i doświadczenie dot. BIM	Wymagania: personel dot. BIM	Zapisy SIWZ/OPZ dot. BIM
	istniejącej infrastruktury budowlanej Wydziału Mechanicznego Energetyki i Lotnictwa Politechniki Warszawskiej w celu powiększenia powierzchni użytkowej dla potrzeb kształcenia					
8	Przedmiotem zamówienia jest wykonanie wielobranżowej dokumentacji projektowej w oparciu o technologię BIM (Building Information Modelling) i kosztorysowej w zakresie obejmującym wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu uzyskanie przez Inwestora pozwolenia na budowę inwestycji pt.: „Budowa internatu dla 500 osób, wraz z niezbędną infrastrukturą” oraz pełnienie nadzoru autorskiego	Usługi projektowania / Przetarg nieograniczony	a) cena – 50%; b) termin wykonania koncepcji programowo – przestrzennej – 20%; c) termin wykonania dokumentacji projektowo – kosztorysowej – 20%; d) energia użytkowa – 5%; e) uzysk energii ze źródeł energii odnawialnej – 5%;	Należy wykazać co najmniej wykonanie: a) 1 usługi polegającej na wykonaniu projektu wielobranżowego w oparciu o technologię BIM na budowę, przebudowę, modernizację budynków użyteczności publicznej lub mieszkalnych; b) 3 usług polegających na wykonaniu projektu wielobranżowego na budowę budynków mieszkalnych. (wg wzoru stanowiącego zał. Nr 4 do oferty). Wartość nie mniejsza niż 700 000,00 zł brutto za każdą usługę.	Brak zapisów dot. BIM	Wymagania dotyczące dokumentacji: (...) 8) Dokumentacja wykonana w technologii BIM ma zawierać: a) Model BIM powinien zawierać prawidłowo sklasyfikowane obiekty IFC takie jak ściana, strop, itd. i posiadać podstawowe właściwości jak: materiały, nazwa, opis tożsame z dokumentacją projektową. b) Model sporządzony w oprogramowaniu spełniającym certyfikację OPEN BIM CV 2.0 na import i eksport danych. c) Podstawową dokumentację 2D generowaną z modelu BIM (pdf, oraz dwg). d) Wykonany projekt musi być gotowy do wykonania symulacji opartej na modelu BIM dotyczącej budynku wykorzystującego odnawialne źródła energii, co najmniej w zakresie: efektywności energetycznej, kosztów utrzymania budynku.

Building Information Modeling

Ekspertyza dotycząca możliwości wdrożenia metodyki BIM w Polsce

30 września 2016

Lp	Nazwa zadania inwestycyjnego	Rodzaj zadania / procedura	Kryteria wyboru	Wymagania: wiedza i doświadczenie dot. BIM	Wymagania: personel dot. BIM	Zapisy SIWZ/OPZ dot. BIM
						6) Dokumentacja ma być dostarczona w wersji papierowej i elektronicznej. (...) II. Wersja elektroniczna: - model BIM w formacie IFC we wszystkich branżach, - dokumentację 2D z modelu BIM (*pdf, oraz *dwg); rzuty każdej kondygnacji, wszystkie elewacje, przekroje, zestawienia stolarki okiennej i drzwiowej oraz wszystkie projekty branżowe dotyczące instalacji. Warunki umowy: § 3 (...) 4. Wielobranżowa dokumentacja projektowa ma być wykonana w oparciu o technologię BIM (Building Information Modelling). (...)
9	Opracowanie dokumentacji projektowej na budowę budynku MSWiA przy ul. Stefana Batorego 5 w Warszawie	Usługi projektowania / Przetarg ograniczony	Pierwszy etap postępowania- wnioski o dopuszczenie do udziału w postępowaniu- ocena na podstawie złożonych dokumentów i oświadczeń	Wykonawca zobowiązany jest wykazać się należytym wykonaniem, w okresie ostatnich trzech lat przed upływem terminu składania wniosków o dopuszczenie do udziału w postępowaniu,...., co najmniej 1 (jednej) usługi projektowej dla jednego budynku- odpowiadającej swoim rodzajem przedmiotowi zamówienia. Przez usługę projektową odpowiadającą swoim rodzajem przedmiotowi zamówienia należy rozumieć: wykonanie, w ramach jednego zadania (obejmującego zamówienie podstawowe, ew. zamówienia uzupełniające i zamówienia dodatkowe łącznie) dokumentacji	1)Projektant architektury – - co najmniej pięcioletnie w projektowaniu w specjalności architektonicznej, w czasie którego wykonał co najmniej jedną dokumentację projektową w technologii BIM w stopniu dokładności min. LOD 300 w branży architektonicznej budynku biurowego zakwalifikowanego do klasy 1220 wg. Polskiej Klasyfikacji Obiektów Budowlanych (Dz.U.Nr 18, poz.170) o powierzchni netto nie mniejszej niż 5.000 m2 lub budynku wielofunkcyjnego (zakwalifikowanego do wielu klas PKOB), w którym powierzchnia netto części biurowej była nie mniejsza niż 3.000m2, a łączna powierzchnia netto budynku nie mniejsza niż 5.000m2.	Wymagania: Zamawiający wymaga opracowania dokumentacji projektowej we wszystkich branżach przy użyciu technologii parametrycznego modelowania informacji o budynku BIM (Building Information Modeling) i opracowania Modelu 3D BIM obiektu w otwartym formacie IFC 2x3 (Industry Foundation Classes) w stopniu dokładności co najmniej LOD 400. Wykonana dokumentacja projektowa będzie służyła w szczególności do: a) uzyskania pozwolenia na budowę i innych decyzji, pozwoleń, zgłoszeń,

Lp	Nazwa zadania inwestycyjnego	Rodzaj zadania / procedura	Kryteria wyboru	Wymagania: wiedza i doświadczenie dot. BIM	Wymagania: personel dot. BIM	Zapisy SIWZ/OPZ dot. BIM
				<p>projektowej w technologii BIM, w stopniu dokładności min. LOD 300 dla:</p> <p>a) budowy lub odbudowy budynku posiadającego nie mniej niż 4 kondygnacje nadziemne i jedną podziemną (całkowicie podpiwniczenie) z garażem podziemnym, zakwalifikowanego: - jako budynek biurowy do klasy nr 1220 wg Polskiej Klasyfikacji Obiektów Budowlanych (DZ. U. Nr 18, poz.170) o powierzchni netto nie mniejszej niż 5.000m² lub - jako budynek wielofunkcyjny do wielu klas PKOB), w którym powierzchnia netto części biurowej była nie mniejsza niż 3.000 m² i powierzchnia netto całego budynku była nie mniejsza niż 5.000m², oraz gdzie wartość robót budowlano-montażowych wg. kosztorysu inwestorskiego lub szczegółowego zestawienia planowanych kosztów wynosiła co najmniej 30 000 000,00 zł brutto oraz uzyskał w imieniu Inwestora uzgodnienia i decyzje administracyjne (w tym pozwolenie na budowę, odbudowę)</p> <p>albo</p> <p>b) rozbudowy budynku, gdzie część rozbudowania musi posiadać nie mniej niż 4 kondygnacje nadziemne i jedną podziemną z garażem podziemnym, o powierzchni netto nie mniejszej niż 5.000 m² w przypadku części zakwalifikowanej do klasy nr 1220 wg Polskiej Klasyfikacji Obiektów</p>	<p>Budynek musi posiadać nie mniej niż 4 kondygnacje nadziemne i jedną podziemną (całkowite podpiwniczenie) z garażem podziemnym</p> <p>2) Projektant konstrukcji - ... - co najmniej pięcioletnie doświadczenie w projektowaniu w branży konstrukcyjno-budowlanej, w czasie którego wykonał co najmniej jedną dokumentację projektową w technologii BIM w stopniu dokładności min. LOD 300 w branży konstrukcyjno-budowlanej budynku o schemacie statycznym słupowo-płytowym w technologii żelbetowej o powierzchni netto nie mniejszej niż 5.000 m² o nie mniej niż 4 kondygnacjach nadziemnych i jednej podziemnej (całkowite podpiwniczenie),...</p> <p>3) Projektant instalacji sanitarnych i technologicznych - ... - co najmniej trzyletnie doświadczenie w projektowaniu w branży instalacyjnej, w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, wodociągowych i kanalizacyjnych, w czasie którego wykonał co najmniej jedną dokumentację projektową w technologii BIM w stopniu dokładności min. LOD 300 dla instalacji wodociągowej, hydrantowej, kanalizacji sanitarnej i deszczowej, centralnego ogrzewania z węzłem cieplnym o mocy co najmniej 300kW dla budynku o powierzchni netto nie mniejszej niż 5.000m² o nie mniej niż 4</p>	<p>b) przeprowadzenia postępowań o udzielenie zamówienia publicznego na wykonanie robót budowlanych oraz dostawę i montaż wyposażenia,</p> <p>c) wykonania robót budowlanych i wyposażenia obiektu,</p> <p>d) uzyskania pozwolenia na użytkowanie obiektu,</p> <p>e) w okresie eksploatacji obiektu zapewnienia efektywności zarządzania obiektem i kosztów jego użytkowania.</p>

Building Information Modeling

Ekspertyza dotycząca możliwości wdrożenia metodyki BIM w Polsce

30 września 2016

Lp	Nazwa zadania inwestycyjnego	Rodzaj zadania / procedura	Kryteria wyboru	Wymagania: wiedza i doświadczenie dot. BIM	Wymagania: personel dot. BIM	Zapisy SIWZ/OPZ dot. BIM
				<p>Budowlanych (Dz.U. Nr 18,poz.170) lub o powierzchni netto części biurowej nie mniejszej niż 3.000m², a powierzchnia netto całej/całych części rozbudowywanej/-ych była nie mniejsza niż 5.000m² w przypadku budynku wielofunkcyjnego zakwalifikowanego do wielu klas PKOB, gdzie wartość robót budowlano-montażowych wg kosztorysu inwestorskiego lub szczegółowego zestawienia planowanych kosztów wynosiła co najmniej 30 000 000,00 zł brutto oraz uzyskał w imieniu Inwestora uzgodnienia i decyzje administracyjne (w tym pozwolenie na nadbudowę lub rozbudowę).</p> <p>Poprzez dokumentację projektową Zamawiający rozumie projekt budowlany, projekt wykonawczy, kosztorysy inwestorskie lub inne szczegółowe zestawienia planowanych kosztów we wszystkich branżach tj.: architektonicznej, konstrukcyjnej, drogowej, instalacyjnej sanitarnej i instalacyjnej elektrycznej oraz instalacyjnej teletechnicznej (niskoprądowej), sporządzony jako zaawansowany cyfrowy model w technologii BIM z możliwością sporządzenia wydruków z tego modelu.</p> <p>Wymóg odpowiedniego potencjału technicznego: Wykonawca zobowiązany jest wykazać, że dysponuje bądź będzie dysponował:</p>	<p>kondygnacjach nadziemnych i jednej podziemnej,</p> <p>4)Projektant instalacji gaszenia -, co najmniej trzyletnie doświadczenie w projektowaniu w branży instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych i kanalizacyjnych, w czasie którego wykonał co najmniej jedną dokumentację projektową w technologii BIM w stopniu dokładności min. LOD 300 dla instalacji wielostrefowego (nie mniej niż 2 strefy) systemu gaszenia gazem obojętnym ze stałym wypływem gazu,....</p> <p>5)Projektant instalacji wentylacji i klimatyzacji -.... , -co najmniej trzyletnie doświadczenie w projektowaniu w branży instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, wodociągowych i kanalizacyjnych, w czasie którego wykonał co najmniej jedną dokumentację projektową w technologii BIM w stopniu dokładności min. LOD 300 dla: -instalacji wentylacji mechanicznej opartej na centralach wentylacyjnych z odzyskiem ciepła dla budynku o powierzchni netto nie mniejszej niż 5.000m² o nie mniej niż 4 kondygnacjach nadziemnych i jednej podziemnej oraz - instalacji chłodzenia (klimatyzacji) opartej na agregatach wody lodowej o mocy chłodniczej nie mniejszej niż</p>	

Building Information Modeling

Ekspertyza dotycząca możliwości wdrożenia metodyki BIM w Polsce

30 września 2016

Lp	Nazwa zadania inwestycyjnego	Rodzaj zadania / procedura	Kryteria wyboru	Wymagania: wiedza i doświadczenie dot. BIM	Wymagania: personel dot. BIM	Zapisy SIWZ/OPZ dot. BIM
				<p>1) systemem teleinformatycznym posiadającym akredytację bezpieczeństwa teleinformatycznego dla systemu przeznaczonego do przetwarzania informacji niejawnych o klauzuli „zastrzeżone” – zgodnie z wymaganiami ustawy z dnia 5 sierpnia 2010 r o ochronie informacji niejawnych (Dz.U. z 2010 r nr 182 poz. 1228 z późn. zm.) - dysponowanie musi obejmować cały okres realizacji umowy w zakresie wykonania prac projektowych (etapy I-IV),</p> <p>2) profesjonalnym oprogramowaniem do sporządzenia dokumentacji projektowej w technologii BIM, tj. oprogramowaniem certyfikowanym dla zgodności z CV 2.0 na import i eksport do formatu IFC zgodnie z http://www.buildingsmart.org/compliance/certified-software/#</p>	<p>500kW dla budynku o powierzchni netto nie mniejszej niż 5.000m² o nie mniej niż 4 kondygnacjach nadziemnych i jednej podziemnej oraz</p> <ul style="list-style-type: none"> - instalacji chłodzenia (klimatyzacji) serwerowni o mocy cieplnej nie mniejszej 100kW opartej na szafach klimatyzacyjnych z redundancją,.... 6) Projektant instalacji elektrycznych - - co najmniej trzyletnie doświadczenie w projektowaniu w branży instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych w czasie którego wykonał: - co najmniej jedną dokumentację projektową w technologii BIM w stopniu dokładności min LOD 300 dla instalacji elektrycznych z systemem samoczynnego załączania rezerwy i agregatem prądowórczym dla budynku o powierzchni netto nie mniejszej niż 5.000m² o nie mniej niż 4 kondygnacjach nadziemnych i jednej podziemnej oraz całkowitej mocy przyłączeniowej nie mniejszej niż 700kW oraz.... 7) Projektant instalacji ochrony i instalacji teletechnicznych -... - co najmniej trzyletnie doświadczenie w projektowaniu w branży instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych lub w zakresie sieci, linii i urządzeń telekomunikacji przewodowej wraz z infrastrukturą towarzyszącą, w czasie 	

Building Information Modeling

Ekspertyza dotycząca możliwości wdrożenia metodyki BIM w Polsce

30 września 2016

Lp	Nazwa zadania inwestycyjnego	Rodzaj zadania / procedura	Kryteria wyboru	Wymagania: wiedza i doświadczenie dot. BIM	Wymagania: personel dot. BIM	Zapisy SIWZ/OPZ dot. BIM
					<p>którego wykonał co najmniej jedną dokumentację projektową w technologii BIM w stopniu dokładności min. LOD 300 dla:</p> <ul style="list-style-type: none"> - instalacji ochrony składającej się co najmniej z systemów sygnalizacji alarmu włamania i napadu, kontroli dostępu z nie mniej niż 50 punktami kontroli, nadzoru wizyjnego z cyfrową rejestracją obrazu z nie mniej niż 30 kamer, sygnalizacji alarmu pożaru, instalacji oddymiania dla budynku o pow. Netto nie mniejszej niż 5.000m² o nie mniej niż 4 kondygnacjach nadziemnych i jednej podziemnej oraz - instalacji teletechnicznej składającej się co najmniej z instalacji okablowania strukturalnego (okablowanie poziome kablami min.kat.6. dla co najmniej 500 gniazd, okablowanie szkieletowe światłowodowe co najmniej kat.3, serwerownia z zespołem nie mniej niż łącznie 20 szaf krosowych i serwerowych) oraz - instalacji telefonicznej z centralą VOIP i co najmniej 50 gniazdami telefonicznymi dla budynku o powierzchni netto nie mniejszej niż 5.000m² o nie mniej niż 4 kondygnacjach nadziemnych i jednej podziemnej,... <p>8)Projektant instalacji automatyki budynkowej -..., - co najmniej trzyletnie doświadczenie w projektowaniu w branży instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji</p>	

Building Information Modeling

Ekspertyza dotycząca możliwości wdrożenia metodyki BIM w Polsce

30 września 2016

Lp	Nazwa zadania inwestycyjnego	Rodzaj zadania / procedura	Kryteria wyboru	Wymagania: wiedza i doświadczenie dot. BIM	Wymagania: personel dot. BIM	Zapisy SIWZ/OPZ dot. BIM
					<p>i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych lub w zakresie sieci, linii i urządzeń dla telekomunikacji przewodowej wraz z infrastrukturą towarzyszącą, w czasie którego wykonał, dla budynku o powierzchni netto nie mniejszej niż 5.000 m² o nie mniej niż 4 kondygnacjach nadziemnych i jednej podziemnej, co najmniej jedną dokumentację projektową w technologii BIM w stopniu dokładności min. LÓD 300 dla instalacji automatyki budynkowej integrującej:</p> <ul style="list-style-type: none"> • system BAS - sterowanie i monitorowanie stanów wentylacji i klimatyzacji, węzła cieplnego, rozdzielni elektrycznej, stacji transformatorowej, oświetlenia ogólnego i awaryjnego oraz • system SSP - monitorowanie stanów sygnalizacji pożarowej oraz • system SUG - monitorowanie systemu gaszenia gazem (stałe urządzenie gaśnicze) oraz • system SSWiN - monitorowanie stanów systemu alarmu włamania i napadu oraz • system SKD - monitorowanie stanów systemu kontroli dostępu oraz • system CCTV - monitorowanie aktualnego obrazu kamer, sterowanie kamerami, przeglądanie zapisu obrazu,... <p>11) Specjalista ds. rozliczeń i kosztów - ..., -doświadczenie w sporządzaniu</p>	

Building Information Modeling

Ekspertyza dotycząca możliwości wdrożenia metodyki BIM w Polsce

30 września 2016

Lp	Nazwa zadania inwestycyjnego	Rodzaj zadania / procedura	Kryteria wyboru	Wymagania: wiedza i doświadczenie dot. BIM	Wymagania: personel dot. BIM	Zapisy SIWZ/OPZ dot. BIM
					przedmiarów i kosztorysów przez które rozumie się wykonanie co najmniej jednego przedmiaru robót bezpośrednio z modeli BIM dla jednego budynku o powierzchni co najmniej 5000 m ² .	
10	Przebudowa budynku Ministerstwa Spraw Wewnętrznych i Administracji przy ul. Domaniewskiej 36/38 w Warszawie w systemie „projektuj i buduj”.	Zaprojektuj i wybuduj / przetarg ograniczony	1. Cena- waga 80 2. Skrócenie terminu wykonania przedmiotu umowy – waga 20	Pierwotny zapisz w założeniach bardzo zbliżony do postępowania lp.9. Zmieniono wymóg. Obecnie nie zawiera wprost wymagań dot. BIM. Zmiany zapisów dokonano na rzecz sposobu oceny ofert.	Pierwotny zapisz w założeniach bardzo zbliżony do postępowania lp.9.. Obecnie zapis skorygowano. Zmiany zapisów dokonano na rzecz sposobu oceny ofert. Obecny zapis: a) w zakresie opracowania dokumentacji projektowej: 1.- uprawnienia budowlane do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie w zakresie projektowania bez ograniczeń w specjalności architektonicznej ,...- co najmniej 5 letnie doświadczenie w projektowaniu w specjalności architektonicznej, w czasie którego wykonał co najmniej jedną dokumentację projektową w technologii BIM (Model 3D BIM) budynku o powierzchni netto nie mniejszej niż 5.000 m ² , ... 7. co najmniej jedną osobą, która będzie pełnić funkcję specjalisty ds. rozliczeń i kosztów, która posiada: ..., - doświadczenie w sporządzaniu przedmiarów i kosztorysów, przez które rozumie się wykonanie co najmniej jednego przedmiaru robót	Wymagania: Przedmiotem zamówienia jest przebudowa budynku Ministerstwa Spraw Wewnętrznych i Administracji, przy ul. Domaniewskiej 36/38 w Warszawie w systemie /projektuj i buduj/, który obejmuje w szczególności: ... Zamawiający wymaga opracowania projektu wykonawczego i powykonawczego we wszystkich branżach przy użyciu technologii parametrycznego modelowania informacji o budynku BIM /Building Information Modeling/ i opracowania Modelu 3D BIM obiektu w otwartym formacie IFC 2x3 /Industry Foundation Classes/ w stopniu dokładności co najmniej LOD 400. Opis sposobu dokonywania wyboru wykonawców: ..., 2) W przypadku, gdy liczba wniosków będzie większa, ustalony zostanie wykaz wykonawców spełniających warunki udziału w postępowaniu ustanowiony w kolejności zgodnie z oceną punktową. Punkty zostaną przyznane za:

Building Information Modeling

Ekspertyza dotycząca możliwości wdrożenia metodyki BIM w Polsce

30 września 2016

Lp	Nazwa zadania inwestycyjnego	Rodzaj zadania / procedura	Kryteria wyboru	Wymagania: wiedza i doświadczenie dot. BIM	Wymagania: personel dot. BIM	Zapisy SIWZ/OPZ dot. BIM
					<p>bezpośrednio z modeli BIM dla budynku o powierzchni netto nie mniejszej niż 5.000 m²,...</p> <p>c) w zakresie wykonania prac projektowych i robót budowlanych: Koordynator - jedna osoba wskazana przez Wykonawcę z w/w osób, tj. osoba wyznaczona do pełnienia funkcji projektanta w specjalności architektonicznej lub inna osoba wymieniona w wykazie, która wykonała co najmniej 1 Model 3D BIM oraz ...</p>	<p>a) wykonanie siłami własnymi przez Wykonawcę jednej usługi projektowej i jednej roboty budowlanej spełniających łącznie warunki udziału w postępowaniu opisane w punkcie III.3.2) lit. a-1 i a-2 niniejszego ogłoszenia, za którą Wykonawca otrzyma 2 punkty. Jeżeli Wykonawca wykaże, iż zamówienie spełniające warunki udziału w postępowaniu opisane w punkcie III.3.2) lit. a-1 zostało wykonane w technologii BIM (Building Information Modeling)- Wykonawca otrzyma dodatkowo 5 pkt. Jeżeli Wykonawca wykaże, iż zamówienie spełniające warunki udziału w postępowaniu opisane w punkcie III.3.2) lit. a-2 zostało wykonane w technologii BIM (Building Information Modeling) - Wykonawca otrzyma dodatkowo 5 pkt.</p> <p>b) wykonanie siłami własnymi przez Wykonawcę zamówienia w systemie /projektuj i buduj/ spełniającego warunek udziału w postępowaniu opisany w punkcie III.3.2) lit. b niniejszego ogłoszenia-Wykonawca otrzyma 2 punkty. Jeżeli Wykonawca wykaże, iż zamówienie w systemie /zaprojektuj i zbuduj/ spełniające warunki udziału w postępowaniu opisane w punkcie III.3.2) lit. b zostało wykonane w technologii BIM (Building</p>

Building Information Modeling

Ekspertyza dotycząca możliwości wdrożenia metodyki BIM w Polsce

30 września 2016

Lp	Nazwa zadania inwestycyjnego	Rodzaj zadania / procedura	Kryteria wyboru	Wymagania: wiedza i doświadczenie dot. BIM	Wymagania: personel dot. BIM	Zapisy SIWZ/OPZ dot. BIM
						<p>Information Modeling) - Wykonawca otrzyma dodatkowo 10 pkt.</p> <p>Zamawiający zastrzega, że tworząc ranking nie będzie brał pod uwagę zadań w których Wykonawca polega na wiedzy i doświadczeniu innych podmiotów na zasadach określonych w art.26 ust 2b ustawy Pzp)-w przypadku przedstawienia w wykazie zrealizowanych zamówień przy udziale podmiotu innego, może zostać ono zaliczone jedynie do spełnienia warunku udziału w postpowaniu, ale przy ustalaniu rankingu Wykonawca otrzyma 0 pkt.</p> <p>c) każdego projektanta albo osobę odpowiedzialną za kierowanie robotami budowlanymi (bez względu na branżę) zatrudnionego u Wykonawcy na umowę o pracę w wymiarze co najmniej 1/2 etatu lub będącego właścicielem lub współwłaścicielem Firmy Wykonawcy składającego wniosek, który wykonał co najmniej 1 projekt w Modelu 3D BIM, i który będzie zatrudniony przy realizacji przedmiotowego zamówienia spełniającego odpowiednio dla opisywanej branży warunki udziału, za którego wykazanie Wykonawca otrzyma po 2 punkty. ...</p> <p>5) W przypadku otrzymania przez Wykonawców takiej samej liczby</p>

Building Information Modeling

Ekspertyza dotycząca możliwości wdrożenia metodyki BIM w Polsce

30 września 2016

Lp	Nazwa zadania inwestycyjnego	Rodzaj zadania / procedura	Kryteria wyboru	Wymagania: wiedza i doświadczenie dot. BIM	Wymagania: personel dot. BIM	Zapisy SIWZ/OPZ dot. BIM
						<p>punktów, o kolejności na Wykazie Wykonawców będzie decydować ilość wykazanych łącznie dokumentacji projektowych i robót budowlanych oraz zamówień zrealizowanych w systemie /projektuj i buduj/ wykonanych w technologii BIM (Model 3D BIM) spełniających warunki udziału w postępowaniu, lecz nie stanowiących doświadczenia innych podmiotów (na zasadach określonych w art. 26 ust 2b ustawy Pzp).</p> <p>6) W przypadku takiej samej ilości wykazanych dokumentacji projektowych i robót budowlanych (jak w pkt. 5), o kolejności na Wykazie Wykonawców będzie decydować wartość sumaryczna wykonanych dokumentacji projektowych i robót budowlanych spełniających warunki udziału w postępowaniu wykonanych w technologii BIM, a jeśli żaden z Wykonawców nie wykaże się realizacją zamówienia w tej technologii to decydować będzie wartość sumaryczna wykonanych dokumentacji projektowych i robót budowlanych spełniających warunki udziału w postępowaniu - pod warunkiem, że w każdym z w/w przypadków nie będą stanowić doświadczenia innych podmiotów (na</p>

Building Information Modeling

Ekspertyza dotycząca możliwości wdrożenia metodyki BIM w Polsce

30 września 2016

Lp	Nazwa zadania inwestycyjnego	Rodzaj zadania / procedura	Kryteria wyboru	Wymagania: wiedza i doświadczenie dot. BIM	Wymagania: personel dot. BIM	Zapisy SIWZ/OPZ dot. BIM
						zasadach określonych w art. 26 ust 2b ustawy Pzp). ...
11	Kompleksowe wsparcie merytoryczne zamawiającego w trakcie pilotażowego wdrożenia BIM	Dialog techniczny	Nie dotyczy	Wynik dialogu	Wynik dialogu	Wynik dialogu - Pozyskanie informacji niezbędnych do przygotowania projektu pilotażowego z wykorzystaniem technologii BIM (Building Information Modeling).
12	Opracowanie dokumentacji projektowej wraz z nadzorem autorskim dla zadania pn. Rozbiórka i budowa mostu kolejowego w km 39,210 linii kolejowej nr 94, w ramach zadania: Prace na linii kolejowej nr 94, na odcinku Kraków Płaszów – Skawina – Oświęcim	Dialog techniczny	Nie dotyczy	Wynik dialogu	Wynik dialogu	Wynik dialogu - Pozyskanie informacji niezbędnych do wszczęcia planowanego postępowania o udzielenie zamówienia publicznego na wykonanie Przedmiotu Zamówienia zgodnie z technologią BIM (Building Information Modeling).
13	Realizacja zadania pn. „Budynek niemal zero-energetyczny Wydziału Architektury i Wydziału Inżynierii Zarządzania (WAIWIZ) Politechniki Poznańskiej”	Zaprojektuj i wybuduj / przetarg nieograniczony	1.Cena – waga 60% 2. Efektywność energetyczna budynku i wyposażenia technicznego oraz roczne koszty eksploatacyjne – waga 32% 3. Wykonanie określonych	Brak zapisów dot. BIM	Brak zapisów dot. BIM	Wymagania: 7. Wykonawca w trakcie wykonywania projektu wykonawczego jak i prowadzenia robót, zobowiązany jest do bieżącego wykonania i aktualizowania modelu BIM dla przedmiotowej inwestycji w standardzie IFC (Industry Foundation Classes), z uwzględnieniem wytycznych Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/31/UE z dnia 19 maja 2010 r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków.

Building Information Modeling

Ekspertyza dotycząca możliwości wdrożenia metodyki BIM w Polsce

30 września 2016

Lp	Nazwa zadania inwestycyjnego	Rodzaj zadania / procedura	Kryteria wyboru	Wymagania: wiedza i doświadczenie dot. BIM	Wymagania: personel dot. BIM	Zapisy SIWZ/OPZ dot. BIM
			robót w terminie do dnia 31 grudnia 2016 r. – waga 8%			<p>7.1 Zakres modelowania:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Stopień szczegółowości modelu - LOD300 Wymagane informacje zawarte w plikach elementów – producent, nazwa, typ, gabaryty, parametry na wyjściach i wejściach ▪ Formaty plików - plik główny rvt, pliki elementów instalacji i wyposażenia rfa. ▪ Każdorazowo do karty materiałowej przekazywanej do uzgodnienia z Zamawiającym należy dołączyć plik w formacie rfa. <p>8. Dokumentacje w wersji elektronicznej należy sporządzić zgodnie z wytycznymi Zamawiającego określającymi wymagania dla podmiotów uczestniczących w postępowaniach udzielenia zamówienia publicznego w zakresie formatów dokumentacji elektronicznej.</p> <p>8.1 Podstawowe obowiązujące formaty plików:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Dokumenty tekstowe – docx, — Tabele, zestawienia – xlsx — Fotografie, grafiki- jpg — Rysunki – dwg v 2010 — BIM- rvt, rfa <p>Każdorazowo przy przekazywaniu wszelkich dokumentów w wersji papierowej lub elektronicznej należy dołączyć plik – pdf</p> <p>Zamawiający dopuszcza przekazywanie plików w innych formatach, niż wyżej określone w pod warunkiem, ich kompatybilności z</p>

Building Information Modeling

Ekspertyza dotycząca możliwości wdrożenia metodyki BIM w Polsce

30 września 2016

Lp	Nazwa zadania inwestycyjnego	Rodzaj zadania / procedura	Kryteria wyboru	Wymagania: wiedza i doświadczenie dot. BIM	Wymagania: personel dot. BIM	Zapisy SIWZ/OPZ dot. BIM
						oprogramowaniem będącym w posiadaniu Zamawiającego 8.2 Przekazywane pliki oznaczone muszą być wg wzoru: WAIWIZ-„A”-Nazwa dokumentu -„XXX”- R „YY”-RRRRMMDD gdzie: „A” – litera przydzielona branży „XXX”- nr rysunku R-rewizja „YY”- nr. Rewizji RRRRMMDD – rok, miesiąc, dzień

Powyższe zestawienie pokazuje zróżnicowane podejście zamawiających do zlecenia usług i robót z wykorzystaniem technologii BIM: od przedstawiania wymagań w sposób ogólnikowy bez powiązania z wymaganiami w zakresie doświadczenia i wiedzy wykonawcy oraz doświadczenia personelu (np. lp. 2-5, 7, 12) do bardzo szczegółowych wymagań odnośnie doświadczenia personelu w zakresie wykorzystania technologii BIM (np. lp. 1, 9, 10). Stawiane wymagania odnośnie wykonanych usług oraz doświadczenia personelu w zakresie BIM zwykle dotyczą usług i doświadczenia przy projektach analogicznych/podobnych do przedmiotu zamówienia z dodatkowym wymaganiem dotyczącym wykorzystania technologii BIM (lp. 9, 10). Na uwagę zasługują postępowania, gdzie zamawiający przewidział poza tradycyjnym składem zespołu projektowego funkcję Managera BIM (lp.6), czy funkcję Koordynatora (lp.10) jako wsparcie eksperckie zespołu w zakresie BIM. Ponadto pojawiają się również postępowania, gdzie technologia BIM wykorzystywana jest jako pozacenowe /jakościowe kryterium wyboru ofert (np.: l.p. 4, 5, 6).

Można zauważyć, że obecnie każdy zamawiający będący prekursorem wykorzystania technologii BIM w postępowaniach dotyczących projektów inwestycyjnych opracowuje własne zapisy, które ewentualnie koryguje w trakcie przeprowadzanego postępowania lub w procesie odwoławczym. Różnorodność zapisów i podejścia do wymagań stawianych w postępowaniach wynika z poziomu wiedzy stron procesu inwestycyjnego w tym zakresie oraz doświadczenia i wiedzy jaką posiada rynek wykonawców robót, dostaw i usług. Niektórzy zamawiający publiczni przygotowując duże postępowanie, chcąc zorientować się w aktualnej propozycji rynku wykonawców w zakresie technologii BIM, przeprowadzają dialog techniczny w celu pozyskania informacji niezbędnych do wszczęcia planowanego postępowania o udzielenie zamówienia publicznego na wykonanie przedmiotu zamówienia zgodnie z technologią BIM (Building Information Modeling) np.: lp. 11, 12.

Nie stwierdzono w przedmiotowych postępowaniach zapisów odnoszących się do wprowadzania zmian kontraktowych z wykorzystaniem możliwości zastosowania technologii BIM tj. np.: samozmienne ceny kontraktowe, czy samozmienne harmonogramy dowiązany do zasobów.

W niektórych siwz/opz zamawiający stosują już dość szczegółowe wymagania np. co do sposobu oznaczeń plików (lp.13) Są to już zaczątki wymagań właściwych do postawienia w tzw. BIM Protocol. Zauważamy także rozpiętość wymagań co do szczegółowości projektów (LOD300, LOD400) i stawianie wymagań do przesyłania informacji modelowej w plikach natywnych w formacie rvt. Powstaje oczywiście pytanie, czy wszystkie te wymagania są uzasadnione ze względu na inwestycje których dotyczą i możliwości współpracy zamawiającego. Brakuje zobiektywizowanych wniosków z prowadzenia zamówień publicznych w metodyce BIM, gdyż informacje zwrotne będą dopiero spływać.

Analiza powyższych postępowań pozwala zauważyć, że zamawiający posiadają świadomość rozwoju technologii BIM i wykazują chęć jej stosowania w przygotowywanych projektach inwestycyjnych. Jednak brak usystematyzowanej wiedzy w tym zakresie oraz brak ogólnokrajowych standardów powoduje, że formułowane wymagania nie wykorzystują możliwości jakie niesie za sobą technologia BIM w całym cyklu życia produktów projektu.

2.5 Analiza obecnego stanu prawnego pod kątem możliwości stosowania metodyki BIM

Analiza stanu prawnego w niniejszej ekspertyzie została opracowana pod kątem możliwości stosowania metodyki BIM w polskim budownictwie, tzn. zweryfikowano czy istniejące regulacje prawne ograniczają jej stosowanie. Ze względu na zakres definicji BIM i różne interpretacje w tej kwestii przyjęto do analiz odpowiednik BIM Level 2, który został wprowadzony w Wielkiej Brytanii. Wynika to z faktu, że powszechnie kraj ten jest uznawany za pioniera we wdrażaniu BIM w Unii Europejskiej, co może stanowić punkt odniesienia dla Polski.

W pierwszym kroku wytypowano potencjalne obszary prawa, które mogą wpływać na stosowanie metodyki BIM w szczególności przy inwestycjach celu publicznego. Postanowiliśmy wydzielić prawo własności intelektualnej, prawo zamówień publicznych, prawo administracyjne, ustawę o informatyzacji działalności podmiotów realizujących zadania publiczne, szeroko pojęte prawo budowlane, ustawę o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym, prawo środowiskowe, specustawy, prawo cywilne wraz z kpc i prawo karne. Osobno w p.2.8.1 przeanalizowano wymogi ustawy o ochronie informacji niejawnych.

2.5.1 Prawo własności intelektualnej

Obszarem prawa, który bardzo wpływa na możliwość stosowania metodyki BIM w polskim budownictwie jest niewątpliwie prawo własności intelektualnej. Problematyka dotyka poniższych aktów prawnych:

- Ustawa o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U. 1994 Nr 24 poz. 83 ze zmianami)
- Ustawa Prawo własności przemysłowej (Dz.U. 2001 Nr 49 poz. 508 ze zmianami)
- Ustawa o ochronie baz danych (Dz.U. 2001 nr 128 poz. 1402 ze zmianami),
- Ustawa o zwalczaniu nieuczciwej konkurencji (Dz.U. 1993 nr 47 poz. 211 ze zmianami)

2.5.1.1 Prawo autorskie

Ustawa o prawie autorskim i prawach pokrewnych definiuje między innymi zakres ochrony prawnej utworów. W praktyce budowlanej oczywista jest konieczność przeniesienia praw autorskich do utworu, jakim jest dokumentacja projektowa. W najczęstszej sytuacji zamawiający zleca opracowanie dokumentacji firma projektowej, która jest zobowiązana między innymi do przeniesienia na zamawiającego autorskich praw majątkowych do utworu pozbawionego roszczeń z innych stron. Oznacza to, że najczęściej główny projektant jest odpowiedzialny za przekazanie praw autorskich majątkowych przez wszystkich twórców utworu zamawiającemu.

Analizując problem szczegółowo, w odniesieniu do metodyki BIM sytuacja jest niemal identyczna jak w rozwiązaniach klasycznych. Projektanci tworzą poszczególne elementy modelu, a następnie przekazują prawa majątkowe do tej części. Jest to pełna analogia do projektowania choćby z wykorzystaniem projektowania w systemie CAD. W

systemach BIM szerzej wykorzystuje się elementy biblioteczne, do których prawa autorskie osobiste mają inni twórcy niż projektanci. Wówczas nie jest możliwe przekazanie praw, których firmy same nie uzyskały. Jednak jest to sytuacja tożsama z projektowaniem w systemach CAD, w których również wykorzystywane są elementy biblioteczne. Zamawiający powinni zatem zawrzeć we wzorach umów odpowiednie klauzule dotyczące przekazania praw autorskich majątkowych, ale również cesje licencji do pozostałych elementów modelu, których autorami są inni twórcy.

Ewentualnym problemem, który jest związany z ilością danych w jednym modelu jest kwestia przyporządkowania własności intelektualnej danego elementu do jego autora. Rozwiązaniem jest model autorship matrix (macierz własności), która definiuje zakres własności intelektualnej poszczególnych twórców modelu.

Ponadto, komplikacją może być również kwestia wykorzystania modelu do zarządzania obiektem budowlanym. Zarządzanie budynkiem łączy się bezpośrednio z koniecznością bieżącej aktualizacji dokumentacji w BIM, co wprost oznacza modyfikację utworu. Rozwiązaniem może być w tej kwestii udzielenie praw zależnych przez projektantów do całości modelu. Wówczas zamawiający będący w posiadaniu tych praw może dowolnie opracowywać utwór i go rozpowszechniać.

Podsumowując, autorzy ekspertyzy nie widzą przeszkód natury prawnej w ustawie o prawie autorskim i prawach pokrewnych, które uniemożliwiłyby stosowanie metodyki BIM na poziomie Level 2. Istnieją pola tego prawa, które nie są dobrze znane, aczkolwiek problemy można rozwiązać przez właściwą treść zawieranych umów. Zastosowanie metodyki BIM nie zmienia sytuacji w stosunku do stanu obecnego.

2.5.1.2 Prawo własności przemysłowej

Prawo w tym zakresie reguluje zasady ochrony wynalazków i przedmiotów wytwarzanych przemysłowo, w szczególności dotyczy wzorów użytkowych i wzorów przemysłowych. W odniesieniu do branży budowlanej, a w szczególności rozważań na temat metodyki BIM, istotne są przepisy dotyczące wynalazków i wzorów przemysłowych.

Wzory przemysłowe to nowe, posiadające indywidualny charakter wytwory, który ten charakter został im nadany przez cechy fizyczne – linie, kontury, kształty, strukturę itd. Mają one być wytwarzane w sposób przemysłowy lub rzemieślniczy. Twórcy wzoru przemysłowego przysługuje prawo z rejestracji. Oznacza to, że jest on dysponentem wszelkich praw do tego wytworu, tzn. jako jedyny ma możliwość korzystania z niego w sposób zarobkowy. Organem uprawnionym do wydawania prawa z rejestracji jest Urząd Patentowy.

W odniesieniu do metodyki BIM, prawo w zakresie własności przemysłowej ma związek z wykorzystywaniem elementów bibliotecznych, które mogą podlegać ochronie dla wzorów przemysłowych. Dotyczyć to może każdego elementu wyposażenia. Kwestia ta może być również rozstrzygnięta na zasadzie licencji. Projektant musi zagwarantować, iż posiada nieograniczoną licencję na wykorzystywanie danych elementów i dokonać cesji tego prawa na zamawiającego. KPMG dochodzi do wniosku, że ustawa Prawo własności przemysłowej nie ogranicza stosowania metodyki BIM, pod warunkiem odpowiedniego przeniesienia praw do dokumentacji stworzonej w systemie BIM.

2.5.1.3 *Ustawa o ochronie baz danych*

Bazy danych podlegają ochronie na podstawie Ustawy o ochronie baz danych, nawet jeśli nie mają twórczego charakteru, tj. nie podlegają przepisom prawa autorskiego. W związku z tym, że metodyka BIM jest swego rodzaju novum – brak jest orzeczeń sądowych w zakresie praw autorskich dla tego typu usług. Należy zatem spojrzeć na problematykę jak najszerzej. Pliki dokumentacji BIM są plikami bazodanowymi. Zatem, jeśli sąd uznałby, że ewentualny spór nie dotyczy utworu w myśl prawa autorskiego, a jedynie bazy danych – ochrona przysługiwałaby w myśl ustawy o ochronie baz danych. Jako, że prawo do pobierania danych i ich wtórnego wykorzystania jest zbywalne, do celów ochrony dokumentacji BIM należy wymagać by zostało to prawo przeniesione przez producenta bazy danych (np. dokumentacji BIM) na zamawiającego. Ustawa ta nie ogranicza zatem możliwości stosowania metodyki BIM.

2.5.1.4 *Ustawa o zwalczaniu nieuczciwej konkurencji*

Ustawa o zwalczaniu nieuczciwej konkurencji, do czynów nieuczciwej konkurencji zalicza między innymi naruszenie tajemnicy przedsiębiorstwa. Tajemnica przedsiębiorstwa to nieujawnione do wiadomości publicznej informacje techniczne, technologiczne lub inne posiadające wartość gospodarczą.

W stosowaniu metodyki BIM pewnym ograniczeniem jest stosowanie formatów natywnych, tzn. edytowalnych formatów właściwych tylko dla określonego, zamkniętego zbioru oprogramowania. Wraz z plikami natywnymi przekazywany jest również tzw. „know-how” przedsiębiorstwa, który stanowi wspomnianą tajemnicę przedsiębiorstwa. Oczywiście projektanci powinni zadbać o klauzule umowne określające zasady poufności dotyczące tajemnicy przedsiębiorstwa. W obecnym kształcie prawa zamówień publicznych uzyskanie satysfakcjonujących zapisów umownych jest trudne. Obawę projektantów budzi możliwość wykorzystania ich pracy, przejęcia know-how firmy oraz ryzyko utraty kontroli nad własnym dziełem.

Odpowiedzią na powyższe problemy jest standard IFC, szczegółowo opisany w rozdziale 3.1.5. Standard ten nie dość, że jest odczytywany przez większość typów oprogramowania to również zapewnić może lepszy stopień ochrony własności intelektualnej. Przede wszystkim ogranicza ilość przekazywanych danych, które nie są konieczne do prowadzenia projektu.

Wszystkie te problemy dotyczą branży budowlanej również w tradycyjnym rozwiązaniu, czyli systemie CAD.

Przekazanie edytowalnych plików jest zatem problemem czysto zarządczym. Prawo dotyczące zwalczania nieuczciwej konkurencji nie stoi w żadnym zakresie w sprzeczności z możliwością stosowania metodyki BIM. To zamawiający oraz wykonawca powinni określić zasady współpracy poprzez warunki umowne w kwestii przekazywania bądź nieprzekazywania plików edytowalnych. Z drugiej jednak strony w zasadzie każdy stosowany obecnie format danych jest edytowalny, nawet format PDF. Możliwe jest jednak wykorzystanie podpisu elektronicznego, który znika po edycji pliku.

Prawa własności intelektualnej stanowią narzędzie do wywierania wpływu producentów oprogramowania, projektantów i twórców baz danych na użytkowników lub klientów. W interesie publicznym jest określić takie sposoby wymiany plików dla geometrii 3D i

związanych z nią danych alfanumerycznych, które umożliwią łatwe współdziałanie użytkowników oprogramowania różnych producentów. Z drugiej strony format publiczny IFC uniemożliwia wymianę wszystkich danych i część pracy musi być odtwarzana.

2.5.2 Prawo zamówień publicznych

22 czerwca 2016 r. weszła w życie zmiana prawa zamówień publicznych (Dz.U. 2004 nr 19 poz. 177 ze zmianami). Ze względu na przepisy przejściowe, większość z nowelizowanych zapisów ustawy zaczęła obowiązywać 28 lipca 2016 r. W nowelizacji wprowadzono artykuł, będący przeniesieniem zalecenia dyrektywy unijnej w zakresie stosowania metodyki BIM w zamówieniach publicznych. Zgodnie z art. 10e ustawy Prawo zamówień publicznych:

„W przypadku zamówień na roboty budowlane lub konkursów zamawiający może wymagać użycia narzędzi elektronicznego modelowania danych budowlanych lub podobnych narzędzi. W takim przypadku zamawiający udostępnia środki dostępu do tych narzędzi zgodnie z art. 10d do czasu, gdy takie narzędzia staną się ogólnie dostępne.”.

Artykuł ten odnosi się do zamówień na roboty budowlane, tj. wykonanie (tryb buduj) lub zaprojektowanie i wykonanie robót budowlanych (tryb zaprojektuj i zbuduj), oraz do trybu konkursu (w domyśle architektonicznego). Nie odnosi się zatem do samego zaprojektowania obiektu. Ponieważ został umieszczony w sekcji poświęconej komunikacji zamawiających z wykonawcami, można domyślać się, że w intencji prawodawcy dotyczy postępowania o udzielenie zamówienia a nie produktu w postaci projektu budowlanego, wykonawczego lub podwykonawczego. Najprawdopodobniej ustawodawcy chodziło o sytuację, w której zamawiający dysponuje już jakąś dokumentacją w postaci modelu, plików w formatach natywnych lub ifc i domaga się w postępowaniu o udzielenie zamówienia dostosowania wykonawców do odczytania tej informacji. Treść artykułu jednak tego nie wskazuje, może być interpretowana szerzej. Ze względu na brak orzecznictwa KIO czy sądów nie da się określić, które 'narzędzia modelowania danych budowlanych' są obecnie w myśl prawa ogólnie dostępne. Nie da się także wykluczyć takiej interpretacji art. 10e, według której odnosi się on także do wytworów udzielonych zamówień. KPMG nie potrafi przewidzieć skutków stosowania art. 10e wobec przyszłych możliwych wyroków KIO. Niewątpliwie jednak identyfikujemy ryzyko, że w postępowaniach z wymogami stosowania BIM wykonawcy domagać się będą 'udostępniania środków dostępu do BIM'. Nie potrafimy zinterpretować co ten przepis oznaczać będzie w praktyce. W najgorszym przypadku oznaczać mogłoby to konieczność dostosowania dokumentacji BIM w posiadaniu zamawiającego do posiadanych przez wykonawców narzędzi modelowania lub wręcz do posiadanego sprzętu komputerowego.

W celu zlecenia usługi projektowania należy się odnieść do standardowych zapisów dotyczących sposobu opisu przedmiotu zamówienia, tj. art. 30. Artykuł ten opisuje, iż przede wszystkim opis OPZ powinien odnosić się do wymogów wydajności lub funkcjonalności, lub przez odniesienie się norm, ocen technicznych, specyfikacji technicznych, systemów referencji lub kombinacji tych wymagań. Jako że w systemie prawnym nie funkcjonują Polskie Normy przenoszące normy europejskie ani normy innych państw członkowskich EOG przenoszących normy europejskie odnoszące się do metodyki BIM, istnieje możliwość wykorzystania polskich specyfikacji technicznych. Jest

to zatem wskazanie, że zamiast oczekiwać na powstanie norm europejskich, można wykorzystać polskie specyfikacje techniczne, które zostaną stworzone na potrzeby metodyki BIM. Ponadto, ust. 9. art. 30 stwierdza, że w przypadku zamówień na usługi (projektowanie) zamawiający może wymagać między innymi określonych poziomów jakości.

Zlecenie usług w metodyce BIM jest zatem możliwe na gruncie obecnie obowiązującego prawa zamówień publicznych. Może być jednak utrudnione z kilku powodów. Po pierwsze, nie ma norm europejskich, które byłyby gotowe do wykorzystania. Istnieją jedynie normy międzynarodowe (ISO) dotyczące standardu IFC oraz systematyki robót budowlanych. Wykorzystanie ich jednak w języku oryginału może być również utrudnione. Brak jest również specyfikacji technicznych, które opisywałyby w jaki sposób można zlecić prace projektowe w metodyce BIM. Zamawiający mogą na gruncie prawa zamówień publicznych określić tego typu wymagania sami, jednak musieliby stać się specjalistami w zakresie metodyki BIM.

W analizie prawa zamówień publicznych istotny jest także art. 31, tj. sposób opisywania przedmiotu zamówienia na roboty budowlane. OPZ w przypadku zamówienia na roboty budowlane powstaje za pomocą dokumentacji projektowej oraz specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych. W przypadku zaprojektowania i wykonania robót budowlanych OPZ powstaje za pomocą programu funkcjonalno-użytkowego. Wymogi w zakresie PFU, dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych wydał minister właściwy do spraw budownictwa w drodze rozporządzenia opisanego poniżej.

2.5.2.1 Rozporządzenia do ustawy Prawo zamówień publicznych

Kształt opisu przedmiotu zamówienia dla robót budowlanych reguluje rozporządzenie ministra infrastruktury z 2 września 2004 r w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego. Dokumentacja projektowa dla potrzeb zamówienia wykonania robót budowlanych wymagającego pozwolenia na budowę składa się z:

- Projektu budowlanego
- Projektów wykonawczych,
- Przedmiaru robót,
- Informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Rozporządzenie opisuje również kształt przedmiaru robót, projektów wykonawczych. Analizując te przepisy nie znajdujemy czynników, które uniemożliwiają zastosowanie metodyki BIM. Projekty wykonawcze są opisane jako rysunki, jednak z każdego systemu klasy BIM można je wygenerować. Podobnie jest z przedmiarem robót – jak opisano szczegółowo w rozdziale 3.1.4 w celu pełniejszej współpracy należałoby odnieść treść rozporządzenia raczej do nowej, całościowej klasyfikacji robót budowlanych, jednak nie jest to warunek konieczny implementacji. Kształt projektu budowlanego został opisany poniżej, jako wynikający z wymogów ustawy Prawo budowlane.

Dla potrzeb zamówienia zaprojektowania i wykonania robót budowlanych konieczne jest opracowanie programu funkcjonalno-użytkowego. Kształt PFU opisany w powyższym

rozporządzeniu również nie wyklucza możliwości zastosowania metodyki BIM. Istotne jest jednak by w PFU opisać wymagania w zakresie projektowania w odpowiedni sposób w celu opracowywania projektu w metodyce BIM.

Żaden z elementów prawa zamówień publicznych nie wyklucza możliwości stosowania metodyki BIM na poziomie odpowiadającym BIM Level 2. Jak wskazano powyżej, obecnie kluczowa jest świadomość zamawiających w jaki sposób tworzyć wymagania dla tego systemu by móc zamówić usługi lub roboty budowlane.

Należy tu wymienić przede wszystkim dwa aspekty:

1) Zamawiający muszą każdorazowo podjąć decyzję jaki cel publiczny przyświeca stosowaniu metodyki BIM – np. łatwiejsze wprowadzanie zmian w trakcie realizacji, lepsza możliwość zarządzania gotowym obiektem czy też większa jakość dokumentacji projektowej poprzez większe prawdopodobieństwo uniknięcia kolizji - i odniesienie wymagań OPZ do tego celu

2) Zamawiający powinni skoordynować wzajemnie OPZ dla projektowania, wykonawstwa, ewentualnych dostaw inwestorskich i nadzoru (inżyniera). Niezasadne byłoby domaganie się od wykonawcy robót z projektowaniem stosowania zaawansowanych metod BIM, podczas gdy nadzór działałby w sposób tradycyjny.

Konieczność podjęcia powyższych działań wynika pośrednio z obowiązku celowości, racjonalności i rzetelności działania zamawiającego zgodnie z ustawą o finansach publicznych.

KPMG zwraca uwagę, że jedną z kluczowych zalet metodyki BIM jest możliwość ustanowienia zasad efektywnej i szybkiej wymiany informacji na budowie, sprawnego podejmowania decyzji, w tym decyzji w zakresie zmian materiałowych, zmian projektowych, w efekcie zmian kosztu i terminów wykonania. W modelu wzorcowym typu BIM 6D wykonawca działając na budowie przesyłałby nadzorowi autorskiemu propozycje projektowe zmian optymalizacyjnych lub np. poprawek zauważonych błędów. Po ich wstępnym uzgodnieniu integralna propozycja techniczna, cenowa i terminowa (generowane przy użyciu danych z modelu BIM) trafiałaby do nadzoru (inżyniera), który po zasięgnięciu opinii zamawiającego mógłby w ciągu kilku dni wydać zmianę. Jak wiadomo praktyka na budowach obecnie jest taka, że zmiany procedowane są poprzez długotrwałe sporządzanie aneksów, poprzedzonych z reguły negocjacjami, spotkaniami itp. Często późne procedowanie zmian przyczynia się do następczych opóźnień na budowie. Niestety prawo zamówień publicznych po nowelizacji, bądź jego utrwalone interpretacje nie umożliwiają wykorzystania zalet technologii BIM.

Problemem wg KPMG są:

1) Wymóg, że dokumentacja projektowa stanowiąca część OPZ powinna umożliwiać nie tylko wycenę robót ale i ich wykonanie. Powoduje to uznawanie przez zamawiających i niektóre instytucje finansujące / pośredniczące każdej korekty za potencjalny dowód na złe przygotowanie opisu przedmiotu zamówienia. Ewentualna zmiana jakiegokolwiek rysunku powoduje zdaniem licznych interpretatorów konieczność podpisania aneksu do umowy: skoro umowa jest opisana dokumentacją wykonawczą wystarczającą do jej wykonania w chwili składania oferty, to zmiana każdego rysunku musi być zmianą samej umowy. To zaś generuje procedurę z tworzenia i uzgadniania aneksu, przy której zgodnie z niektórymi interpretacjami i wyrokami sądów strony mają możliwość podniesienia wszystkich innych aspektów spornych. Jeśli tego nie zrobią, to dobrowolnie

akceptują pozycję w której się znalazły. Stąd też procedowanie drobnej zmiany wymaga aneksu a ten wymaga podniesienia wszystkich innych potencjalnych spraw spornych.

2) W umowach typu Zaprojektuj i Wybuduj często wynagrodzenie określa się w formie ryczałtu (np. FIDIC). Definicja ryczałtu jest często błędnie interpretowana jako płatność niezależna od ilości i zakresu robót (a nie od nakładów na zrealizowanie danego OPZ). Stąd też zamawiający publiczni niechętnie lub wcale nie stosują korekt cen ryczałtowych (choćby wg FIDIC). To powoduje, że zamówienie typu Zaprojektuj i Wybuduj w metodyce BIM nie wykorzysta elementu automatyzacji modyfikacji cen i terminów kontraktowych.

KPMG zauważa, że dla pełnego osiągnięcia korzyści ze stosowania metodyki BIM należy doprowadzić do utrwalenia nowych interpretacji umów o zamówienia publiczne w zakresie możliwości wprowadzania zmian i korekt ceny kontraktowej. Zmiany powinny być procedowane wprost z umowy bez jakiegokolwiek podpisywania aneksów do umów, a cena kontraktowa określona jako ryczałtowa może i powinna podlegać korektom w zależności od uzgodnionych zmian funkcjonalnych. W tym kontekście istotne jest doprowadzenie do ustanowienia takich zasad współpracy stron w przedsięwzięciu budowlanym, które umożliwią faktyczne wykorzystanie potencjału współpracy w BIM. KPMG wnioskuje zatem, że zasadne jest np. rozpoczęcie działania Narodowego Forum Kontraktowego. NFK powinien być miejscem, które zaimplementuje standardy BIM do umów w budownictwie.

Kosztorys inwestorski sporządzany jest na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004 r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym (Dz.U. 2004 nr 130 poz. 1389 ze zmianami). Rozporządzenie to odwołuje się do publikowanych katalogów nakładów rzeczowych. Rozporządzenie co prawda wskazuje, że pierwszeństwo przy określaniu nakładów rzeczowych mają analizy indywidualne (danego zamawiającego), ale praktyka wskazuje, że zamawiający korzystają z rozmaitych katalogów. W żaden sposób nie ogranicza to możliwości stosowania BIM. Zwracamy jednak uwagę, że pełne wykorzystanie metodyki BIM typu BIM 5D (z opisem kosztowym elementów i danymi wynikowymi w aktualizowanej cenie kontraktowej) będzie możliwe, gdy wprowadzony zostanie standard nazewnictwa elementów przedmiarowych. Obecnie w Polsce taki jednolity standard nie istnieje.

2.5.3 Kodeks postępowania administracyjnego i ustawa o informatyzacji działalności podmiotów realizujących zadania publiczne

Kodeks postępowania administracyjnego (Dz.U. 1960 Nr 30 poz. 168 ze zmianami), reguluje relacje z organami administracji publicznej i prowadzenie przez nie spraw. Cechą charakterystyczną prawa administracyjnego jest zasada działania organów na podstawie przepisów prawa, a więc w zakresie wyraźnie opisanej reguły postępowania. Artykuł 75 Kpa stanowi, że w sprawach administracyjnych jako dowód należy dopuścić wszystko, co może przyczynić się do wyjaśnienia sprawy, a nie jest sprzeczne z prawem. Postępowanie administracyjne było historycznie oparte o dokumenty pisemne, co stanowiło faktyczną barierę w korzystaniu z narzędzi informatycznych np. w projektowaniu. Ustawa z dnia 10 stycznia 2014 r. o zmianie ustawy o informatyzacji

działalności podmiotów realizujących zadania publiczne oraz niektórych innych ustaw wprowadziła do Kodeksu postępowania administracyjnego szereg przepisów mających na celu posługiwanie się dokumentami elektronicznymi. Zgodnie z art. 75 § 2. jeżeli przepis prawa nie wymaga urzędowego potwierdzenia określonych faktów lub stanu prawnego w drodze zaświadczenia właściwego organu administracji, organ administracji publicznej odbiera od strony, na jej wniosek, oświadczenie złożone pod rygorem odpowiedzialności za fałszywe zeznania. W związku z tym można domniemywać, że w wielu sprawach osób przed organami administracji publicznej powinny wystarczać dokumenty elektroniczne niewymagające podpisu elektronicznego. Szczegółne znaczenie ma art. 76a § 2a. stanowiący, że jeżeli odpis dokumentu urzędowego został sporządzony w formie dokumentu elektronicznego, poświadczenie jego zgodności z oryginałem, o którym mowa w § 2, dokonuje się przy użyciu mechanizmów określonych w art. 20a ust. 1 albo 2 ustawy o informatyzacji działalności podmiotów realizujących zadania publiczne (podpis elektroniczny). Takie odpisy dokumentów sporządzane są w formatach danych określonych w przepisach wydanych na podstawie art. 18 pkt 1 ustawy o informatyzacji, czyli w formatach danych określonych rozporządzeniem Rady Ministrów z 12 kwietnia 2012 r w sprawie Krajowych Ram Interoperacyjności, minimalnych wymagań dla rejestrów publicznych i wymiany informacji w postaci elektronicznej oraz minimalnych wymagań dla systemów teleinformatycznych. Ostatnie ujednolicenie tego rozporządzenia nastąpiło ogłoszeniem w Dzienniku Ustaw z 25 stycznia 2016. Załączniki do tego rozporządzenia w odniesieniu do dokumentów istotnych z punktu widzenia projektowania budowlanego wskazują, że podmioty realizujące zadania publiczne umożliwiają przyjmowanie dokumentów elektronicznych służących do załatwiania spraw należących do zakresu ich działania w formatach danych określonych w załącznikach jako: pdf (dla plików tekstowo-graficznych), xls, xlsx (dla kalkulacji), ppt, pptx (dla harmonogramowania), doc, docx (dla dokumentów opisowych), zip, gzip, 7z do kompresji plików.

Dla informacji projektowych graficznych załączniki przewidują formaty:

- .dwg - plik binarny programu AutoCAD z grafiką wektorową Autodesk
- .dwt - skompresowany plik programu AutoCAD Autodesk
- .dxf - plik programu AutoCAD kodowany znakami ASCII Autodesk
- .dgn - pliki programu MicroStation z grafiką wektorową Bentley Systems
- .jp2 - Joint Photographic Experts Group 2000.

Jak widać zatem rozporządzenie nie przewiduje jeszcze stosowania formatu .dwt, formatów natywnych typu .rvt, .nwd, .nwc, .nwf. czy formatu .ifc.

Oczywiście powstaje pytanie, czy umożliwienie przez podmioty publiczne przyjmowania dokumentów elektronicznych w innych niż dopuszczone rozporządzeniem formatach będzie istotną zmianą dla wdrożenia metodyki BIM w Polsce. KPMG uważa, że realnie można rozważyć zmianę rozporządzenia poprzez wprowadzenie w przyszłości w załączniku nr 3 co najwyżej formatu .ifc. Pozostaje również do rozstrzygnięcia kwestia zarządcza do jakiego stopnia podmioty publiczne powinny nabywać kompetencje do obsługi specjalistycznego oprogramowania.

2.5.4 Prawo budowlane

Prawo budowlane (Dz.U. 1994 Nr 89 poz. 414 ze zmianami) znajduje się w domenie prawa administracyjnego. W zakresie informatyzacji załatwiania spraw urzędowych zarówno dla tej ustawy jak i ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym czy ustawy o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko - mają zastosowanie regulacje ustawy o informatyzacji działalności podmiotów realizujących zadania publiczne i rozporządzenia w sprawie Krajowych Ram Interoperacyjności przedstawione powyżej.

Tym niemniej Ustawa prawo budowlane określa w sposób szczególny tryb postępowania w przypadku uzyskania pozwolenia na budowę. W szczególności, zgodnie z art. 33 do pozwolenia na budowę należy dołączyć „cztery egzemplarze projektu budowlanego wraz z opiniami, uzgodnieniami, pozwoleniami i innymi dokumentami wymaganymi przepisami szczególnymi (...)”. Kształt tego przepisu szczególnie wskazuje, iż ma to być dokumentacja papierowa. Zostało to doprecyzowane w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2012 poz. 462): ‘Projekt budowlany należy sporządzić w czytelnej technice graficznej oraz oprawić w okładkę przystosowaną do formatu A4, w sposób uniemożliwiający dekompletację projektu’. Ponieważ z każdego systemu klasy BIM można wygenerować rysunki, które mogą zostać później wydrukowane, zatem nie stanowi to poważnego ograniczenia możliwości stosowania tej metodyki. Oczywiście powstaje pytanie o efektywność operowania rysunkami w wersji papierowej. Z drugiej strony przy dobrze zaimplementowanej metodyce BIM generowanie rysunków do złożenia do właściwego organu stanowi promil czasu potrzebnego na opracowanie projektu.

Zgodnie z ustawą Prawo budowlane istnieje również obowiązek przekazania dokumentacji powykonawczej, która jest dokumentacją z naniesionymi zmianami w toku wykonywania robót. Systemy klasy BIM doskonale nadają się do tego celu – zadaniem osób pracujących w BIM jest bieżąca aktualizacja dokumentacji projektowej w trakcie wykonywania prac. Zatem po zakończeniu robót można wygenerować rysunki, adekwatnie do wygenerowania projektu architektoniczno-budowlanego.

Prawo budowlane określa również obowiązki zarządcy nieruchomości. Zarządca jest obowiązany zapewnić bezpieczne użytkowanie obiektu budowlanego oraz utrzymywać i użytkować obiekt tak, by nie dopuścić do nadmiernego pogorszenia jego właściwości użytkowych i sprawności technicznej. Ponadto, zarządcy są zobowiązani przechowywać pełną dokumentację z budowy obiektu. W większości przypadków istnieje również obowiązek prowadzenia książki obiektu budowlanego. Dokumentacja w BIM, wytworzona na poziomie BIM Level 2 odpowiada wymaganiom prawa budowlanego. Ponadto, prowadzenie książki obiektu czy przechowywanie dokumentacji budowy nie stoi w sprzeczności z możliwością zastosowania metodyki. Utrzymanie informacji jest jednak prostsze poprzez możliwość wygenerowania informacji z modelu post-realizacyjnego w przypadku utraty dokumentacji papierowej.

2.5.4.1 Rozporządzenia w zakresie warunków technicznych

Warunki techniczne to grupa rozporządzeń w skład których wchodzi liczne grono wymagań technicznych stawianych poszczególnym grupom obiektów budowlanych. Można do nich zaliczyć między innymi warunki techniczne dotyczące:

- Budyneków,
- Dróg publicznych,
- Budowli kolejowych,
- Drogowych obiektów inżynierskich,
- Linii metra,
- Skrzyżowań linii kolejowych oraz bocznic z drogami,
- Lotnisk cywilnych,
- Telekomunikacyjne obiekty budowlane,
- Obiektów budowlanych niebędących budynkami, służące obronności Państwa,
- Sieci gazowych,

Grupa jest bardzo liczna, a każdy z aktów przedstawia wymagania dla wielu typów obiektów. Warunki te można spełnić opracowując dokumentację projektową w środowisku BIM. W związku z powyższym, akty te nie stoją w sprzeczności z możliwością implementacji metodyki BIM na poziomie BIM Level 2.

2.5.5 Ustawa o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym

Ustawa o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U. 2003 Nr 80 poz. 717 ze zmianami) definiuje między innymi tryb uzyskania decyzji o lokalizacji inwestycji celu publicznego jak i o ustaleniu warunków zabudowy. Do wniosku o ustalenie lokalizacji inwestycji celu publicznego załącza się między innymi graficzne przedstawienie granic terenu na kopii mapy zasadniczej a także charakterystykę inwestycji, w tym graficzne przedstawienie gabarytów obiektów budowlanych oraz powierzchni terenu podlegającej przekształceniu. Całkowicie analogiczne zapisy dotyczą decyzji o warunkach zabudowy.

Ustalenie lokalizacji inwestycji celu publicznego również może się odbyć za pomocą narzędzi BIM. Elementy składowe wniosku można wykonać z pomocą oprogramowania BIM, w szczególności przedstawienie gabarytów obiektów budowlanych i analizę powierzchni terenu podlegającej przekształceniu.

Ustawa o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym nie ogranicza możliwości stosowania metodyki BIM na poziomie Level 2. Ponadto, wykonanie koncepcji za pomocą tej metodyki, która posłuży do uzyskania decyzji administracyjnych na mocy powyżej ustawy może doprowadzić do wcześniejszego zauważenia potencjalnych niezgodności czy rozbieżności, dzięki zastosowaniu modelowania trójwymiarowego.

2.5.6 Prawo środowiskowe

Ustawa prawo ochrony środowiska (Dz.U. 2001 nr 62 poz. 627 ze zmianami) jest neutralna z punktu widzenia procesu projektowania i dotyczy spraw natury systemowej.

Z kolei Ustawa o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz.U. 2008 nr 199 poz. 1227 ze zmianami) określa zasady uzyskania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach. W celu jej uzyskania konieczne jest sporządzenie karty informacyjnej przedsięwzięcia lub raportu oddziaływania na środowisko. Zarówno karta informacyjna jak i raport może być z powodzeniem tworzony między innymi przy użyciu metodyki BIM. Systemy BIM-owskie dostarczają narzędzi do takich celów, jak na przykład analiza leja depresji wody gruntowej przy wykopie czy analizę akustyki obiektów budowlanych.

Biorąc powyższe pod uwagę, prawo środowiskowe nie stoi na przeszkodzie stosowania metodyki BIM na poziomie Level 2.

2.5.7 Specustawa drogowa

Zasady realizacji inwestycji drogowych w tzw. „trybie specustawy drogowej” (Dz.U. 2003 nr 80 poz. 721 ze zmianami) określa ustawa o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg publicznych. Opisuje ona procedurę uzyskania decyzji o zezwoleniu na realizację inwestycji drogowej. Jednym z koniecznych elementów dołączanym do wniosku są cztery egzemplarze projektu budowlanego, czyli tego samego dokumentu, który jest wymagany przez prawo budowlane w przypadku uzyskania decyzji o pozwoleniu na budowę.

Jak opisano w punkcie 2.5.4 wymóg ten nie stoi na przeszkodzie stosowania metodyki BIM, a zatem również w przypadku specustawy drogowej możliwe jest wykorzystanie tej technologii. Podobnie rzecz się ma z pozostałymi specustawami.

2.5.8 Prawo cywilne i postępowanie przed sądem cywilnym

Styk prawa z budownictwem w ustawie Kodeks cywilny (Dz.U. 1964 nr 16 poz. 93 ze zmianami) regulowany jest przez dwa typy umów – umowę o dzieło oraz umowę o roboty budowlane. Pierwszy typ umowy reguluje wzajemne stosunki na przykład pomiędzy zamawiającym a projektantem. Umowa o roboty budowlane jest zaś szczególnym typem umowy o dzieło. Może zostać wykorzystana przy zleceniu wykonania robót budowlanych oraz przy zaprojektowaniu i wykonaniu robót budowlanych.

Umowa o dzieło odnosi się do jakiegokolwiek dzieła zatem opracowanie dokumentacji zgodnie z metodyką BIM może być wykonane w oparciu o ten typ umowy. W umowie o roboty budowlane wykonawca zobowiązuje się zaś do wykonania robót budowlanych zgodnie z załączonym do umowy projektem. Ustawa nie definiuje czym jest projekt, więc może to być zarówno projekt budowlany, program funkcjonalno-użytkowy czy dokumentacja klasy BIM. W związku z powyższym, przepisy kodeksu cywilnego w żaden sposób nie ograniczają możliwości stosowania metodyki BIM na poziomie BIM Level 2.

KPMG rozważając możliwe ograniczenia dla rozpowszechnienia systemów projektowania BIM doszła do wniosku, że źródeł należy szukać w postępowaniu dowodowym przez sąd w przypadku sporów. Proces cywilny regulowany jest Kodeksem postępowania cywilnego (Dz.U. 1964 Nr 43 poz. 296 ze zmianami). Od 8 września 2016 roku obowiązuje szereg kolejnych przepisów, które w założeniu ułatwiają prowadzenie procesu cywilnego z wykorzystaniem dokumentów elektronicznych i

komunikacji za pomocą systemów teleinformatycznych. Zmiany zmierzają w kierunku wnoszenia pism i prowadzenia korespondencji z sądem za pośrednictwem poczty elektronicznej. Tym niemniej w zakresie środków dowodowych, art. 245 nadal stwierdza, że 'dokument prywatny sporządzony w formie pisemnej albo elektronicznej stanowi dowód tego, że osoba, która go podpisała, złożyła oświadczenie zawarte w dokumencie'. Czyli dokument elektroniczny będzie miał walor dowodu gdy będzie podpisany podpisem elektronicznym. W pozostałych przypadkach druga strona sporu może kwestionować znaczenie plików elektronicznych.

Skłania to strony przedsięwzięcia budowlanego do gromadzenia dowodów procesowych w postaci dokumentów pisemnych. Doświadczeni zamawiający skrupulatnie gromadzą dokumentację budowy jako przydatną na wypadek sporu. Oczywiście metodyka BIM nie stoi na przeszkodzie drukowaniu kolejnych wersji dokumentacji projektowej, stanowiącej podstawę do ustalenia wynagrodzenia wykonawcy czy zakresu jego zobowiązania. Ale prawo sporów cywilnych nie zachęca do gromadzenia danych budowy w postaci elektronicznej. Wynika to po pierwsze z trudności przeprowadzenia dowodu z dokumentacji elektronicznej. Sądy mają kłopoty ze znalezieniem biegłych zdolnych wydać opinię na podstawie dokumentacji papierowej czy w postaci rysunków CAD w formacie pdf. Tym bardziej wystąpią trudności w wydawaniu opinii przez biegłych zdolnych do poruszania się w formatach BIM. Po drugie problemem jest paradoksalnie łatwość tworzenia nowych wersji dokumentacji w formatach CADowskich czy BIMowskich a przez to trudność w identyfikacji 'oświadczenia strony' w danym momencie procesu inwestycyjnego.

Zachętą do szerokiego stosowania BIM przez inwestorów byłaby gwarancja, że sądy traktowałyby kolejne wersje dokumentacji CAD i BIM jako dowód w rozumieniu art. 245 Kpc. Do tego potrzebna byłaby pełna odtwarzalność historii procesu inwestycyjnego w etapie budowy w postaci dokumentów opatrzonych podpisem elektronicznym

Niewątpliwie koniecznym warunkiem minimum do prowadzenia postępowania cywilnego przez zamawiającego w oparciu o dokumentację BIMowską jest ustanowienie bardzo dobrych protokołów zarządzania plikami i komunikacji w projekcie, na podstawie których można będzie odtworzyć dokładny czas stworzenia pliku i jego autora / współautorów, kolejność wprowadzania zmian i osoby na to wpływające – i tym podobne. Temu między innymi powinny służyć tzw. BIM Protocols i wymagania dot. CDE określone przez zamawiającego na etapie przygotowywania opz.

2.5.9 Prawo karne i dowody w sprawie karnej

Postępowanie karne uznaje za dowód rzeczowy także dowód / ślad niematerialny, o ile jego zabezpieczenie jest możliwe. Skorzystanie z dowodu w postępowaniu karnym oprócz zabezpieczenia wymaga także jego analizy i prezentacji. Można zatem wskazywać, że dopóki dokumentacja projektowa będzie w formie elektronicznej w plikach natywnych skorzystanie z takiego dowodu przez prokuraturę będzie miało nikłe szanse powodzenia bez gruntownego rozbudowania jej kompetencji. Z tego zapewne powodu w inwestycjach wrażliwych KPMG przewiduje pozostanie przy gromadzeniu dokumentacji papierowej do celów kontroli i postępowań antykorupcyjnych. Oczywiście nie limituje to możliwości stosowania BIM do projektowania, ale zmniejsza szanse na szerokie stosowanie BIM 5D do zarządzania zmianami i roszczeniami on-line na budowach o istotnym znaczeniu dla Państwa.

2.5.10 Podsumowanie analizy stanu prawnego

KPMG potwierdza, że obecny stan prawny nie wyklucza możliwości stosowania metodyki BIM na poziomie adekwatnym do brytyjskiego BIM Level 2. Pewne elementy przepisów prawnych utrudniają stosowanie tej metodyki lub nie zachęcają do stosowania, jednak nie zabraniają jej stosowania.

Wprowadzenie art. 10e do Prawa zamówień publicznych jest naszym zdaniem niefortunne a jego skutki niemożliwe do określenia. Być może Pzp będzie wymagało zmiany, która wyraźnie wskaże na dopuszczalność żądania posługiwania się BIM w trakcie realizacji budowy także do zarządzania nią. Na dzień dzisiejszy literalna interpretacja tego artykułu to umożliwia, jeśli Zamawiający 'udostępni środki dostępu do tych narzędzi'. Pytani przez nas eksperci nie wiedzą jak interpretować ten przepis.

Wprowadzenie metodyki BIM wiąże się ze zmianą narzędzia pracy w procesie inwestycyjnym. Sam proces inwestycyjny i wzajemne zależności pozostają bez zmian. BIM nie zmienia zakresu odpowiedzialności czy nie wywala dodatkowych obowiązków ponad te, które istnieją przy wykorzystaniu standardowych rozwiązań inżynierskich.

Z rozważań w tym rozdziale wynika, że dalsze regulacje w zakresie BIM w zamówieniach publicznych powinny mieć charakter co najmniej:

- zmierzających do podniesienia efektywności stosowania BIM i
- wprowadzających dodatkowe zachęty do stosowania BIM

W takim przypadku zasadne będzie rozważenie wprowadzenia zmian w następujących rozporządzeniach:

- Rozporządzenie ministra infrastruktury z 2 września 2004 r w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego – **w zakresie dopuszczającym zmienność opisu przedmiotu zamówienia w czasie** oraz w zakresie sposobu prezentacji dokumentacji w wersji elektronicznej, np. poprzez dopuszczenie określonych formatów plików ifc
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 18 maja 2004 r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym (Dz.U. 2004 nr 130 poz. 1389) – w zakresie ewentualnego dostosowania do stworzonego standardu klasyfikacji (nazewnictwa) elementów przedmiarowych (w kolejności: najpierw standard – później regulacja nań powołująca się)
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2012 poz. 462) - w zakresie wprowadzenia możliwości składania projektu budowlanego w plikach CAD i BIM.
- Rozporządzenie Rady Ministrów z 12 kwietnia 2012 w sprawie Krajowych Ram Interoperacyjności, minimalnych wymagań dla rejestrów publicznych i wymiany informacji w postaci elektronicznej oraz minimalnych wymagań dla systemów teleinformatycznych – w zakresie uznającym pliki dokumentów elektronicznych w formatach .ifc - do odczytu przez podmioty realizujące zadania publiczne.

W miarę postępu technologicznego można sobie wyobrazić dostosowanie procedury cywilnej, administracyjnej czy nawet karnej do posługiwania się dokumentami elektronicznymi, w tym plikami metodyk BIM, jako dowodami przed sądem. Obieg dokumentacji papierowej będzie się utrzymywał w przestrzeni publicznej tak długo, jak długo zwykły dokument elektroniczny nie będzie gwarantował udowodnienia racji przed sądem.

Podsumowując, autorzy ekspertyzy nie dostrzegają konieczności zmian prawnych na obecnym etapie, które miałyby zezwolić na implementację metodyki BIM na poziomie Level 2. Implementacja w obecnym stanie prawnym jest możliwa, ale jej efekty niepełne. Artykuł 10e Pzp prawdopodobnie będzie wymagał szybkiej nowelizacji w wyniku kształtowania się linii orzeczniczej KIO i możliwego blokowania niektórych postępowań przez wykonawców domagających się 'udostępnienia środków dostępu do narzędzi modelowania danych budowlanych'.

2.6 Analiza innych kwestii związanych z wdrożeniem metodyki BIM

2.6.1 Kwestia praw autorskich do projektu (na każdym jego etapie)

W metodyce BIM kwestia praw autorskich do projektu nie różni się znacząco od rozwiązania klasycznego, tj. systemów typu CAD. Jak opisano szczegółowo w punkcie 2.5.1.1 wszelkie potrzeby mogą być obecnie pokryte poprzez odpowiednie zapisy umowne. Należy jednak dodać, że poniższy opis przedstawiono w oparciu o sytuację modelową – zalecaną zarówno przy zastosowaniu metodyki BIM, jak i tradycyjnego modelu procesu budowlanego. Opisując szczegółowo prawa autorskie na każdym etapie wygląda to następująco:

Building Information Modeling

Ekspertyza dotycząca możliwości wdrożenia metodyki BIM w Polsce

30 września 2016

Etap	Prawa autorskie osobiste	Prawa autorskie majątkowe	Prawo zależne do utworu
Opracowywanie dokumentacji projektowej	Prawa autorskie osobiste do całości utworu składają się za praw autorskich osobistych poszczególnych projektantów do poszczególnych części modelu przez nich zaprojektowanych. Prawa autorskie osobiste do poszczególnych komponentów, dostarczonych przez podmioty trzecie pozostają we władaniu ich twórców (na przykład na podstawie licencji).	Poszczególni projektanci posiadają prawa autorskie majątkowe do poszczególnych elementów modelu, których są autorami. Projektanci nie posiadają praw autorskich majątkowych do komponentów wytworzonych i udostępnionych przez podmioty trzecie.	Prawo zależne do zmian poszczególnych elementów modelu posiadają ich projektanci.
Przekazanie dokumentacji projektowej	Prawa autorskie osobiste do całości utworu składają się za praw autorskich osobistych poszczególnych projektantów do poszczególnych części modelu przez nich zaprojektowanych. Prawa autorskie osobiste do poszczególnych komponentów, dostarczonych przez podmioty trzecie pozostają we władaniu ich twórców (na przykład na podstawie licencji).	Wraz z przekazaniem dokumentacji projektowej w BIM należy przekazać prawa autorskie majątkowe do tego utworu na rzecz zamawiającego. Poszczególni projektanci są obowiązani do przekazania tych praw na głównego projektanta, a następnie projektant przekazuje te prawa na zamawiającego. Wraz z przekazaniem praw autorskich majątkowych powinny zostać przekazane prawa (licencje) do wykorzystania komponentów opracowanych przez strony trzecie przez zamawiającego. Prawa majątkowe do tych elementów cały czas pozostają u ich twórców.	Wraz z prawami autorskimi majątkowymi powinno zostać przekazane prawo zależne do opracowywania utworu jakim jest dokumentacja projektowa na zamawiającego. Pozwala to zamawiającemu na zmianę projektu w trakcie budowy przez innego projektanta lub przedstawiciela zamawiającego (jest to tak zwane opracowanie utworu). Służy to optymalizacji projektu a jednocześnie opracowaniu dokumentacji powykonawczej.
Wykonanie obiektu budowlanego	Prawa autorskie osobiste do całości utworu składają się za praw autorskich osobistych poszczególnych projektantów lub innych osób opracowujących projekt (a także jego aktualizacje) do poszczególnych części modelu przez nich zaprojektowanych. Prawa autorskie osobiste do poszczególnych komponentów, dostarczonych przez podmioty trzecie pozostają we władaniu ich twórców (na przykład na podstawie licencji).	Zamawiający na mocy umów posiada prawa autorskie do utworu pierwotnego – dokumentacji projektowej w BIM. Prawa majątkowe do dokumentacji opracowywanej w trakcie budowy (zmiany, opracowania, weryfikacje) są we władaniu poszczególnych projektantów, którzy opracowują poszczególne części. Prawa autorskie majątkowe do komponentów wytworzonych i udostępnionych przez podmioty trzecie należą do tych podmiotów.	Prawa zależne do pierwotnej dokumentacji przeszły na zamawiającego. Prawo zależne do utworu powstającego w trakcie budowy (rozwiązania zamiennie, opracowania) posiadają projektanci tych elementów modelu.
Przekazanie dokumentacji powykonawczej	Prawa autorskie osobiste do całości utworu składają się za praw autorskich osobistych poszczególnych projektantów lub innych osób opracowujących projekt (a także jego aktualizacje) do poszczególnych części modelu przez nich zaprojektowanych. Prawa autorskie osobiste do poszczególnych komponentów, dostarczonych przez podmioty trzecie pozostają we władaniu ich twórców (na przykład na podstawie licencji).	Wszystkie podmioty biorące udział w opracowywaniu dokumentacji BIM w trakcie budowy powinny przekazać zamawiającemu prawa autorskie majątkowe do wytworzonego utworu, jakim jest dokumentacja powykonawcza w BIM. Dotyczy to zarówno projektantów wprowadzających zmiany w trakcie nadzoru autorskiego, jak i przedstawicieli wykonawców zmieniających elementy w celu opracowania projektu powykonawczego. Wraz z przekazaniem praw autorskich majątkowych powinny zostać przekazane prawa (licencje) do wykorzystania komponentów opracowanych przez strony trzecie przez zamawiającego. Prawa majątkowe do tych elementów cały czas pozostają u ich twórców, natomiast powinna zostać przekazana licencja na ich używanie przez zamawiającego.	Prawo zależne do utworu jakim jest dokumentacja powykonawcza powinno zostać przekazane do zamawiającego przez wszystkie osoby, które miały udział w jego opracowaniu. Dotyczy to zarówno projektantów wprowadzających zmiany w trakcie nadzoru autorskiego, jak i przedstawicieli wykonawców zmieniających elementy w celu opracowania projektu powykonawczego.
Etap zarządzania obiektem budowlanym	Prawa autorskie osobiste do całości utworu składają się za praw autorskich osobistych poszczególnych projektantów lub innych osób opracowujących projekt (a także jego aktualizacje) do poszczególnych części modelu przez nich zaprojektowanych. Prawa autorskie osobiste do poszczególnych komponentów, dostarczonych przez podmioty trzecie pozostają we władaniu ich twórców (na przykład na podstawie licencji).	Prawa autorskie majątkowe przez cały okres zarządzania obiektem należą do zamawiającego. To zamawiający powinien wprowadzać zmiany do modelu wykorzystywanego na potrzeby zarządzania obiektem z wyjątkiem praw autorskich majątkowych do komponentów opracowanych przez podmioty trzecie. W celu ich wykorzystywania zamawiający posiada licencję przekazaną przez autorów dokumentacji.	Prawo zależne do utworów powstałych w trakcie procesu budowlanego (dokumentacja pierwotna, dokumentacja powykonawcza) należy do zamawiającego.

2.6.2 **Kwestia zakresu i formy SIWZ dla projektów pilotażowych**

Specyfikacja istotnych warunków zamówienia to dokument określający zakres zamówienia w przypadku stosowania ustawy prawo zamówień publicznych. Autorzy ekspertyzy postanowili poddać analizie kluczowe elementy tego dokumentu w odniesieniu do stosowania metodyki BIM, tj. kwestie wiedzy i doświadczenia podmiotu realizującego usługę, kwestie posiadanego personelu oraz wymagania wynikające z opisu przedmiotu zamówienia. Pozostałe kwestie wynikające z obligatoryjnych wymogów prawa zamówień publicznych są niezależne od tego czy stosujemy metodykę BIM czy nie. Kwestie te to między innymi wybór trybu postępowania, wybór kryteriów oceny ofert, zabezpieczeń należytego wykonania umowy, warunków sytuacji ekonomicznej lub finansowej etc. Do celów zamówienia metodyki BIM najistotniejsze są wątpliwości dotyczące trzech wcześniej wymienionych elementów, które zostały poniżej opisane. Szczegółowo odniesiono się do tych wymagań w punkcie 2.4 tj. identyfikacji zleconych w Polsce zamówień publicznych z zastosowaniem technologii BIM. Do celów analizy poziomem referencyjnym jest nadal poziom BIM Level 2 wprowadzony przez rząd Wielkiej Brytanii.

W odniesieniu do podmiotów realizujących usługę należy dostosować wymagania do wszystkich stron procesu inwestycyjnego. W trybie buduj mamy do czynienia najczęściej z trzema stronami:

- Projektant,
- Wykonawca
- Nadzór inwestorski (lub nadzór wewnętrzny zamawiającego).

Jak wskazuje praktyka, na poziomie BIM Level 2, technologia ta jest domeną projektantów. Oznacza to, że to projektanci tworzą większość informacji w procesie budowlanym, która jest generowana poprzez system klasy BIM. Dopiero w przypadku wprowadzenia elementów analiz czasowych (BIM 4D) czy kosztowych (5D) ilość informacji generowanych przez systemy BIM wśród wykonawców zwiększa się znacznie. W związku z powyższym, najwyższe wymagania w zakresie metodyki BIM na założonym poziomie powinny być postawione projektantom. Dodatkowa wątpliwość pojawia się w związku z pytaniem, czy zamawiający posiada sam umiejętności odbioru dokumentacji projektowej (w szczególności BIM) czy zleca tego typu usługi na zewnątrz w ramach choćby umowy o nadzór inwestorski. W drugim przypadku, wymagania dotyczące tzw. Nadzoru inwestorskiego również powinny być wysokie. W przypadku odbioru dokumentacji siłami własnymi zamawiającego wymagania dla nadzoru inwestorskiego nie muszą być szczególnie wysokie. Wymagania dla wykonawców z zakresu metodyki BIM wynikać powinny jedynie z potrzeby opracowania dokumentacji powykonawczej czy raczej modelu do zarządzania budynkiem w BIM.

Inaczej sytuacja wygląda w przypadku zlecenia usług w trybie projektuj-buduj. Wówczas wymagania zarówno dotyczące wiedzy i doświadczenia oraz posiadanego personelu dla wykonawcy powinny być sumą wymagań dla projektanta i wykonawcy w trybie buduj.

Pomijając sytuację modelową, autorzy ekspertyzy zalecają przed każdym z postępowań przetargowych na projekty pilotażowe przeprowadzić dialogi techniczne, by móc ustalić rzeczywiste możliwości wykonawców w tym zakresie.

2.6.2.1 *Kształt wzoru umowy*

Istotnym aspektem, choć nie wynikającym wprost ze stosowania metodyki BIM w zamówieniach publicznych jest proponowany przez zamawiającego wzór umowy na wykonanie zamówienia publicznego. **Umowy powinny zawierać postanowienia i wymagania dotyczące metodyki BIM dla wszystkich stron procesu. Oznacza to, że równolegle należy je wprowadzić do umów na projektowanie, na wykonanie obiektu (lub umowę na projektowanie i wykonanie) oraz do umów na nadzór inwestorski. Postanowienia te powinny być wzajemnie skoordynowane. Jeżeli przedsięwzięcie budowlane wymaga zawarcia innych umów takich jak umowa o rozjemstwo w sporach lub umowa o nadzór naukowy to również należy je skoordynować pod względem metodyki BIM.**

Odpowiednie przekazanie praw autorskich (w tym projektowanych modeli) jest ważnym aspektem. W opinii autorów ekspertyzy wymogi w tym zakresie powinny być przewidziane w umowach. Wynika to z faktu, że nieprzekazanie praw autorskich do dokumentacji niesie szczególne zagrożenie dla zamawiającego. Jak wskazano w rozdziale poświęconym prawom autorskim, sytuacja ta niczym nie różni się od stosowania rozwiązania tradycyjnego w zakresie plików CAD (jeśli punktem odniesienia jest angielski BIM Level 2).

Należy mieć na uwadze obecny problem w zakresie kształtowania umów w zamówieniach publicznych. Umowy i warunki kontraktowe stosowane w zamówieniach publicznych nie zachęcają do stosowania innowacyjnych metod. Przy okazji pracy nad standardami w zakresie BIM nadarza się okazja do uregulowania pozostałych niezbędnych zapisów dotyczących umów i warunków kontraktowych.

2.6.2.2 *Wymagania dotyczące wiedzy i doświadczenia*

Wymagania dotyczące wiedzy i doświadczenia odnoszą się do warunków, jakie muszą spełnić podmioty, które biorą udział w postępowaniu. Przez podmioty rozumiemy w tym przypadku osoby prawne lub osoby fizyczne prowadzące działalność gospodarczą. Innymi słowami, firma chcąca realizować usługi publiczne musi mieć określoną wiedzę lub doświadczenie określone przez zamawiającego. Po ostatniej nowelizacji, warunki te określane są mianem zdolności zawodowej. Zamawiający może określić następujące wymagania dotyczące zdolności zawodowej w formie między innymi:

- Realizacji określonych usług, dostaw czy robót budowlanych,
- Posiadania narzędzi, wyposażenia, urządzeń technicznych dostępnych wykonawcy,
- Posiadania urządzeń technicznych oraz środków organizacyjno-technicznych koniecznych do zapewnienia jakości,

W celu zapewnienia możliwości realizacji usługi w metodyce BIM zamawiający powinni wymagać doświadczenia w realizacji tych usług. Biorąc pod uwagę, że obecnie rynek tego typu zamówień jest bardzo mały, wymagania nie powinny być szczególnie restrykcyjne. Nadmienić jednak należy, że dotyczy to sytuacji obecnej – małego rynku zamówień BIM oraz użyteczności tylko do projektów pilotażowych. W przypadku wyboru projektanta obiektu należy wymagać by firma ta posiadała doświadczenie w realizacji podobnych usług. Nie jest konieczne określanie wymogów dotyczących posiadania

urządzeń technicznych pozwalających na pracę w BIM – wymóg ten wynika wprost z konieczności opracowania plików (dokumentacji) w systemie BIM. Nie należy również przedstawiać szczegółowych wymagań dla doświadczenia – dla systemów BIM nie jest najistotniejszą kwestią jaki wariant obiektu został wykonany w tej metodyce, a jedynie fakt czy firma ma w niej doświadczenie. Pokazując bardziej obrazowo: można wymagać posiadania doświadczenia w opracowaniu dokumentacji projektowej w wersji klasycznej (systemy CAD) dla obiektu dość podobnego do obiektu planowanego do zaprojektowania w zamówieniu oraz posiadania doświadczenia w zaprojektowaniu w BIM jakiegokolwiek innego obiektu o tego samego typu (obiekt liniowy, kubaturowy, lotnisko etc.).

W przypadku nadzoru inwestorskiego lub wykonawcy odstąpić można od wymogów posiadania doświadczenia w realizacji robót budowlanych z wykorzystaniem metodyki BIM, pod warunkiem określenia odpowiednich wymagań dotyczących posiadania zdolności technicznej, tj. osób realizujących zamówienie. Ponadto, należy wymagać posiadania wyposażenia / urządzeń technicznych pozwalających na współpracę w środowisku BIM, na przykład stanowiska komputerowego z dostępem do Internetu w celu obsługi systemu CDE oraz oprogramowania pozwalającego na analizę plików BIM, jak na przykład przeglądarki plików IFC dla nadzoru inwestorskiego czy programy umożliwiające import i produkcję dokumentacji BIM na potrzeby zarządzania obiektem dla wykonawcy robót budowlanych. Pozostałe wymogi pozostają bez zmian. Zazwyczaj wymaga się od nadzoru inwestorskiego czy wykonawcy robót posiadania doświadczenia w zakresie realizacji robót podobnych do prac planowanych. W opinii autorów ekspertyzy nie muszą to być koniecznie projekty procedowane z uwzględnieniem metodyki BIM.

2.6.2.3 *Wymagania dotyczące personelu*

Zdolność techniczna wykonawcy to odpowiednik potencjału technicznego wedle poprzedniego kształtu prawa zamówień publicznych. Zamawiający wobec pracowników wykonawcy zamówienia może wymagać:

- Realizacji określonych usług, dostaw czy robót budowlanych,
- Posiadania odpowiedniego wykształcenia i kwalifikacji zawodowych przez wykonawcę (lub kadrę kierowniczą),

Podobnie, jak w przypadku wymagań dotyczących wiedzy i doświadczenia podmiotów gospodarczych, w przypadku wymagań do personelu mającego zrealizować zamówienie na jeden z projektów pilotażowych, proporcje wymagań powinny być identyczne. Wyższe wymagania powinny odnosić się raczej do projektantów, gdyż na poziomie BIM Level 2 to na nich spoczywa większy udział w pracy w oprogramowaniu BIM.

Autorzy ekspertyzy nie opisują pozostałych wymagań, jakie wynikałyby z przepisów odrębnych, na przykład wymagań w zakresie posiadania uprawnień wynikających z prawa budowlanego.

W odniesieniu do projektów pilotażowych powinny zostać postawione wymagania dla poszczególnych osób realizujących zamówienie – tj. projektantów, inspektorów nadzoru czy przedstawiciela wykonawcy. Inspektorzy nadzoru powinni mieć doświadczenie w nadzorowaniu obiektu wykonanego w metodyce BIM, choć może się to okazać trudne do osiągnięcia – szczegółowe ustalenia winny zostać poczynione po dialogu technicznym. Można złagodzić oczekiwania choćby przez odstąpienie od wymagania

posiadania doświadczenia w dokładnie tego typu robotach, jakie są planowane do zamówienia.

Co do wymagań dla pracowników wykonawcy w stosunku do metodyki BIM nie muszą one koniecznie odnosić się do kluczowych osób, tj. kierownika budowy czy kierownika robót. Wręcz byłoby to niewskazane. Umiejętności pracy w środowisku BIM (czy też inaczej wymagane doświadczenie) powinien posiadać przedstawiciel zamawiającego będący koordynatorem czynności związanych z implementacją metodyki BIM (np. BIM Manager).

2.6.2.4 Wymagania opisu przedmiotu zamówienia

W obecnym kształcie prawa zamówień publicznych to zamawiający kształtuje wymogi i sposób współpracy między innymi przez zaproponowany kształt umowy. Dlatego też w zamówieniach, w których przewidziana jest metodyka BIM konieczne jest przynajmniej określenie standardu kooperacji i współpracy, nazywanego BIM Protocol lub BIM Execution Plan.

Zanim jednak rozwinięte zostaną szczegółowo wymagania w zakresie BIM Protocol, czy po prostu protokołu BIM każdy z zamawiających (również w odniesieniu do projektów pilotażowych) powinien odpowiedzieć na najważniejsze pytanie: **„W jakim celu stosuję metodykę BIM?”**. Możliwych odpowiedzi jest wiele, gdyż metodyka ta może służyć pomagać w realizacji różnych celów lub ich kombinacji. Można do nich zaliczyć:

- Stworzenie dokumentacji projektowej o wyższej jakości, z mniejszą liczbą błędów,
- Ułatwienie bieżącej weryfikacji dokumentacji projektowej odpowiadającej celom inwestora,
- Narzędzie wspierające wycenę robót oraz ułatwienie procesu ofertowania przez wykonawców,
- Ułatwienie bieżącego zarządzania zmianą w trakcie budowy,
- Narzędzie wspomagające proces rozliczeń w kontraktach obmiarowych,
- Narzędzie wspomagające proces kontroli postępu prac budowlanych,
- Narzędzie wspomagające proces zarządzania obiektem budowlanym,

Po wyborze jednego, kilku lub wszystkich celów należy rozważyć również model realizacyjny inwestycji. Jak wspomniano wcześniej, inne wymagania i dla innych osób będą w przypadku modelu „buduj” oraz „projektuj i buduj”. Ponadto, niezmiernie istotne są wspomniane warunki umowne będące elementem składowym SIWZ, a nie OPZ, jednak konieczne jest zapewnienie spójności pomiędzy OPZ a SIWZ. Pokazując sytuację na przykładzie – pozbawione jest sensu opracowanie w protokole BIM procedur zarządzania zmianą, jeśli umowa oraz kształt SIWZ nie pozwala na jakiegokolwiek zmiany zakresu.

Dopiero po uzyskaniu powyższych odpowiedzi można przystąpić do głównej pracy w ramach tworzenia opisu przedmiotu zamówienia z uwzględnieniem stosowania metodyki BIM. Głównym dokumentem koniecznym to opracowania w celu zastosowania BIM w projektach pilotażowych jest protokół BIM oraz standardy wykonania. Określać one powinny takie kwestie, jak (jeśli przewidziano ich wykorzystanie):

- Wymagania techniczne, jakim powinny odpowiadać modele BIM (nomenklatura, formaty plików, stosowanie CDE lub innego systemu zarządzania informacją, systemy nazewnictwa komponentów modelu, wymagania stopnia szczegółowości, wymagań danych kosztowych czy danych o czasie),
- Sposób współpracy, nanoszenia poprawek, wyceny zmian i pozostałych procedur (częstość aktualizacji danych i sposób ich unifikacji przez wszystkie strony, podział uprawnień poszczególnych stron – projektantów, wykonawcy, zamawiającego etc.),
- Wymagania dotyczące kształtu przedmiaru robót, kosztorysu (w tym stopień szczegółowości, podział kosztorysu na określone elementy czy systemy składowe),
- Wymagania dotyczące procedur zarządzania zmianą (przesyłania propozycji zmian poprzez pliki BIM czy pliki dwuwymiarowe),
- Wymagania dotyczące sposobu zarządzania harmonogramem,
- Wymagania dotyczące modelu powykonawczego dla celów zarządzania adekwatne do modelu do celów budowy,

Jak widzimy powyżej, wszystkie te elementy należy zdefiniować (jeśli przewidujemy ich wykorzystanie) by móc sprawnie przeprowadzić proces budowlany w metodyce BIM. Poczyniono jednak wyraźne założenie – jest to sytuacja na dzisiaj, gdy nie mamy żadnych standardów. Określenie powyższych wymagań wymaga od każdego zamawiającego wiedzy eksperckiej w zakresie metodyki BIM lub konieczność zatrudnienia ekspertów z rynku. Dlatego też w pierwszej fazie proponujemy opracowanie pilotażowego protokołu BIM oraz standardów wykonania, na podstawie których zostaną opracowane polskie standardy w zakresie metodyki BIM.

2.7 Przegląd przyszłości metodyki/technologii BIM-owskich

Analizie poddano trendy rozwojowe tej technologii np. rozwiązania chmurowe czy technologie mobilne.

2.7.1 Internet rzeczy

Internet rzeczy (z ang. Internet of Things – IoT) to zamysł, idea, w której przedmioty / rzeczy mogą przetwarzać i wymieniać dane za pośrednictwem sieci komputerowej, zarówno sieci wewnętrznej jak i sieci Internet. Do przedmiotów można zaliczyć na przykład wyposażenie domu czy mieszkania, jak na przykład elementy oświetlenia, sterowniki ogrzewania, wentylacji, rolet itd., ale także sprzęty gospodarstwa domowego. Na bazie porealizacyjnego modelu BIM, a tak naprawdę modelu do zarządzania obiektem (z ang. AIM – asset information model) można stworzyć system obsługi poszczególnymi elementami. Korzyścią z połączenia systemu BIM z Internetem rzeczy jest możliwość początkowej, wielorazowej iteracji rozwiązań w modelu, co prowadzi do lepszego zaprojektowania poszczególnych instalacji i weryfikacji ich współdziałania. Wszystko to może pozwolić na automatyzację procesu zarządzania budynkiem, tj. na przykład sterowanie temperaturą, nawiewem, systemem pożarowym itd.

BIM w tym przypadku może być narzędziem projektowania inteligentnych budynków. Ze względu na ilość danych koniecznych do analizy, stanowi rozwiązanie, które może

integrować analizy nasłonecznienia, efektywności energetycznej instalacji wewnętrznych, bilansów zysków i strat etc.

2.7.2 Big data

Bazy, które zawierają bardzo duże ilości zmiennych i różnorodnych danych nazywane są bazami big data. Są to zbiory, które trudno jest analizować w oparciu o proste modele porównawcze. Jako, że pliki powstające w metodyce BIM są plikami składającymi się z bardzo dużej ilości danych, które są zmienne i często niejednorodne - zbiory tych plików mogą prowadzić do powstania baz big data.

Dużą korzyścią w analizach big data jest możliwość porównania na przykład danych dotyczących kosztów poszczególnych elementów z wielu projektów, które nawet nie muszą być podobne w zakresie. Analiza może dotyczyć dowolnych cech obiektów – na przykład ekonomiki rozwiązań czy zużycia materiałów. Możliwości w tym zakresie są nieograniczone pod warunkiem zebrania odpowiedniego zbioru danych i algorytmu analiz. Można stworzyć system uczący się analizy przedstawionych danych.

2.7.3 BIM + GIS

Kolejnym elementem, w którym może podążać technologia BIM jest integracja ze środowiskiem danych systemu informacji geograficznej (GIS). Integracja tych danych jest możliwa w przypadku posiadania danych wektorowych. Na obecnym etapie wciąż nie zakończył się proces wektoryzacji posiadanego zasobu geodezyjnego w formę cyfrową 2D. W celu lepszej współpracy konieczne jest także dodanie trzeciego wymiaru (wysokości elementów). W przypadku modeli terenu jest to niezwykle istotne. Projektowanie na zinwentaryzowanym zasobie cyfrowym terenu umożliwia pełną optymalizację kosztową na przykład w budownictwie liniowym czy ogólnie infrastrukturalnym.

Dla potrzeb budownictwa ułatwieniem byłoby również powstanie danych geologiczno – inżynierskich terenów na podstawie badań geotechnicznych. Zasób tego typu mógłby ułatwić projektowanie poprzez powstanie modeli cyfrowych terenu, tj. GEO-BIM.

2.7.4 Praca zdalna

Rozwój technologii chmurowych, systemów extranetowych, a także wzrost mocy obliczeniowych komputerów czy wzrost wydajności sieci komputerowych (w szczególności sieci Internet) doprowadzi do możliwości efektywnej współpracy na modelach współdzielonych (z ang. federated models). Praca na jednym wspólnym modelu jest jednym z warunków brytyjskiego Level 3 BIM. Z konieczności pracy na modelu współdzielonym wynika konieczność pracy zdalnej. Praca zdalna będzie prowadziła również do większej interoperacyjności poszczególnych projektantów – możliwość współpracy z dowolnego miejsca na świecie bez ryzyka niekompletności dokumentacji projektowej.

Zdalny dostęp do dokumentacji powstającej w BIM może również spowodować większy udział zagranicznych podmiotów gospodarczych w Polsce, ale także możliwość pracy polskich firm projektowych za granicą.

2.7.5 Integracja typów oprogramowania

Kierunkiem wytyczonym przez największych dostawców jest również integracja oprogramowania. Poszczególne rozwiązania zmierzają do zawarcia w swojej strukturze jak najszerszych możliwości z różnych branż. Należy spodziewać się także powstawania „paczek” oprogramowania, tj. zbioru kilku programów tego samego producenta, które pokrywają w pełni zapotrzebowanie na system BIM. Zagrożeniem w tym przypadku jest utrata formatu umożliwiającego komunikację pomiędzy poszczególnymi dostawcami oprogramowania, gdyż nowe funkcje mogą się okazać niemożliwe do przeniesienia przez dotychczasowy format wymiany danych.

2.8 Przegląd i ocena warunków bezpieczeństwa prowadzenia inwestycji wrażliwych / znaczenia strategicznego z użyciem technologii sieciowych / rozwiązań w chmurze

Poddano analizie warunki bezpieczeństwa oraz przedstawiono ogólną propozycję ewentualnych zmian w stosunku do stanu obecnego.

Inwestycje wrażliwe / znaczenia strategicznego to wszelkie inwestycje, które mogą być objęte ochroną na mocy ustawy o ochronie informacji niejawnych. Można przez to rozumieć również inwestycje na terenach zamkniętych określonych w przepisach prawa geodezyjnego i kartograficznego. Definicja ta obejmuje tereny o charakterze zastrzeżonym ze względu na obronność i bezpieczeństwo państwa. Inwestycje na terenach zamkniętych mogą, lecz nie muszą być objęte klauzulą tajności. W przypadku, gdy informacja podlega ochronie projektowanie i wykonanie obiektów budowlanych w oparciu o metodykę BIM wymaga dodatkowych środków bezpieczeństwa. Jeśli zaś inwestycje te nie zostaną objęte klauzulami tajności to sytuacja jest tożsama z klasycznym zamówieniem publicznym.

2.8.1 Przegląd warunków bezpieczeństwa prowadzenia inwestycji wrażliwych

Ustawa o ochronie informacji niejawnych (Dz.U. z 2010 r., Nr 182, poz. 1228) („uoin”) wraz z rozporządzeniami wykonawczymi do tej ustawy²⁶ stanowią podstawową regulację w zakresie ochrony informacji niejawnych.

Informacje niejawne to wszelkie informacje, których nieuprawnione ujawnienie spowodowałoby lub mogło spowodować szkody dla Rzeczypospolitej Polskiej albo

²⁶ Rozporządzenie Prezesa Rady Ministrów z dnia 20 lipca 2011 r. w sprawie podstawowych wymagań bezpieczeństwa teleinformatycznego, (Dz. U. 2011.159.948); Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 7 grudnia 2011 r. w sprawie organizacji i funkcjonowania kancelarii tajnych oraz sposobu i trybu przetwarzania informacji niejawnych (Dz. U. 2011.276.1631); Rozporządzenie Prezesa Rady Ministrów z dnia 7 grudnia 2011 r. w sprawie nadawania, przyjmowania, przewożenia, wydawania i ochrony materiałów zawierających informacje niejawne (Dz. U. 2011.271.1603); Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 29 maja 2012 r. w sprawie środków bezpieczeństwa fizycznego stosowanych do zabezpieczenia informacji niejawnych (Dz. U. 2012.683); Rozporządzenie Prezesa Rady Ministrów z dnia 28 grudnia 2010 r. w sprawie przekazywania informacji, udostępniania dokumentów oraz udzielania pomocy służbom i instytucjom uprawnionym do prowadzenia poszerzonych postępowań sprawdzających, kontrolnych postępowań sprawdzających oraz postępowań bezpieczeństwa przemysłowego (D.U.258.2010.1750).

byłoby z punktu widzenia jej interesów niekorzystne, także w trakcie ich opracowywania oraz niezależnie od sposobu i formy ich wyrażenia (art. 1 uoin).

Przepisy uoin mają zastosowanie do:

- organów władzy publicznej, a także
- przedsiębiorców zamierzających ubiegać się albo ubiegających się o zawarcie umów związanych z dostępem do informacji niejawnych lub wykonujących takie umowy albo wykonujących na podstawie przepisów prawa zadania związane z dostępem do informacji niejawnych (art. 1 ust. 2 pkt 1-6 uoin).

Przepisy uoin zatem stosuje się do dostawcy usług w chmurze zarówno prywatnego, jak i publicznego (organu władzy publicznej tak państwowej jak i samorządowej).

W zakresie dotyczącym chmury istotne są zasady:

- przetwarzania informacji niejawnych (art. 1 ust. 1 pkt 3 uoin);
- postępowania prowadzonego w celu ustalenia, czy przedsiębiorca nim objęty zapewnia warunki do ochrony informacji niejawnych (art. 1 ust. 1 pkt 5 uoin);
- organizacji kontroli stanu zabezpieczenia informacji niejawnych (art. 1 ust. 1 pkt 6 uoin);
- ochrony informacji niejawnych w systemach teleinformatycznych (art. 1 ust. 1 pkt 7 uoin);
- stosowania środków bezpieczeństwa fizycznego w odniesieniu do informacji niejawnych (art. 1 ust. 1 pkt 7 uoin).

Zgodnie z uoin termin przetwarzanie informacji niejawnych został zdefiniowany jako wszelkie operacje wykonywane w odniesieniu do informacji niejawnych i na tych informacjach, w szczególności ich wytwarzanie, modyfikowanie, kopiowanie, klasyfikowanie, gromadzenie, przechowywanie, przekazywanie lub udostępnianie (art. 2 pkt 5 uoin). Z oczywistych względów pod tę definicję podpada przetwarzanie informacji niejawnych w ramach modelu BIM w chmurze, jak i przez klasyczne systemy sieciowe.

W zakresie systemu teleinformatycznego uoin zawiera odesłanie (art. 2 pkt 6 uoin) do ustawy z dnia 18 lipca 2002 r. o świadczeniu usług drogą elektroniczną („uśude”). Zgodnie z definicją zawartą w art. 2 pkt 3 uśude system teleinformatyczny to zespół współpracujących ze sobą urządzeń informatycznych i oprogramowania, zapewniający przetwarzanie i przechowywanie, a także wysyłanie i odbieranie danych poprzez sieci telekomunikacyjne za pomocą właściwego dla danego rodzaju sieci urządzenia końcowego.

Informacje niejawne, którym nadano określoną klauzulę tajności: „ściśle tajne”, „tajne”, „poufne”, „zastrzeżone” muszą być przetwarzane w warunkach uniemożliwiających ich nieuprawnione ujawnienie zgodnie z przepisami określającymi wymagania dot. bezpieczeństwa systemów teleinformatycznych.

Takie przepisy zawarte są przede wszystkim w Rozdziale 8 uoin oraz w szczególności w Rozporządzeniu Prezesa Rady Ministrów z dnia 20 lipca 2011 r. w sprawie podstawowych wymagań bezpieczeństwa teleinformatycznego (Dz. U. 2011.159.948). Zgodnie z tymi przepisami systemy teleinformatyczne, w których mają być przetwarzane

informacje niejawne, podlegają akredytacji bezpieczeństwa teleinformatycznego przez Agencję Bezpieczeństwa Wewnętrznego lub Służbę Kontrwywiadu Wojskowego na okres nie dłuższy niż 5 lat dla systemu teleinformatycznego przeznaczonego do przetwarzania informacji niejawnych o klauzuli „poufne”, „tajne” lub „ściśle tajne”. Potwierdzeniem takiej akredytacji jest uzyskanie świadectwa akredytacji systemu teleinformatycznego, wydawane na podstawie m.in. przeprowadzonego audytu systemu (art. 50 uoin).

Warunkiem dopuszczenia przedsiębiorcy do informacji niejawnych w związku z wykonywaniem umów jest zdolność do ochrony informacji niejawnych potwierdzana świadectwem bezpieczeństwa przemysłowego, co wymaga posiadania nie tylko odpowiedniego sprzętu, ale także pracowników, którzy uzyskali stosowne poświadczenie bezpieczeństwa. W takim przypadku infrastruktura chmurowa, w ramach której miałyby być przetwarzane informacje niejawne o klauzuli „poufne”, „tajne” lub „ściśle tajne” musiałaby uzyskać stosowną akredytację ABW lub SKW. Podobne wymogi odnoszą się do pracowników dostawcy usług w chmurze, którzy powinni posiadać poświadczenie bezpieczeństwa właściwe dla klauzuli informacji, do których mają dostęp. Zatem dostawca musiałby dysponować stosownym „akredytowanym” personelem.

Podstawowe wymagania bezpieczeństwa teleinformatycznego w chmurze to wymagania bezpieczeństwa informacji niejawnych przetwarzanych w systemie teleinformatycznym, co wymaga wdrożenia spójnego zbioru zabezpieczeń w celu zapewnienia poufności, integralności, dostępności informacji niejawnych. (§ 5 Rozporządzenia Prezesa Rady Ministrów z dnia 20 lipca 2011 r. w sprawie podstawowych wymagań bezpieczeństwa teleinformatycznego, Dz. U. 2011.159.948).

Analiza tego rozporządzenia wskazuje, że normy w nim zawarte opierają się na dorobku wiedzy na temat bezpieczeństwa informacji i stanowią wybór i uszczegółowienie zasad w tym zakresie, które są ujęte w tego typu normach i opracowaniach dotyczących omawianej materii.

Zwracamy jednocześnie uwagę na pewne bariery, które w naszej ocenie mogą istnieć w tym zakresie. Podstawowa bariera to decyzja, czy informacje niejawne mogą być dostępne on-line czy też nie, ze względu na fakt, że model pracy w chmurze ze swej istoty jest modelem dostępnym przez Internet.

Z następujących względów wymogi dotyczące informacji niejawnych mogą stanowić pozorną barierę:

- Pozornym problemem dla zastosowania chmury do informacji niejawnych może być fakt, że na etapie planowania funkcjonowania systemu teleinformatycznego należy określić między innymi szacunkową liczbę użytkowników oraz planowaną lokalizację. Pozorność tej bariery wynika z faktu, że skoro dane przechowywane w chmurze mogą być w każdej chwili przemieszczane pomiędzy poszczególnymi centrami danych, należy przyjąć, że dane znajdują się w każdym z tych miejsc.
- W przypadku informacji niejawnych kierownik jednostki organizacyjnej musi wskazać w dokumencie szczególnych wymagań bezpieczeństwa miejsce, w którym znajdują się informacje niejawne, czyli lokalizację systemu teleinformatycznego. Z uwagi na fakt, że przetwarzanie informacji w chmurze może odbywać się w różnych lokalizacjach, pozornie spełnienie tego wymogu może wydawać się utrudnione lub wręcz niemożliwe z powodu braku wiedzy po stronie jednostki administracji

publicznej na temat lokalizacji i stosowanych przez usługodawcę systemów, chyba że jednostka administracji publicznej precyzyjnie określi wymagania co do lokalizacji chmury, a usługodawca dostosuje się do tych wymagań. Pozorność tej bariery wynika z faktu, że skoro dane przechowywane w chmurze mogą być w każdej chwili przemieszczane pomiędzy poszczególnymi centrami danych, należy przyjąć, że dane znajdują się w każdym z tych miejsc. Podkreślić także należy, że dostawca powinien przedstawić informację co do lokalizacji centrum przetwarzania danych oraz w zakresie wymaganym przez przepisy, dotyczące informacji niejawnych, sposób swojego działania i swoje systemy.

- Kolejny pozorny problem dla zastosowania chmury do informacji niejawnych wynika stąd, że informatyczne nośniki danych przeznaczone do przetwarzania informacji niejawnych obejmuje się ochroną od momentu oznaczenia nośnika klauzulą tajności aż do trwałego usunięcia danych na nim zapisanych oraz zniesienia klauzuli tajności, albo do momentu zniszczenia nośnika. Oznacza to, że wszelkie urządzenia sieci pracujące w ramach chmury oraz każde telekomunikacyjne urządzenie końcowe muszą być przechowywane w odpowiednich dla klauzuli tajności strefach ochronnych, a w przypadku urządzeń mobilnych konieczne jest zapewnienie odpowiedniej liczby konwojentów uzbrojonych w broń palną. Pozorność tej bariery wynika z faktu, że same centra przetwarzania danych na ogół spełniają wymagania w zakresie bezpieczeństwa fizycznego i logicznego oraz kontroli dostępu. Natomiast, jeśli chodzi o dostęp do chmury przez użytkowników, jest to zagadnienie zewnętrzne, ponieważ dostęp do jakiegokolwiek systemu przetwarzającego informacje niejawne będzie podlegał tym samym uwarunkowaniom. W związku z tym jeżeli przewidziany jest dostęp zdalny, w tym mobilny, to nie ma znaczenia, czy jest to dostęp do infrastruktury chmurowej, czy do jednego zcentralizowanego ośrodka danych, który też de facto jest traktowany jak chmura, albowiem spełnia jeden z elementów definicji przetwarzania w chmurze, jakim jest dostęp do zasobów przez Internet.

Główne zagadnienie, jak to zaznaczono powyżej, to czy w ogóle jest rozważany zdalny dostęp do informacji niejawnych przez sieć publiczną (Internet).

Po drugie istotne jest to, czy chmura ma być krajowa, czy może być zlokalizowana poza krajem. Przy założeniu, że inne państwa posiadają podobne wymagania w zakresie ochrony informacji niejawnych, należy zweryfikować, czy byłaby możliwość przechowywania w jednej infrastrukturze chmurowej informacji niejawnych różnych krajów. Mogłoby to oznaczać, że różne agendy różnych krajów musiałyby certyfikować tę samą infrastrukturę chmurową i mieć dostęp do tych informacji, co może być trudne do uzgodnienia.

2.8.2 Ocena warunków bezpieczeństwa prowadzenia inwestycji wrażliwych

Jak wskazuje powyższa analiza, prowadzenie inwestycji wrażliwych (znaczenia strategicznego) z wykorzystaniem technologii sieciowych (w szczególności chmurowych) jest możliwe pod warunkiem spełnienia wymagań określonych w opisanych aktach prawnych. W związku z powyższym, autorzy ekspertyzy nie proponują żadnych zmian w stosunku do stanu obecnego. Możliwe jest wykorzystanie metodyki BIM do prowadzenia inwestycji wrażliwych (znaczenia strategicznego), choć jest to utrudnione ze względów bezpieczeństwa. Należy rozważyć jednak z punktu widzenia zarządczego zasadność prowadzenia tych inwestycji w metodyce BIM w stanie

obecnym, ze względu na małe prawdopodobieństwo istnienia firm, które jednocześnie posiadają wymagane akredytacje, jak i są w stanie dostarczyć usługi w technologii BIM. Ponadto, problemem może być również system teleinformatyczny, który z jednej strony spełniałby wymogi choćby CDE, a z drugiej strony warunki bezpieczeństwa. Na obecnym etapie może to być bardzo kosztowne.

Rekomendowanym wykorzystaniem technologii chmurowej w technologii BIM jest dostęp przez sieć Internet z nośnikami danych zlokalizowanymi w miejscu wskazanym przez zamawiającego (podlegającemu odpowiedniej ochronie) oraz systemem teleinformatycznym dostarczonym przez usługodawcę zewnętrznego. System ten może służyć w przyszłości wszystkim zamawiającym, którzy chcieliby prowadzić inwestycje na terenach zamkniętych, które są objęte ochroną informacji niejawnych.

2.9 Analiza porównawcza realizacji inwestycji od etapu projektowego po etap wykonawczy

Analizę porównawczą wykonano z uwzględnieniem analizy kosztów i czasu realizacji oraz z wyszczególnieniem zarówno pozytywnych, jak i negatywnych aspektów pracy w technologii BIM oraz w sposób tradycyjny (porównanie na podstawie wywiadów/ankiet z projektantami/wykonawcami i doświadczeń własnych lub innych już istniejących zagranicznych materiałów).

Pan Szymon Dorna wniósł szczególny wkład do analizy danych tabeli. Niniejszym autorzy pragną mu podziękować.

Porównanie zobrazowano w tabeli:

Building Information Modeling

Ekspertyza dotycząca możliwości wdrożenia metodyki BIM w Polsce

30 września 2016

		BIM wdrożony, procedury realizacji inwestycji w BIM sprawdzone w kilkunastu projektach	Pierwsze projekty w BIM, bez sprawdzonych procedur realizacji w BIM	Mała inwestycja, dobrze wdrożony BIM	BIM w projekcie kubaturowym	BIM w projekcie infrastrukturalnym w Wielkiej Brytanii	Projektowanie 'tradycyjne' w dużym projekcie kubaturowym
1	Rodzaj i skala projektu	Budowa zakładu przemysłowego w Polsce, projektowanie zleczone przez Inwestora dla Projektanta, który miał również w zakresie nadzór na budowie	Budowa zakładu przemysłowego w Niemczech, projektowanie zleczone przez Inwestora dla Projektanta, który miał również w zakresie nadzór na budowie	Obiekt handlowy w Polsce 400m2, projektowanie zleczone przez Inwestora dla Projektanta	Biurowiec GLA 40 000 m2 Powyżej 250 000 000 zł	Budowa stacyjnej platformy dla pieszych nad torami kolejowymi z punktami usługowymi, o wartości około 80 mln złotych; Wielka Brytania; projektowanie po stronie wykonawcy	Budowa hali sportowej wartości powyżej 200 mln złotych; Polska; projektowanie po stronie inwestora
2	Ustanowienie sposobów komunikacji stron	Komunikowanie stron ustalone w umowach. Pisma i narady na budowie/w biurze projektowym. Określone kluczowe założenia dotyczące realizacji inwestycji w BIM na samym początku.	Komunikowanie stron ustalone w umowach. Pisma i narady na budowie/w biurze projektowym. Brak określania kluczowych założeń dotyczących realizacji inwestycji w BIM na samym początku.	Kontakt poprzez email i telefon, komunikacja zdalna.	Komunikowanie stron ustalone w umowie na platformie Conject Model w Revit	Bieżąca komunikacja techniczna przy pomocy ProjectWise. Podczas narad na budowie ProjectWise i wydruki rysunków.	Komunikowanie stron ustalone wyłącznie w umowach. Dodatkowe nieformalne wymogi komunikacji Pisma i narady na budowie (rada projektu)
3	Długość etapu projektowania	PB i PW około 7 miesięcy do ogłoszenia przetargu na wykonawstwo	PB i PW około 12 miesięcy do ogłoszenia przetargu na wykonawstwo	5 dni	PB i PW 24 miesiące	Okolo 12 miesięcy	PB i PW okolo 24 miesięcy do ogłoszenia przetargu na wykonawstwo
4	Wnoszenie uwag inwestora i zatwierdzenie projektu	Okolo 20 uwag do dokumentacji natury funkcjonalnej, wniesionych na wczesnym etapie dzięki wizualizacjom i analizie kolizji	Procedura prywatna. Zarówno w trakcie przetargu jak i bezpośrednio po wyłonieniu wykonawcy zidentyfikowano bardzo wiele kolizji, które wystąpiły mimo zastosowania BIM	0 pytań	Inwestor zgłaszał uwagi Ok 60	Klient dawał wiodącą rolę wykonawcy we wnoszeniu uwag i dalszym rozwijaniu koncepcji	Okolo 500 pytań w przetargu wpłynęło na zmianę PW
5	Zgłaszanie wniosków o zmianę podczas realizacji na budowie przez wykonawcę	Wykonawca wyłoniony w przetargu, zgłaszał wnioski o zmianę wynikające z jego rozwiązań optymalizacyjnych często kosztowych np. propozycja zamienników urządzeń, tańszy materiał	Wykonawca wyłoniony w przetargu, zgłaszał wnioski o zmianę wynikające z jego rozwiązań optymalizacyjnych często kosztowych np. propozycja zamienników urządzeń, tańszy materiał	0 zmian, realizacja zgodna z projektem BIM i konsultowane obiekty wbudowane już na etapie projektowania by wykonawca nie zmieniał projektu tylko wybudował to co jest zaprojektowane	5 zmian -niewielkie konstrukcyjne wynikające z przyjętej technologii wykonania przez Wykonawcę	Wykonawca zgłaszał wnioski optymalizacyjne, wynikające ze zmiany części koncepcji przez Zamawiającego oraz z odkrycia niezinventaryzowanej infrastruktury podziemnej. Większość kolizji i problemów projektowych	Wykonawca wyłoniony w zamówieniu publicznym zgłaszał zarówno wnioski o zmianę wynikające z jego rozwiązań optymalizacyjnych jak i wnioski o zmianę wynikające z analizy rozwiązań projektowych konstrukcyjnych obiektu,

Building Information Modeling

Ekspertyza dotycząca możliwości wdrożenia metodyki BIM w Polsce

30 września 2016

		BIM wdrożony, procedury realizacji inwestycji w BIM sprawdzone w kilkunastu projektach	Pierwsze projekty w BIM, bez sprawdzonych procedur realizacji w BIM	Mała inwestycja, dobrze wdrożony BIM	BIM w projekcie kubaturowym	BIM w projekcie infrastrukturalnym w Wielkiej Brytanii	Projektowanie 'tradycyjne' w dużym projekcie kubaturowym
		wykonania instalacji - często gorszy jakościowo,	wykonania instalacji - często gorszy jakościowo,			udało się rozwiązać jeszcze na etapie projektowym.	w wyniku której rozwiązania posadowienia okazały się niemożliwe do zastosowania w praktyce
6	Zgłaszanie wniosków o zmianę na budowie przez nadzór i/lub inwestora	Zgłaszanie wniosków o zmianę na budowie przez inwestora tylko kilkakrotnie (rozszerzenie zakresu prac, doprojektowanie nowych elementów)	Zgłaszanie wniosków o zmianę na budowie przez inwestora kilkakrotnie rozszerzenie zakresu prac, doprojektowanie nowych elementów - przykład dodatkowego projektu dla instalacji transportu pneumatycznego - instalacja doprojektowana w ciągu kilku dni w skomplikowanym obiekcie którego realizacja się już rozpoczęła na budowie. Brak możliwości zmian np. otworowań.	0 wniosków o zmiany	8 zmian z uwagi na instalacje IT	Zgłoszono kilkadziesiąt wniosków, wynikających ze zmiany części koncepcji dojścia do obiektu i robót dodatkowych (wymiana wszystkich wiat peronowych, przebudowa infrastruktury, dodatkowe dojście do obiektu, zachowanie podziemnego dostępu do punktów usługowych)	Zgłoszono kilkanaście wniosków rozszerzających funkcjonalnie zamówienie (zwiększenie pojemności, zmiana elewacji, zmiany obsługi potoków ruchu, zmiany zagospodarowania przestrzennego)
7	Wartość projektowania w stosunku do wartości robót	Okolo 5%	Okolo 5%	Okolo 2%	Okolo 3%	Okolo 7%	Okolo 4%
8	Wydłużenie budowy ponad zakładany termin	Zakończenie realizacji w planowanym terminie.	Okolo 5 miesięcy	Zakończenie realizacji w planowanym terminie.	Zrealizowano w terminie	Okolo 10 miesięcy	Okolo 8 miesięcy
9	Zwiększenie kosztu ponad pierwotną cenę kontraktową	Zwiększenie oszacowane okolo 0-4% ponad pierwotną cenę kontraktową	Szacuje na poziomie 10% zwiększenie kosztu ponad pierwotną cenę kontraktową	0 % zwiększenia kosztu (nawet można by powiedzieć ze oszczędność kilku procent ze względu na dokładność realizacji modelu i zestawień materiałowych). kluczowe dla oszczędności okazało się projektowanie od razu pod możliwości realizacyjne wykonawcy	Poniżej 1%	Okolo 40%, wynikające ze zmiany części koncepcji przez Zamawiającego w trakcie realizacji kontraktu oraz znacznej ilości robót dodatkowych. Zwiększenie kosztu nie wynikało z błędów projektowych.	Okolo 20%

Building Information Modeling

Ekspertyza dotycząca możliwości wdrożenia metodyki BIM w Polsce

30 września 2016

		BIM wdrożony, procedury realizacji inwestycji w BIM sprawdzone w kilkunastu projektach	Pierwsze projekty w BIM, bez sprawdzonych procedur realizacji w BIM	Mała inwestycja, dobrze wdrożony BIM	BIM w projekcie kubaturowym	BIM w projekcie infrastrukturalnym w Wielkiej Brytanii	Projektowanie 'tradycyjne' w dużym projekcie kubaturowym
10	Ilość roszczeń zgłoszonych w trakcie budowy	Osiągnięto rozliczenie końcowe polubownie,	Było dużo wystąpień wykonawcy ze względu na problemy projektowe wynikające ze złe wdrożonego BIM na projekcie. Projekt był nie tylko skomplikowany technicznie ale i zaawansowany pod kątem wymaganych umiejętności w BIM. Umiejętności pracy na dobrym poziomie w BIM miało ok 60% projektantów.	Brak roszczeń	3 roszczenia wynikające ze zmian zainicjowanych z uwagi na wymagania przyszłych najemców	Duża, wynikająca m.in. z odkrycia niezinventaryzowanej infrastruktury podziemnej i dużej ilości robot dodatkowych, wynikających ze zmiany koncepcji jednego z dojsć do obiektu, zwiększenia zakresu robót i opóźnień Zamawiającego w uzyskaniu dostępu do części terenu od prywatnego inwestora. Roszczenia uporządkowane, kontrakt ICE 2 nd Edition Design & Construct.	Duża. Roszczenia nie były uporządkowane w żadnej formie (typu roszczenia FIDIC)
11	Ilość problemów jakościowych w trakcie budowy lub podczas odbiorów	Odbiory trwały kilka tygodni	Odbiory trwały około 5-8 tygodni	Odbiór bardzo szybki	Praktycznie nie wystąpiły.	Nieduża ilość problemów jakościowych, wynikających głównie z błędów ludzkich w montażu, sprawnie przeprowadzone procedury odbiorowe.	Odbiory trwały kilka miesięcy. Inwestor użytkował częściowo obiekt bez potwierdzenia odbioru
12	Komentarz wady i zalety metod (BIM/nie-BIM) dla każdej z budów	Uszczegółowienie z klientem jaki model BIM otrzyma, przygotowanie BIM Execution Plan dla inwestycji, Zalety BIM: - skoordynowany projekt z geometria budynku, - skoordynowany projekt z wymaganiami inwestora, - wykorzystanie BIM na budowie, szybsze docieranie do informacji, aktualizacja modelu na budowie	Brak ustaleń ze stronami projektującymi obiekt dot. wymiany danych - modeli BIM. Na budowie było dwóch projektantów wiodących – projektant technologii dostarczał późno dane. Brak wymagań od strony klienta w zakresie BIM, pojawienie się kolizji wynikających z późnego dostarczenia modeli i doszczegóławiania modeli procesowych na	Brak wykorzystania modelu BIM na budowie. Projekt wykonany przy użyciu chmur punktów (skanning laserowy) - co umożliwiło w skomplikowanej przestrzeni dopasowanie instalacji i późniejszy montaż na budowie. Zdaniem inwestora na tej budowie potrzebny był wykonawcy rysunek wynikowy 'przybity do ściany'		Przejrzysta procedura wniosków o zmianę (CR – Change Request) i wniosków o informację (RFI – Request for Information). Większość błędów projektowych udało się rozwiązać jeszcze na etapie projektowym, co podniosło koszt projektu o około 2% ale pozwoliło uniknąć znacznych opóźnień na etapie realizacji i ich ewentualnych	Brak czytelnej kontraktowej procedury wniosków o zmianę, wniosków o informację, brak czytelnej procedury współpracy nadzoru inwestorskiego i wykonawcy, inwestor z ograniczonymi uprawnieniami. Rysunki mimo stosunkowo dużych nakładów na projektowanie miały błędy, które uwidoczniły się zarówno podczas

Building Information Modeling

Ekspertyza dotycząca możliwości wdrożenia metodyki BIM w Polsce

30 września 2016

		BIM wdrożony, procedury realizacji inwestycji w BIM sprawdzone w kilkunastu projektach	Pierwsze projekty w BIM, bez sprawdzonych procedur realizacji w BIM	Mała inwestycja, dobrze wdrożony BIM	BIM w projekcie kubaturowym	BIM w projekcie infrastrukturalnym w Wielkiej Brytanii	Projektowanie 'tradycyjne' w dużym projekcie kubaturowym
			końcowym etapie projektowania, Zalety BIM: - skoordynowany projekt z geometrią budynku, uboga koordynacja z zmieniającą się technologią procesu produkcyjnego dostarczoną praktycznie po wydaniu projektu, - skoordynowany projekt z wymaganiami inwestora, - wykorzystanie BIM na budowie, szybsze docieranie do informacji, aktualizacja modelu na budowie, niestety występowały dwa modele (jeden miał wykonawca a drugi projektant - powinien być jeden model żeby nie powtarzać pracy)	Żeby BIM zafunkcjonował elektronicznie na budowie kadra (osoby zarządzające zespołem) muszą umieć posługiwać się modelem i go aktualizować na bieżąco przy wsparciu inżynierów budowy/modelerów BIM). Zalety BIM: - skoordynowany projekt z geometrią budynku, - skoordynowany projekt z wymaganiami inwestora, - skoordynowany projekt z wymaganiami wykonawcy (żeby nie musiał 'optymalizować') Wady - brak wykorzystania BIM na budowie - brak umiejętności wykonawcy		konsekwencji (zwiększenie kosztów stałych, kary umowne). Znaczne przyspieszenie procesu uzgadniania zmian, możliwość sprawnej analizy wariantowej wraz z parametryzacją (koszt, czas). Koordynatorzy branż w stałej współpracy z Projektantem. Model 3D był dodatkową korzyścią w naradach wewnętrznych wykonawcy dla procesu planowania robót (do 16 firm podwykonawczych pracujących na obiekcie w tym samym czasie, krótkie zamknięcia torowe, bardzo ograniczony plac budowy w rejonie podpór pośrednich).	budowy (konstrukcja) i były korygowane na wniosek wykonawcy (sic!) lub podczas odbiorów (np. wnioski PSP) Wykonawca nie dysponował własnym projektantem – projektant podejmował się wprowadzania zmian za odpowiednim wynagrodzeniem (potencjalny konflikt interesu). Uwidoczniły się problemy w koordynacji projektu architektury, konstrukcji i branż.
13	Ilość osób personelu do obsługi realizacji (menedżer, specjaliści, nadzór administrator danych etc.)	Średnio 20 osób jako projektant, 2 osoby od inwestora, nadzór 4 osoby	Średnio 70 osób jako projektant, 5 osób od inwestora, nadzór 8 osób	Po stronie projektantów 2 osoby, budowa 4 osoby, inwestor 1 osoba, nadzór 1 osoba	Wykonawca ok 25 osób Nadzór 15 osób Projektant 5 osób	Po stronie wykonawcy biuro budowy to ok. 15 osób, po stronie projektanta ok. 10 osób, po stronie inwestora ok. 5 osób.	Po stronie wykonawcy biuro budowy to ok. 30 osób, po stronie inwestora ok. 15 osób. Po stronie projektanta ok. 6 etatów.

Oczywiście nie można tabelarycznie porównać dwóch inwestycji o identycznych parametrach wykonywanych w identycznych warunkach. Stąd tabela daje jedynie pogląd na zalety, wady, możliwości i trudności realizacyjne. KPMG jest zdania, że tylko dobrze dobrane projekty pilotażowe pozwolą na uważną analizę danych zbieranych z projektu prowadzonego w metodyce BIM w stosunku do projektu referencyjnego. Dobrym polem doświadczalnym byłyby program projektowania i budowy wielu podobnych do siebie projektów budowlanych.

2.10 Analiza automatyzacji komunikacji z administracją publiczną szczebla samorządowego, przekazywania dokumentacji budowlanej i jej wstępnej weryfikacji

Analiza automatyzacji została wykonana na podstawie rozwiązań powstających na świecie wg doboru wykonawcy, np. Submit-a-plan, Corenet i dotyczy zasadniczo możliwości i wymagań użytkowych, nie zaś oprogramowania / rozwiązań IT.

2.10.1 Submit-a-plan

Submit-a-plan jest rozwiązaniem brytyjskim pozwalającym na przesyłanie wniosków o pozwolenia na budowę lub zgłoszenia robót budowlanych do organów brytyjskiego nadzoru budowlanego. Możliwe jest przesyłanie wniosków jako inwestor danej budowy lub jako przedstawiciel inwestora. Do systemu można dostać się poprzez stronę internetową www.submit-a-plan.com zakładając konto w serwisie.

We wniosku o pozwolenie na budowę (Full Plans) należy załączyć szczegółową dokumentację budowlaną. W czasie do 8 tygodni nadzór budowlany sprawdza rysunki i zwraca internetowo informację o wyniku postępowania. Po przesłaniu zgłoszenia robót budowlanych prace można rozpocząć po upływie 48 godzin – nadzór nie weryfikuje zgłoszenia w żaden sposób.

W przesyłanych wnioskach należy wybrać właściwy nadzór budowlany. Jest to możliwe poprzez wybór na podstawie kodu pocztowego, z mapy oraz z listy podmiotów. Część z nich nie przyjmuje jednak wniosków w formie elektronicznej. Wówczas możliwe jest wygenerowanie wniosku (bez załączania rysunków), który to następnie należy wydrukować i przesłać pocztą do właściwego urzędu. Narzędzie służy w tym momencie de facto jako generator wniosku. Cała dokumentacja wymieniana jest drogą pocztową.

Ponadto, system nie przetwarza w sposób automatyczny płatności związanych z postępowaniem. Submit-a-plan odsyła w takich sytuacjach do stron poszczególnych nadzorów budowlanych, gdzie należy sprawdzić wysokość opłaty. Następnie kwotę wpisuje się do formularza i wybiera metodę płatności. Po tym kroku, to urząd kontaktuje się z wnioskodawcą w celu pobrania opłaty.

Dane przekazywane są w formacie pdf – załączany jest wniosek oraz rysunki. Następnie poszczególne pliki są opisywane i numerowane. Każdy z tych plików można obejrzeć i wydrukować. System oferuje możliwość przesłania dodatkowych plików, rewizji przesłanych, a także informuje, które pliki zostały już zaakceptowane. Możliwe jest również przesłanie informacji do urzędu. Całością systemu zarządza firma Resolution Data Management Ltd, która oferuje pośrednictwo w informacji pomiędzy klientami usług a administracją.

Należy jednak zauważyć, że angielski system prawa budowlanego różni się znacząco od polskiego rozwiązania. W Wielkiej Brytanii pozwolenie na budowę czy zgłoszenie robót budowlanych ma znacznie mniejsze znaczenie w procesie projektowania. Dużo większa waga przykładana jest do procesu planowania, w którym jest kształt inwestycji i jej wpływ na otoczenie / środowisko (planning process).

2.10.2 Corenet

Corenet e-Submission system (eSS) jest systemem opartym na wymianie danych przez internet, który pozwala środowisku inżynierskiemu na przesyłanie dokumentacji projektowej do organów administracji w Singapurze. System oferuje możliwość wystąpienia zarówno wniosków o pozwolenie na budowę, jak i wniosków o wydanie pozwolenia na użytkowanie, ale również daje szansę uzyskania decyzji urbanistycznych. Corenet jest systemem, który jest dostarczony przez rząd singapurski (ministra rozwoju) dla biznesu (Government to Business). Pozwala on również na podgląd statusu aplikacji. Organy administracji mogą zweryfikować przesłaną dokumentację oraz wydać stosowną decyzję. Systemem steruje Building and Construction Authority (BCA) – narodowa agenda i organ administracji zajmujący się między innymi sprawami budowlanymi. BCA oferuje również cały zestaw poradników, w jaki sposób można wdrażać BIM w swojej organizacji, zatem wykracza daleko poza proces aplikowania o decyzje administracyjne – stara się wdrażać i popularyzować BIM centralnie.

W ramach Corenet osoby chcące złożyć aplikację pobierają stosowne oprogramowanie. Początkowy koszty wynosi około 300 dolarów amerykańskich za jedną sztukę licencji (koszt jednorazowy). Następnie należy uiścić opłatę za certyfikat dostępu, token etc. Łączny koszt użytkowania systemu wynosi około 500 dolarów jednorazowo oraz 50 dolarów rocznie.

Należy zauważyć, że system pozwala na przesyłanie plików w najróżniejszych formatach, od edytowalnych plików tekstowych (np. .doc, .rtf, .txt) poprzez pliki spakowane (np. zip), pliki .pdf, a także formaty CAD (np. .dxf, .dwg, .pdf, .dwt) czy pliki graficzne (np. .jpeg, .gif etc).

Ponadto wyodrębniono osobny system BIM e-Submission, który pozwala na przesyłanie plików w formatach technologii BIM. Dla poszczególnych branż opracowane zostały wytyczne, jak należy projektować (architektura, konstrukcja, instalacje sanitarne i elektryczne) wraz z udostępnieniem wzorcowych plików dla czołowych dostawców oprogramowania (np. Revit, Archicad, Bentley AECOsım czy Tekla Structures). BCA dostarcza również poradnik „Singapore BIM Guide”, który określa między innymi rezultaty prac w BIM (np. macierz autorstwa, wymagania dotyczące modeli), procesy w BIM (wytyczne jak projektować, procedury zarządzania współpracą) czy określenie roli poszczególnych osób (np. BIM Manager, czy BIM Coordinator). Ostatecznie przesyła się pliki w formacie natywnym danego producenta oraz pliki dwuwymiarowe pdf lub dwt lub tylko pliki dwt/pdf wygenerowane z modelu. Nie ma obowiązku przesyłania modelu.

Istotne jest, że wytyczne projektowania dostarczają informację jak należy nazywać pliki, podają wymagania co do skali, nazywania widoków, nazywania autorów, a także wymagania dotyczące wymiarowania, ogólnie wymiarów, komponentów, kolorów elementów, stref czy tabel jakie mają być dostarczone z finalnym produktem. Wymagania są różne w zależności od tego, czy wniosek jest typu BCA czy URA. URA to akronim od Urban Redevelopment Authority, natomiast BCA to wspomniane wcześniej Building and Construction Authority. Wymagania zatem są oczywiście inne, jeżeli aplikujemy o pozwolenie na budowę lub o decyzję o charakterze urbanistycznym, co także w systemie Corenet jest możliwe.

3 Analiza możliwości wdrożenia metodyki BIM w Polsce

3.1 Określenie zakresu standardów mających określać zasady przygotowania/realizacji/zarządzania inwestycją w oparciu o metodykę BIM

Jak wskazano w rozdziale 2.2 wdrożenie metodyki BIM w zamówieniach rządowych w krajach Unii Europejskiej wiązało się z koniecznością opracowania standardów, pomimo różnic w systemach prawnych. W Polsce można rozważać zasadność opracowania następujących standardów. Wymieniając je poniżej KPMG nie rekomenduje ich natychmiastowej implementacji.

3.1.1 Standard wymiany informacji

Powinien być to standard opisujący wymagania dotyczące zakresu odpowiedzialności poszczególnych stron procesu projektowego. Konieczne jest sformułowanie wymagań podobnie do brytyjskiej normy - BS 1192:2007+A1:2015. Mogłaby to być na przykład norma wydana przez Polski Komitet Normalizacyjny. Zważywszy na fakt, że nie istnieje jeszcze żadna norma europejska regulująca te kwestie, ani również norma międzynarodowa (ISO), standard można również opracować przy udziale jednostki badawczej, bez statusu normy krajowej. Konieczne do określenia w standardzie współpracy jest:

- Sposób zarządzania dokumentacją projektową,
- Zakres odpowiedzialności, praw i obowiązków poszczególnych stron,

Należy również zauważyć, że norma ta porządkowałaby proces projektowy nie tylko dla dokumentacji powstającej w BIM, a również dla dokumentacji tradycyjnej. Wprowadzenie standardu współpracy jest odpowiedzią na konieczność zaangażowania zamawiającego w proces projektowy oraz możliwość lepszej koordynacji projektowej i mniejsze zagrożenie utratą informacji. W Polsce często wykonawcy narzekają na jakość dokumentacji projektowej, szczególnie przygotowanej w trybie zamówień publicznych. Tego typu standard byłby odpowiedzią na zapotrzebowanie całej branży budowlanej.

3.1.2 Standard tworzenia i zarządzania dokumentacją w BIM na potrzeby projektowania i budowy

Standard ten również mógłby być odpowiednikiem brytyjskiego PAS 1192-2. Nie powinno się jednak w pełni kopiować i jedynie tłumaczyć brytyjskiego dokumentu standaryzacyjnego, gdyż nie jest on przystosowany do polskiego systemu prawnego. PAS 1192-2 bardzo szeroko definiuje proces zarządzania projektem w BIM – dokument wyróżnia na przykład wymagany kształt dokumentacji BIM w odniesieniu do zdefiniowanych faz projektów, które nie są znane w polskiej praktyce budowlanej. Proponowany kształt standardu tworzenia i zarządzania dokumentacją wytworzoną z pomocą metodyki BIM powinien umożliwić zamawiającym sprawne działanie, bez konieczności stania się ekspertem w metodyce BIM. Zawierałby on:

- Wymagania dotyczące określonego poziomu informacji w projekcie na poszczególnych stadiach (informacja o wymaganiach geometrycznych i niegeometrycznych). W Wielkiej Brytanii znany jako Level of definition, składający się z Levels of model detail i Levels of model information, W praktyce amerykańskiej określany jako Level of Development,
- Wymagania opisujące konwencje nazywania modeli, rysunków etc.,
- Wymagane formaty i maksymalne wielkości plików,
- Opis macierzy autorstwa, tj. informacji o autorach poszczególnych fragmentów modelu,
- Określenie uprawnień poszczególnych stron procesu.

Zdaniem KPMG nie należy formułować w pełni sztywnych wymagań na wzór brytyjski. Ze względu na fakt, że każdy projekt charakteryzuje się dużym poziomem indywidualnych rozwiązań nie jest możliwe opracowanie standardu, który będzie w wystarczający sposób przewidywał wszystkie sytuacje. Z drugiej strony, nie należy wymagać by każdy z zamawiających był ekspertem w dziedzinie BIM. Proponuje się zatem by standard tworzenia i zarządzania dokumentacją w BIM dawał sztywne ramy wymaganych informacji na kilku poziomach, jednak decyzję, na którym poziomie powinna zostać wykonana dokumentacja dla danego projektu powinien podjąć zamawiający.

3.1.3 Standard dokumentacji na potrzeby zarządzania obiektem

Kraje Unii Europejskiej zauważają, że powstawanie dokumentacji w metodyce BIM prowadzi nie tylko do usprawnienia procesu budowlanego od rozpoczęcia projektowania do oddania budynku do użytkowania. Szczególnie w Wielkiej Brytanii duży nacisk został położony na taki sposób projektowania by zapewnić minimalny poziom nakładów finansowych w całości życia projektu, przy spełnieniu odpowiednich wymagań brzegowych. Zauważono, iż dokumentacja pozwala nie tylko na efektywną budowę, ale również na zoptymalizowanie procesu zarządzania posiadany mieniem.

Standard dokumentacji na potrzeby zarządzania budynkiem byłby odpowiednikiem brytyjskiego standardu PAS 1192-3. Określa on, jak powinien wyglądać model na potrzeby fazy użytkowania obiektu oraz w jaki sposób winien być utrzymywany. Utrzymanie modelu polega na ciągłych jego zmianach wraz z jakimikolwiek pracami remontowymi. Ma to na celu utrzymanie najbardziej odpowiadającej rzeczywistości dokumentacji na potrzeby przyszłych przebudów, remontów, wyburzeń czy zwykłych działań utrzymaniowych.

3.1.4 System klasyfikacji budowlanej

W Polsce nie obowiązuje żaden spójny system klasyfikacji robót budowlanych. Jest to zaś element konieczny między innymi do automatycznego powiązania modelu trójwymiarowego z harmonogramem lub / i kosztorysem (BIM 4D, 5D). Obecnie kosztorysowanie inwestycji w Polsce wykonuje się zgodnie z rozporządzeniem w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych

określonych w programie funkcjonalno-użytkowym i służy zazwyczaj jedynie zamawiającym publicznym w trakcie postępowania przetargowego. Regulują to przepisy rozporządzenia ministra infrastruktury w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno – użytkowym. Rozporządzenie odwołuje się to metod kosztorysowania na podstawie katalogów nakładów rzeczowych. Ponadto, składniki kosztów winny być ustalone z uwzględnieniem struktury systemu klasyfikacji Wspólnego Słownika Zamówień (CPV). Podobne odwołanie się do CPV znajduje się w rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno – użytkowego. Jest to system klasyfikacji na potrzeby zamówień publicznych i nie odpowiada on strukturze danych powstających w procesie budowlanymi. Dowodem na to jest choćby sama treść par. 8 pkt 2 ww. rozporządzenia: „Dalszy podział przedmiaru robót należy opracować według systematyki ustalonej indywidualnie lub na podstawie systematyki stosowanej w publikacjach zawierających kosztorysowe normy nakładów rzeczowych”. Efekt jest taki, że choćby Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad opracowała autorski system podziału robót, do którego dostosowały się wydawnictwa wydające cenniki i katalogi nakładów rzeczowych. Ponadto, taki sposób wyceny robót nie jest stosowany przez wykonawców do obliczenia wartości ofert, co utrudnia porównywanie danych kosztowych i całość procesu ofertowania.

System klasyfikacji budowlanej jest niezwykle istotny, na co zwracają uwagę choćby takie kraje jak Dania czy Wielka Brytania. W obu państwach powstały bądź są wciąż rozwijane systemy klasyfikacji, które odpowiadać będą logice tworzenia modeli w metodyce BIM. Tylko klasyfikacja może umożliwić półautomatyczne lub automatyczne kosztorysowanie (z ang. „Quantity Take-off”). W przypadku braku klasyfikacji stosowanie BIM 5D (z informacją o koszcie) jest nie tyle niemożliwe, co znacznie utrudnione. Osoba opracowująca przedmiar robót lub kosztorys musi dokonać eksportu danych do programu zewnętrznego, a następnie w sposób ręczny przyporządkować te dane do określonego rodzaju robót. W najgorszym przypadku może to wymagać nawet obliczeń ręcznych całości danych z rysunków dwuwymiarowych. Inwestowanie w implementację drogiego i nowoczesnego systemu bez wykorzystywania wszystkich jego funkcji usprawniających wydaje się ekonomicznie nieuzasadnione. Zgodnie jednak z wymogami BIM Level 2 jako oblige nie wprowadzono systemu klasyfikacji budowlanej. W związku z powyższym autorzy ekspertyzy wskazują, iż jest to działanie potrzebne, jednak nie musi być konieczne.

Do budowy systemu klasyfikacji budowlanej wykorzystać można zarówno elementy tzw. Katalogów Nakładów Rzeczowych (KNR) jak i nomenklatury branżowe, na przykład numery ogólnych specyfikacji technicznych opracowanych przez GDDKiA dla robót drogowych, mostowych czy prac geodezyjnych.

3.1.5 Implementacja normy definiującej standard IFC

Obecnie istnieje w obiegu międzynarodowa norma ISO 16739 definiująca standard IFC (z ang. Industry Foundation Classes). Jest to bardzo ważny element wdrożenia metodyki BIM do zamówień publicznych. Format IFC jest najbardziej rozpowszechnionym

formatem przesyłania danych zamodelowanych w systemie klasy BIM pomiędzy różnymi dostawcami oprogramowania.

Początkowo format ten został opracowany w 1994 roku przez konsorcjum sformułowane przez firmę Autodesk. W 1997 roku konsorcjum zmieniło nazwę na International Alliance for Interoperability w wyniku nacisków, by standard IFC stał się standardem otwartym. Obecnie, rozwijaniem tego standardu zajmuje się organizacja non-profit, buildingSMART.

Sam format definiuje schemat danych przesyłanych pomiędzy różnymi dostawcami oprogramowania. Nie należy definiować w procedurze przetargowej określonego formatu wymiany danych w systemie BIM, który byłby formatem zamkniętym (natywnym). Spowodowałoby to konieczność nabycia oprogramowania od wyłącznie jednego dostawcy, ograniczając konkurencję.

Ponadto, narzucenie przesłania danych w formatach natywnych może prowadzić do wymuszenia naruszenia tajemnicy przedsiębiorstwa. Zgodnie z art. 11 ust. 4 o zwalczaniu nieuczciwej konkurencji przez tajemnicę przedsiębiorstwa rozumie się nie ujawnione do wiadomości publicznej informacje techniczne, technologiczne, handlowe, organizacyjne przedsiębiorstwa posiadające wartość gospodarczą, co do których przedsiębiorca podjął niezbędne działania w celu zachowania ich poufności. Wynika to z faktu, że pliki natywne mogą zawierać tzw. „know-how” przedsiębiorstwa, czyli wiedzę jak należy budować dany model obiektu, jak strukturyzować dane etc.

Dodatkową kwestią jest to, że model w formacie natywnym może zawierać dane, które nie mogą być zawarte w dokumentacji projektowej wykorzystywanej w zamówieniach publicznych. Zgodnie z art. 30 Prawa zamówień publicznych zamawiający nie może opisać przedmiotu zamówienia w sposób ograniczający konkurencję, na przykład przez wskazanie dostawcy. Jest to duże utrudnienie, gdyż idea usprawnienia projektowania przez wykonawców zakłada choćby dostarczenie gotowych modeli obiektów przez dostawców (elementów budowlanych lub wyposażenia). Tego typu dane można wymazać przy eksporcie danych do pliku IFC. Format ten jest akceptowany przez wszystkich wiodących dostawców oprogramowania BIM.

W związku z powyższym, celowe jest przetłumaczenie normy ISO 16739 i jej implementacja lub oczekiwanie na przyjęcie europejskiej normy EN-ISO regulującej kształt formatu IFC i przyjęcie jej wówczas. Problemem w przypadku przyjęcia normy ISO jest ewentualny brak finansowania. Polski Komitet Normalizacyjny przyjmuje tłumaczenia norm międzynarodowych jedynie w przypadku finansowania zewnętrznego.

3.1.6 Wnioski

Wszystkie wyżej opisane standardy są konieczne do opracowania w celu wdrożenia metodyki BIM na poziomie odpowiadającym brytyjskiemu BIM Level 2. Na obecnym etapie wdrożenia autorzy ekspertyzy nie uważają, iż jest to celowe. W innych rozdziałach ekspertyzy, między innymi w punkcie 3.2 sugerujemy, że na początkowym etapie nie ma konieczności opracowania polskich odpowiedników wszystkich z tych dokumentów. Standardy należy tworzyć metodą iteracyjną, sprawdzając jak one funkcjonują w polskim budownictwie z uwzględnieniem systemu zamówień publicznych.

Proponujemy zatem zacząć od stworzenia wzorcowego protokołu BIM. Byłby on możliwy do zastosowania zarówno do celów pilotażu, jak i dla zamawiających,

którzy chcieliby zamówić usługi z użyciem metodyki BIM. Ponadto, oprócz protokołu BIM, do celów pilotażu należy opracować standardy wymagań do implementacji w specyfikacjach istotnych warunków zamówienia w zakresie odpowiadającym celom stawianym pilotażom.

3.2 Określenie warunków umożliwiających wdrożenie metodyki BIM do zamówień publicznych

Poddano analizie warunki umożliwiające wdrożenie tej metodyki wraz ze skutkami jej wdrożenia (m.in. zakres strategii wdrożeniowej, sposób wdrażania strategii, niezbędne zmiany legislacyjne).

3.2.1 Zakres, sposób wdrażania strategii oraz niezbędne zmiany legislacyjne

Zastosowanie metodyki BIM w obecnym kształcie prawa zamówień publicznych jest możliwe, czego dowodem są postępowania szczegółowo opisane w punkcie 2.4. W celu pełniejszego stosowania możliwości, jakie daje metodyka BIM zespół ekspercki opracowujący niniejszą analizę zaleca następujący kształt zakresu strategii wdrożeniowej:

ETAP 1

- Powołanie grupy ds. wdrożenia BIM w ramach Ministerstwa Infrastruktury i Budownictwa wraz ze wsparciem ekspertów branżowych oraz organizacji pracowniczych zrzeszających osoby wykonujące samodzielne funkcje techniczne (np. SARP, PIIB). Taka grupa / ciało doradcze mogłoby funkcjonować w ramach powoływanego Narodowego Forum Kontraktowego, jako jedna z grup roboczych. Zapewniłoby to niezbędną koordynację z innymi inicjatywami, np. określaniem wzorów umów w budownictwie, wzorów specyfikacji itp.
- Aktywny udział przedstawicieli Ministerstwa Infrastruktury i Budownictwa i reprezentantów grupy roboczej w organizacjach międzynarodowych opracowujących standardy BIM, na przykład działająca przy Komisji Europejskiej EU BIM Task Group. Koszt udziału reprezentantów grupy roboczej powinno również ponosić Ministerstwo, żeby uniezależnić udział polskich reprezentantów od finansowania przez podmioty komercyjne.

ETAP 2

- Opracowanie w pierwszej kolejności standardu tworzenia Protokołów BIM (Planów/protokołów BIM, BEP) dla Zamawiających, którzy w zarządzanych przez siebie inwestycjach publicznych decydują się na wymóg wykorzystania metodyki BIM.

ETAP 3

- Wypytowanie potencjalnych projektów pilotażowych (4-6 projektów, w tym projekty infrastrukturalne i kubaturowe), realizowanych na przykład przez jednostki podległe Ministrowi Infrastruktury i Budownictwa,
- Określenie celów wdrożenia metodyki BIM, wyznaczenie kluczowych mierników osiągnięcia tych celów dla projektów

- Określenie niezbędnych standardów, o których mowa w p. 3.1.6 dla projektów pilotażowych; standardy powinny być możliwe do zrealizowania na polskim rynku budowlanym; prowadzenie procedury dialogu technicznego dla wybranych projektów
- Wykonywanie dodatkowych badań, sprawdzających jakość prowadzenia tych projektów od ich początku do przekazania do użytkowania – podsumowanie wniosków z projektów pilotażowych wraz z analizą porównawczą do stanu obecnego,
- Wykonanie badania / raportu przedstawiającego zasadność dalszej implementacji metodyki BIM w Polsce. Sprawdzenie spełnienia określonych wcześniej mierników.
- Weryfikacja stworzonych standardów, ewentualna rewizja w przypadku niedoskonałości lub nieadekwatności w stosunku do rozwijającej się technologii.

ETAP 4

Podjęcie decyzji w sprawie obligatoryjności stosowania metodyki BIM

Po tych etapach, w przypadku pozytywnej informacji zwrotnej i spełnieniu przez projekty określonych na wstępie celów, zasadne jest przejście do etapu 5 wdrożenia metodyki BIM w Polsce. **W niniejszej ekspertyzie rekomendujemy jedynie działania do etapu 4 włącznie.**

ETAP 5 (opcjonalny)

- Opracowanie standardów (specyfikacji) potrzebnych do realizacji zamówienia realizowanego w metodyce BIM, szczegółowo opisanych w punkcie 3.1, w zgodności z międzynarodowymi standardami,
- Opracowanie podręcznika stosowania BIM w Polsce dla zamawiających publicznych, projektantów i wykonawców,
- Zmiana poniższych rozporządzeń w celu zapewnienia możliwości stosowania metodyki BIM w pełnym zakresie (dokumentacja, kosztorysy, systematyka):
 - Rozporządzenia ministra infrastruktury z 2 września 2004 r w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego – w zakresie dopuszczającym zmienność opisu przedmiotu zamówienia w czasie oraz w zakresie sposobu prezentacji dokumentacji w wersji elektronicznej, np. poprzez dopuszczenie określonych formatów plików ifc
 - Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 18 maja 2004 r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym (Dz.U. 2004 nr 130 poz. 1389) – w zakresie ewentualnego dostosowania do stworzonego standardu klasyfikacji (nazewnictwa) elementów przedmiarowych (w kolejności: najpierw standard – później regulacja nań powołująca się)

- Opcjonalnie: Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego to w sprawie (Dz.U. 2012 poz. 462) - w zakresie wprowadzenia możliwości składania projektu budowlanego w plikach CAD i BIM.
- Opcjonalnie: Rozporządzenie Rady Ministrów z 12 kwietnia 2012 w sprawie Krajowych Ram Interoperacyjności, minimalnych wymagań dla rejestrów publicznych i wymiany informacji w postaci elektronicznej oraz minimalnych wymagań dla systemów teleinformatycznych – w zakresie uznającym pliki dokumentów elektronicznych w formatach .ifc - do odczytu przez podmioty realizujące zadania publiczne,
- Ustanowienie wymaganego standardu BIM inwestycji publicznych w Polsce oraz decyzja jakiego typu projekty (infrastrukturalne, kubaturowe, liniowe etc.) i o jakiej wartości należy wykonywać w BIM poprzez nowe rozporządzenie w sprawie kształtu dokumentacji projektowej wykonywanej w metodyce BIM,
- Wdrożenie obowiązku stosowania metodyki BIM w zamówieniach publicznych w Polsce – w aktach wykonawczych (rozporządzeniach) wynikających z ustawy prawo zamówień publicznych

Opracowaniem i implementacją szczegółowej strategii wdrożenia BIM w Polsce, podobnie do pozostałych krajów europejskich powinno zająć się Ministerstwo Infrastruktury i Budownictwa.

3.2.2 Skutki wdrożenia metodyki BIM do zamówień publicznych

Autorzy ekspertyzy na danym etapie nie proponują wprowadzenia obowiązku stosowania metodyki BIM w zamówieniach publicznych. Decyzja ta powinna zostać podjęta po przeprowadzonych pilotażach. Niezależnie od faktu, czy wdrożenie BIM w Polsce będzie planowane centralnie czy nie – technologia ta będzie stopniowo przenikać do polskiego rynku budowlanego. Na podstawie zaproponowanego zakresu strategii wdrożenia należy spodziewać się poniższych skutków:

- Skutki finansowe wdrożenia zostały szczegółowo wskazane w punkcie 3.5.2,
- Dłuższy czas osiągnięcia międzynarodowego poziomu metodyki BIM (BIM Level 2),
- Dłuższy czas przekwalifikowania się pracowników po wszystkich stronach procesu inwestycyjnego,
- Uzyskanie informacji zwrotnych z rynku i możliwość dopasowania standardów,
- Niższe ryzyko nieefektywnego wydatkowania znacznych środków budżetowych przez możliwość wycofania się z wdrożenia,
- Uzyskanie dodatkowych wniosków z innych projektów (nie tylko pilotażowych), realizowanych przy użyciu (lub bez użycia) opracowanych standardów,
- Niskie ryzyko ograniczenia rynku dla małych i średnich przedsiębiorstw z powodu kosztów wdrożenia w tych organizacjach,

W przypadku wdrożenia metodyki BIM do zamówień **publicznych z pominięciem etapów 1-4 i przejście od razu do etapu 5** należy przewidzieć następujące skutki tych działań:

- Skutki finansowe wdrożenia zostały szczegółowo wskazane w punkcie 3.5.1,
- Krótszy czas osiągnięcia międzynarodowego poziomu metodyki BIM (BIM Level 2),
- Krótszy czas przekwalifikowania się pracowników po wszystkich stronach procesu inwestycyjnego,
- Wysokie ryzyko nieefektywnego wydatkowania znacznych środków budżetowych przez brak możliwości wycofania się z wdrożenia,
- Niewystarczająca podaż pracowników i usługodawców,
- Znaczący wzrost kosztów usług w procedurach zamówieniowych,
- Zagrożenie chaosem w inwestycjach publicznych,
- Niewykorzystanie środków finansowych (w tym w szczególności środków z perspektywy Unii Europejskiej),
- Możliwe przejęcie rynku przez jednego z czołowych dostawców oprogramowania,
- Wzrost kosztów pośrednich projektów – konsultantów, doradców, opiniodawców, biegłych w sporach etc.,
- Możliwe ograniczenie rynku dla małych i średnich przedsiębiorstw z powodu kosztów wdrożenia w tych organizacjach,
- Eliminacja części pracowników (niż w poprzedniej propozycji) z rynku (bariery technologiczne czy psychologiczne),

3.3 Określenie narzędzi, jakie mogą być wykorzystane/niezbędne przy wdrażaniu metodyki BIM w Polsce

Niezbędnym czynnikiem powodzenia wdrażania nowych rozwiązań jest odpowiednia komunikacja z interesariuszami i uzyskanie efektu merytorycznego dialogu ze środowiskiem, którego to wdrożenie dotyczy. Ważnym aspektem jest przedstawienie celu, zakresu przedsięwzięcia i upewnienie się, że wszyscy interesariusze właściwie go rozumieją. Kolejną ważną kwestią jest identyfikacja ryzyka oraz identyfikacja oczekiwań, potrzeb i obaw poszczególnych grup interesariuszy.

Różnorodność oczekiwań i potrzeb interesariuszy warunkuje cel i zakres komunikacji oraz rodzaj przekazywania czy pozyskiwania informacji tj. potrzebę uzyskania informacji zwrotnej, pozyskanie merytorycznych informacji/danych, poznanie opinii różnych grup interesariuszy. W związku z powyższym, na etapie przygotowania i planowania wdrożenia konieczne będzie opracowanie planu i strategii komunikacji wraz z określeniem celu komunikacji, wskazaniem odpowiednich narzędzi/metod i kanałów informacyjnych, określeniem zakresu niezbędnych informacji dostosowanych do przyjętej grupy interesariuszy oraz wskazaniem osób odpowiedzialnych za przekazywanie tych informacji. Wybór odpowiednich narzędzi/metod wdrażania

Building Information Modeling

Ekspertyza dotycząca możliwości wdrożenia metodyki BIM w Polsce

30 września 2016

metodyki BIM warunkuje pożądane zaangażowanie interesariuszy, pozytywny odbiór przedsięwzięcia i prowadzi do powodzenia procesu wdrożenia.

W związku z tym, w niniejszym opracowaniu celowe jest przedstawienie możliwie szerokiego wachlarza narzędzi w poniższej tabeli.

Lp.	Nazwa narzędzia/metody	Opis narzędzia/metody
1	Badania ankietowe	<p>Badania ankietowe są metodą badawczą, w której respondenci (grupy interesariuszy) odpowiadają na pytania wskazane w specjalnie przygotowanym kwestionariuszu.</p> <p>W zależności od potrzeb, dostępności i predyspozycji uczestników najczęściej stosowane są poniższe metody:</p> <p>CAWI (ang. Computer-Assisted Web Interview) to wspomagany komputerowo wywiad przy pomocy strony internetowej. Metoda zbierania informacji w ilościowych badaniach, w której respondent jest proszony o wypełnienie ankiety w formie elektronicznej samodzielnie. Ankiety wykorzystywane są w celu zebrania opinii interesariuszy. Nieodłączną zaletą kwestionariuszy internetowych jest umożliwienie oceniającym zebrania informacji od respondentów w dogodnym dla nich czasie.</p> <p>CAPI (ang. Computer Assisted Personal Interview) - to metoda badawcza polegająca na przeprowadzeniu wywiadu z respondentem przy użyciu komputera laptopa, na których zapisywane są udzielone odpowiedzi przez przeprowadzającego wywiad.</p> <p>CATI (ang. Computer Assisted Telephone Interview) - to metoda badawcza polegająca na przeprowadzeniu wywiadu telefonicznego wspomaganego komputerowo. Ankieterzy kontaktują się z badanymi za pośrednictwem telefonu. Zadają pytania, które są widoczne na monitorze komputera a następnie zaznaczają/zapisują w systemie odpowiedzi respondentów.</p>
2	Indywidualne wywiady pogłębione (spotkania lub wywiady telefoniczne) z wybranymi interesariuszami (ich przedstawicielami).	<p>Indywidualny wywiad pogłębiony (Individual In-Depth Interviews - IDI) jest jedną z najbardziej skutecznych technik zbierania informacji, oraz ma w pewnej mierze charakter syntetyzujący, gdyż bezpośrednia komunikacja pomiędzy źródłem informacji (uczestnikiem wywiadu) a zbierającym informacje (prowadzącym wywiad) daje okazję do omówienia złożonych pytań i kwestii.</p>
3	Wywiady grupowe (FGI) z przedstawicielami wybranych interesariuszy	<p>Wywiad grupowy (Focus group interview - FGI) jest dyskusją prowadzoną przez moderatora wśród grupy focusowej (uczestnicy wywiadu), na podstawie wcześniej przygotowanego scenariusza. W trakcie wywiadu osoby biorące w nim udział dostarczają subiektywnych informacji odnośnie aktualnej sytuacji, a także potrzeb i oczekiwań.</p>
4	Warsztaty	<p>Warsztaty są formą moderowanej dyskusji grupowej w nieco szerszym gronie uczestników niż wywiad grupowy (ok. 20 osób). Spotkanie warsztatowe jest z reguły podzielone na 2 części:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wykładową – przedstawiającą m.in. założenia dla poszczególnych etapów prac, czy też dotychczasowe uzgodnienia, propozycje dla realizacji kolejnych zadań lub stanowiącą wprowadzenie tematyczne do drugiej części warsztatu (np. opcje do dyskusji, założenia do zweryfikowania itp.) • warsztatową – podczas której można udoskonalić i omówić, doprecyzować częściowe rezultaty, jak również dokonać syntezy opinii i opracować dalsze sugestie. W tej fazie w szczególności istotne jest aktywne uczestnictwo przedstawicieli interesariuszy.
5	Panele ekspertów	<p>Panele ekspertów to forma dyskusji w gronie zaproszonych ekspertów, która umożliwia uzyskanie różnorodnych opinii.</p>
6	Konsultacje z interesariuszami	<p>Konsultacje z interesariuszami to technika angażująca interesariuszy we wdrożenie. Jest to skuteczna metoda umożliwiająca uzyskanie różnych perspektyw i wglądów w sprawę. Konsultacje ułatwiają zaznajomienie się z preferencjami, oczekiwaniami, potrzebami i priorytetami interesariuszy oraz pozwalają im poczuć się właścicielami wdrożenia. Na etapie wypracowania rozwiązań konsultacje z interesariuszami mogą dać wartościowe wyniki, ponieważ przyczyniają się one do wyjaśnienia celu, zakresu wdrożenia oraz pomagają wypracować kompromisowe rozwiązania i zapisy.</p>
7	Desk research	<p>Desk research to metoda pozwalająca na systematyczny, ustrukturyzowany przegląd, analizę i podsumowanie dokumentów i informacji istotnych dla realizacji wdrożenia.</p>
8	Projekty pilotażowe (pilotaż)	<p>Projekty pilotażowe to metoda pozwalająca zweryfikować w praktyce przyjęte rozwiązania, metody współpracy oraz zidentyfikować obszary do koniecznych modyfikacji bądź wprowadzenie dodatkowych zapisów/wymagań.</p>

9	Wywiady z interesariuszami pilotażu	Wywiad jest jedną z najbardziej skutecznych technik zbierania informacji oraz ma w pewnej mierze charakter syntetyzujący, gdyż bezpośrednia komunikacja pomiędzy źródłem informacji a zbierającym informacje daje okazję do omówienia złożonych pytań i kwestii. Pozwola uzyskać opinie na temat działania zaproponowanych rozwiązań. Wywiady powinny być przeprowadzane w sposób ustrukturyzowany, który umożliwi łatwe przetworzenie, porównanie i podsumowanie rezultatów. Jednakże poza z góry określonymi tematami osoby poddawane wywiadom powinny mieć szansę dostarczenia dodatkowego wglądu w te tematy w takim zakresie, w jakim uznają to za właściwe. Osobiste wywiady powinny zostać przeprowadzone wśród kluczowych interesariuszy pilotażu.
10	Badania panelowe	Badania panelowe wykorzystywane są w celu śledzenia zmian, które zachodzą w czasie. Badanie przeprowadzane jest wielokrotnie z tą samą grupą osób i tą samą metodą. Dzięki temu można analizować zachodzące zmiany i ich dynamikę.
11	Case studies	Case studies – studia przypadku – to metoda, która pozwala pokazać na praktycznych przykładach zastosowanie przyjętych rozwiązań. Doskonała metoda do przedstawienia rzeczywistych efektów wdrożenia poprzez przeprowadzone pogłębione analizy przypadków dotyczące poszczególnych uczestników pilotażu. Analizy przypadków powinny obejmować najbardziej typowe przypadki.
12	Szkolenia	Szkolenia – to powszechna forma nauki, która pozwala na zaplanowane, sukcesywne, powszechne i efektywne wdrożenie stosowania proponowanych rozwiązań w skali kraju. Umożliwia zapoznanie się z nowymi rozwiązaniami i przećwiczenie ich w przyjaznym otoczeniu pod nadzorem szkoleniowca/eksperta.

W niniejszym opracowaniu dla Etapów 1 – 4 proponujemy:

- Szerokie konsultacje z interesariuszami podczas ustalania standardów,
- Wdrożenie w postaci projektów pilotażowych.
- Wyniki pilotażu powinny zostać zebrane m.in. poprzez wywiady z interesariuszami pilotażu i pogłębioną analizę każdego przypadku (case study).

Analiza wyników i propozycja dalszych zmian standardów określonych w p. 3.1 powinna mieć miejsce poprzez panele eksperckie w ramach grupy ds. wdrożenia BIM przy Narodowym Forum Kontraktowym.

Propozycja wypracowanych standardów do dalszego wdrożenia w etapie 5 (jeśli zapadnie taka decyzja) powinna być szeroko konsultowana wykorzystując grupy fokusowe lub warsztaty w siedzibie Ministerstwa.

3.4 Określenie roli i zakresu zaangażowania interesariuszy na poszczególnych etapach wdrażania metodyki BIM

Zgodnie z powszechnie stosowaną definicją, mianem „interesariusza” nazywamy podmioty (osoby, grupy, społeczności, instytucje, organizacje, urzędy, itp.), które są zainteresowane zmianą lub jej wynikami, mogą wpływać i/lub pozostają pod wpływem zmiany.

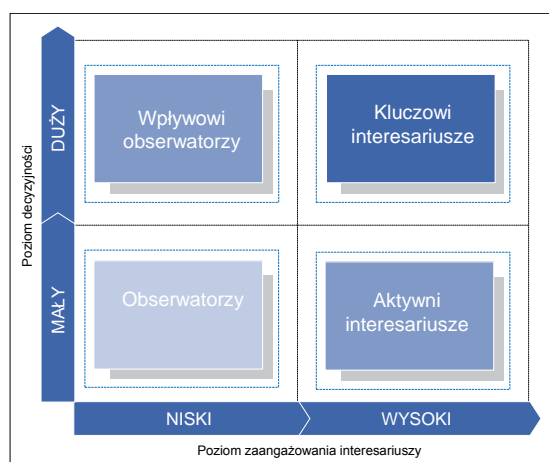
W przypadku przedmiotowego opracowania, zmianę definiujemy jako wdrażanie metodyki BIM w polskim budownictwie, w szczególności przy inwestycjach celu publicznego.

Dla potrzeb niniejszego opracowania przyjęto cztery grupy interesariuszy. Podział na poszczególne grupy wynika z różnego poziomu zaangażowania oraz poziomu decyzyjności interesariuszy tj.:

- Kluczowi interesariusze – grupa, która posiada duże uprawnienia decyzyjne i której zaangażowanie jest konieczne do powodzenia przedsięwzięcia oraz na którą też sama zmiana wpływa w wysokim stopniu. Przewiduje się aktywne włączenie takich

interesariuszy w proces planowania i przygotowania wdrożenia, projektowania wariantów i wypracowanie obowiązujących rozwiązań, czy podejmowania decyzji;

- Aktywni interesariusze – grupa, której zaangażowanie jest ważne dla powodzenia przedsięwzięcia oraz na którą sama zmiana wpływa w wysokim stopniu jednak o małych uprawnieniach decyzyjnych. Niezbędne jest pozyskanie informacji o potrzebach i oczekiwaniach interesariuszy w dużym stopniu zainteresowanych rezultatami zmiany, na których jego realizacja będzie miała istotny wpływ, nie mających jednak siły sprawczej i dużego wpływu na jej ostateczny kształt. Przewiduje się aktywne włączenie tych interesariuszy w proces planowania i przygotowania, projektowania wariantów i wypracowanie obowiązujących rozwiązań;
- Wpływowi obserwatorzy – grupa, która posiada duże uprawnienia decyzyjne, ale zmiana ich bezpośrednio nie dotyczy, w związku z tym nie jest wymagane jej wysokie zaangażowanie w realizację przedsięwzięcia. Ważna jest jednak identyfikacja interesariuszy z efektami wprowadzanego wdrożenia, w celu świadomego podejmowania decyzji dotyczących wdrożenia. Istotne jest zapewnienie poparcia i wewnętrznego przekonania interesariuszy do istotności wprowadzanej zmiany i przyjętych założeń, co pozwala na efektywne i sprawne przeprowadzenie procesu wdrożenia. Przewiduje się włączenie ich w propagowanie pozytywnych informacji wśród pozostałych interesariuszy i opinii publicznej;
- Obserwatorzy – grupa o małych uprawnieniach decyzyjnych, której zaangażowanie w realizację przedsięwzięcia nie jest wymagane. Jednak przez swój autorytet i wpływy mająca istotne oddziaływanie na powodzenie wdrożenia. Interesariusze mogą pośrednio przyczynić się do sukcesu przedsięwzięcia. Przewiduje się włączenie ich w propagowanie pozytywnych informacji wśród pozostałych interesariuszy i opinii publicznej.



Rysunek - Graficzna prezentacja macierzy grup interesariuszy – opracowanie własne na podstawie Change Management 2.0.

Identyfikacja interesariuszy procesu wdrażania metodyki BIM w polskim budownictwie w podziale na wyżej opisane grupy:

Building Information Modeling

Ekspertyza dotycząca możliwości wdrożenia metodyki BIM w Polsce

30 września 2016

Lp.	Interesariusze
Grupa 1: Kluczowi interesariusze	
1	Minister Infrastruktury i Budownictwa oraz jego zastępcy
2	Ministerstwo Infrastruktury i Budownictwa
3	Narodowe Forum Kontraktowe (NFK)
4	Grupa ds. wdrożenia BIM
Grupa 2: Aktywni interesariusze	
5	Inwestorzy, w szczególności zamawiający publiczni
6	Wykonawcy usług projektowych
7	Wykonawcy usług nadzoru i zarządzania
8	Wykonawcy dostaw i robót
9	Producenci oprogramowania inżynierskiego
10	Firmy wdrażające innowacyjne technologie w budownictwie
Grupa 3: Wpływowi obserwatorzy	
11	Prezes Rady Ministrów
12	Rada Ministrów
13	Branżowe komisje sejmowe
14	Administracja samorządowa
15	Związki miast, gmin itp.
16	Organizacje i stowarzyszenia przedsiębiorców budowlanych
17	Organizacje zawodowe inżynierów i architektów
18	Organy nadzoru budowlanego
19	Organy wydające opinie i decyzje administracyjne
20	Zarządcy majątku (budynków, obiektów budowlanych) / Utrzymanie
Grupa 4: Obserwatorzy	
21	Wyższe uczelnie techniczne
22	Organizacje doskonalenia zawodowego

Zgodnie z rekomendowanym rozwiązaniem opisanym w pkt. 3.2.1 zidentyfikowano następujące etapy wdrażania metodyki BIM w polskim budownictwie, w szczególności przy inwestycjach celu publicznego:

Etap 1 – Przygotowanie i planowanie procesu

Etap 2 – Wypracowanie propozycji wytycznych i standardów stosowania metodyki BIM

Etap 2.1 – Konsultacje z interesariuszami w formie aktywnego dialogu propozycji standardów

Etap 2.2 – Wypracowanie docelowych wytycznych i standardów stosowania metodyki BIM dla celów pilotażu

Etap 3 – Wdrożenie przyjętych rozwiązań do projektów pilotażowych, z monitorowaniem i zebraniem wniosków

Etap 4 – Podjęcie decyzji co do :

- Ewentualnych zmian standardów określonych w Etapie 2;
- Obligatoryjności stosowania standardów (w tym zmian o charakterze legislacyjnym)

Określenie roli i zakresu zaangażowania interesariuszy (z uwzględnieniem podziału na grupy) na poszczególnych etapach wdrażania metodyki BIM w polskim budownictwie.

Building Information Modeling
Ekspertyza dotycząca możliwości wdrożenia metodyki BIM w Polsce

30 września 2016

Lp.	Interesariusze	Rola	Zakres zaangażowania na poszczególnych etapach prac				
			Etap 1	Etap 2 i analogicznie Etap 2.2	Etap 2.1	Etap 3	Etap 4
Grupa 1 - Kluczowi interesariusze							
1	Minister Infrastruktury i Budownictwa oraz jego zastępcy	Inicjator, Patron i przywódca procesu, Regulator	Zaangażowanie w proces planowania i przygotowania wdrożenia poprzez bezpośredni nadzór i podejmowanie decyzji. Odpowiedzialność za wynik wdrożenia.	Zaangażowanie w zasadniczy proces realizacji polegający na: wypracowaniu propozycji wytycznych i standardów stosowania metodyki BIM (Etap 2) i analogicznie wypracowanie docelowych wytycznych i standardów stosowania metodyki BIM (Etap 2.2) poprzez bezpośredni nadzór i podejmowanie decyzji. Odpowiedzialność za wynik wdrożenia. Kontrola zaawansowania prac.	Patronat nad procesem konsultacyjnym.	Kontrola procesu monitorowania oraz weryfikacja wyników i założonych celów wdrożenia. Odpowiedzialność za wynik wdrożenia.	Inicjator procesu, Uczestnik procesu, Organ decyzyjny.
2	Ministerstwo Infrastruktury i Budownictwa	Realizator, Regulator	Aktywne planowanie i przygotowanie procesu wdrażania, zapewnienie finansowania dla przedsięwzięcia. Odpowiedzialność za wynik wdrożenia.	Aktywne zaangażowanie w proces realizacji polegający na: wypracowaniu propozycji wytycznych i standardów stosowania metodyki BIM (Etap 2) i analogicznie wypracowanie docelowych wytycznych i standardów stosowania metodyki BIM (Etap 2.2). Finansowanie przedsięwzięcia. Odpowiedzialność za wynik wdrożenia. Zapobieganie obawom, przeszkodom i minimalizowanie ryzyka. Kontrola zaawansowania prac. Finansowanie prac.	Organizator konsultacji branżowych. Prezentacja wstępnych propozycji rozwiązań. Moderowanie dyskusji i odpowiedzialność za zebranie uwag, kontrpropozycji i zmian. Wyjaśnianie pojawiających się wątpliwości. Wypracowanie dialogu i dążenie do uzyskania kompromisu.	Monitorowanie procesu wdrożenia oraz weryfikacja wyników i założonych celów wdrożenia. Raportowanie do interesariuszy. Ewentualne korekty wdrażanych rozwiązań. Odpowiedzialność za wynik wdrożenia. Rozliczenie prac.	Wsparcie inicjatora i uczestników procesu.
3	Narodowe Forum Kontraktowe (NFK)	Wsparcie eksperckie MIB, Realizator merytoryczny	Wsparcie eksperckie w przygotowaniu procesu wdrażania, identyfikacja obaw, przeszkód i ryzyka.	Wsparcie eksperckie w procesie realizacji polegającym na: wypracowaniu propozycji wytycznych i standardów stosowania metodyki BIM (Etap 2) i analogicznie wypracowanie docelowych wytycznych i standardów stosowania metodyki BIM (Etap 2.2). Wypracowanie metod zapobiegania obawom,	Wsparcie merytoryczne MIB. Wsparcie w wypracowaniu kompromisu.	Wsparcie merytoryczne MIB w analizie danych z monitorowania. Przedstawianie propozycji ewentualnych korekt wdrażanych rozwiązań.	Wsparcie inicjatora i uczestników procesu.

Building Information Modeling

Ekspertyza dotycząca możliwości wdrożenia metodyki BIM w Polsce

30 września 2016

Lp.	Interesariusze	Rola	Zakres zaangażowania na poszczególnych etapach prac				
			Etap 1	Etap 2 i analogicznie Etap 2.2	Etap 2.1	Etap 3	Etap 4
				przeszkodom i minimalizowanie ryzyka. Opiniowanie zaproponowanych kompromisowych rozwiązań akceptowalnych dla wszystkich stron procesu inwestycyjnego.			
4	Grupa ds. wdrożenia BIM (docelowo w składzie NFK)	Wsparcie eksperckie MIB, Realizator merytoryczny	Wsparcie eksperckie w przygotowaniu procesu wdrażania, identyfikacja obaw, przeszkód i ryzyka. Wypracowanie metod zapobiegania obawom, przeszkodom i minimalizowanie ryzyka.	Wsparcie eksperckie w procesie realizacji polegającym na: wypracowaniu propozycji wytycznych i standardów stosowania metodyki BIM (Etap 2) i analogicznie wypracowanie docelowych wytycznych i standardów stosowania metodyki BIM (Etap 2.2). Monitorowanie obaw, przeszkód i ryzyka. Wypracowanie kompromisowych rozwiązań akceptowalnych dla wszystkich stron procesu inwestycyjnego.	Wsparcie merytoryczne MIB. Wsparcie w wypracowaniu kompromisu.	Wsparcie merytoryczne MIB w analizie danych z monitorowania. Wypracowanie propozycji ewentualnych korekt wdrażanych rozwiązań.	Wsparcie inicjatora i uczestników procesu.
Grupa 2: Aktywni interesariusze							
5	Inwestorzy w szczególności zamawiający publiczni	Aktywny współrealizator, Główny użytkownik	Czynne zaangażowanie w proces planowania i przygotowania, wymiana doświadczeń oraz identyfikacja obaw, przeszkód i ryzyka.	Czynne zaangażowanie w wypracowanie kompromisowych rozwiązań akceptowalnych dla wszystkich stron procesu inwestycyjnego. Adresat informacji o stanie zaawansowania prac.	Aktywny udział w pracach konsultacyjnych. Przedstawianie konstruktywnych uwag, propozycji zmian czy rozwiązań wariantowych.	Źródło danych. Adresat informacji o stanie zaawansowania wdrożenia.	Adresat informacji.
6	Wykonawcy usług projektowych	Użytkownik	Wsparcie procesu, wymiana doświadczeń uczestników procesu inwestycyjnego w tym zakresie. Udział w identyfikacji obaw, przeszkód i ryzyka.	Wsparcie procesu przez konsultacje, doradztwo, przedstawianie propozycji konkretnych rozwiązań. Adresat informacji o stanie zaawansowania prac.	Aktywny udział w pracach konsultacyjnych. Przedstawianie konstruktywnych uwag, propozycji zmian czy rozwiązań wariantowych.	Źródło danych. Adresat informacji o stanie zaawansowania wdrożenia.	Adresat informacji.
7	Wykonawcy usług nadzoru i zarządzania	Użytkownik	Wsparcie procesu, wymiana doświadczeń uczestników procesu inwestycyjnego w tym zakresie. Udział w identyfikacji obaw, przeszkód i ryzyka.	Wsparcie procesu przez konsultacje, doradztwo, przedstawianie propozycji konkretnych rozwiązań. Adresat informacji o stanie zaawansowania prac.	Aktywny udział w pracach konsultacyjnych. Przedstawianie konstruktywnych uwag, propozycji zmian czy rozwiązań wariantowych.	Źródło danych. Adresat informacji o stanie zaawansowania wdrożenia. danych.	Adresat informacji.

Building Information Modeling

Ekspertyza dotycząca możliwości wdrożenia metodyki BIM w Polsce

30 września 2016

Lp.	Interesariusze	Rola	Zakres zaangażowania na poszczególnych etapach prac				
			Etap 1	Etap 2 i analogicznie Etap 2.2	Etap 2.1	Etap 3	Etap 4
8	Wykonawcy dostaw i robót	Użytkownik	Wsparcie procesu, wymiana doświadczeń uczestników procesu inwestycyjnego w tym zakresie. Udział w identyfikacji obaw, przeszkód i ryzyka.	Wsparcie procesu przez konsultacje, doradztwo, przedstawianie propozycji konkretnych rozwiązań. Adresat informacji o stanie zaawansowania prac.	Aktywny udział w pracach konsultacyjnych. Przedstawianie konstruktywnych uwag, propozycji zmian czy rozwiązań wariantowych.	Źródło danych. Adresat informacji o stanie zaawansowania wdrożenia.	Adresat informacji.
9	Producenci oprogramowania inżynierskiego	Użytkownik	Wsparcie procesu, wymiana doświadczeń uczestników procesu inwestycyjnego w tym zakresie. Udział w identyfikacji obaw, przeszkód i ryzyka.	Wsparcie procesu przez konsultacje, doradztwo, przedstawianie propozycji konkretnych rozwiązań. Adresat informacji o stanie zaawansowania prac.	Aktywny udział w pracach konsultacyjnych. Przedstawianie konstruktywnych uwag, propozycji zmian czy rozwiązań wariantowych	Źródło danych. Adresat informacji o stanie zaawansowania wdrożenia.	Adresat informacji.
10	Firmy wdrażające innowacyjne technologie w budownictwie	Użytkownik	Wsparcie procesu, wymiana doświadczeń uczestników procesu inwestycyjnego w tym zakresie. Udział w identyfikacji obaw, przeszkód i ryzyka.	Wsparcie procesu przez konsultacje, doradztwo, przedstawianie propozycji konkretnych rozwiązań. Adresat informacji o stanie zaawansowania prac.	Aktywny udział w pracach konsultacyjnych. Przedstawianie konstruktywnych uwag, propozycji zmian czy rozwiązań wariantowych.	Źródło danych. Adresat informacji o stanie zaawansowania wdrożenia.	Adresat informacji.
Grupa 3: Wpływowi obserwatorzy							
11	Prezes Rady Ministrów	Promotor	Propagowanie pozytywnych informacji wśród pozostałych interesariuszy i opinii publicznej.	Adresat informacji o stanie zaawansowania prac. Propagowanie pozytywnych informacji wśród pozostałych interesariuszy i opinii publicznej.	Jak w etapie 2/ 2.2.	Jak w etapie 2/ 2.2	Uczestnik procesu.
12	Rada Ministrów	Promotor	Propagowanie pozytywnych informacji wśród pozostałych interesariuszy i opinii publicznej.	Adresat informacji o stanie zaawansowania prac. Propagowanie pozytywnych informacji wśród pozostałych interesariuszy i opinii publicznej.	Jak w etapie 2/ 2.2.	Jak w etapie 2/ 2.2	Uczestnik procesu.
13	Branżowe komisje sejmowe	Promotor	Propagowanie pozytywnych informacji wśród pozostałych interesariuszy i opinii publicznej.	Adresat informacji o stanie zaawansowania prac. Propagowanie pozytywnych informacji wśród pozostałych interesariuszy i opinii publicznej.	Jak w etapie 2/ 2.2.	Jak w etapie 2/ 2.2	Uczestnik procesu.
14	Administracja samorządowa	Promotor	Propagowanie pozytywnych informacji wśród pozostałych interesariuszy i opinii publicznej.	Adresat informacji o stanie zaawansowania prac. Propagowanie pozytywnych informacji wśród pozostałych interesariuszy i opinii publicznej.	Zaproszenie do udziału w konsultacjach dotyczących proponowanych rozwiązań przez organizatora i gospodarza konsultacji.	Ewentualne źródło danych. Jak w etapie 2/ 2.2.	Adresat informacji.
15	Związki miast, gmin itp.	Promotor	Propagowanie pozytywnych informacji wśród pozostałych interesariuszy i opinii publicznej.	Adresat informacji o stanie zaawansowania prac. Propagowanie pozytywnych	Zaproszenie do udziału w konsultacjach dotyczących proponowanych rozwiązań przez	Ewentualne źródło danych. Jak w etapie 2/ 2.2.	Adresat informacji.

Building Information Modeling

Ekspertyza dotycząca możliwości wdrożenia metodyki BIM w Polsce

30 września 2016

Lp.	Interesariusze	Rola	Zakres zaangażowania na poszczególnych etapach prac				
			Etap 1	Etap 2 i analogicznie Etap 2.2	Etap 2.1	Etap 3	Etap 4
				informacji wśród pozostałych interesariuszy i opinii publicznej.	organizatora i gospodarza konsultacji.		
16	Organizacje i stowarzyszenia przedsiębiorców budowlanych	Promotor	Propagowanie pozytywnych informacji wśród pozostałych interesariuszy i opinii publicznej.	Adresat informacji o stanie zaawansowania prac. Propagowanie pozytywnych informacji wśród pozostałych interesariuszy i opinii publicznej.	Zaproszenie do udziału w konsultacjach dotyczących proponowanych rozwiązań przez organizatora i gospodarza konsultacji.	Ewentualne źródło danych. Jak w etapie 2/ 2.2.	Adresat informacji.
17	Organizacje zawodowe inżynierów i architektów	Promotor, Wsparcie szkoleniowe użytkowników	Propagowanie pozytywnych informacji wśród pozostałych interesariuszy i opinii publicznej. Przygotowanie szkoleń dla członków organizacji.	Adresat informacji o stanie zaawansowania prac. Propagowanie pozytywnych informacji wśród pozostałych interesariuszy i opinii publicznej. Organizacja szkoleń dla członków organizacji	Zaproszenie do udziału w konsultacjach dotyczących proponowanych rozwiązań przez organizatora i gospodarza konsultacji.	Ewentualne źródło danych. Jak w etapie 2/ 2.2.	Adresat informacji.
18	Organy nadzoru budowlanego	Promotor, Pośredni użytkownik/ Użytkownik	Propagowanie pozytywnych informacji wśród pozostałych interesariuszy i opinii publicznej. Wsparcie procesu, wymiana doświadczeń uczestników procesu inwestycyjnego w tym zakresie.	Adresat informacji o stanie zaawansowania prac. Propagowanie pozytywnych informacji wśród pozostałych interesariuszy i opinii publicznej. Wsparcie procesu, wymiana doświadczeń uczestników procesu inwestycyjnego w tym zakresie.	Zaproszenie do udziału w konsultacjach dotyczących proponowanych rozwiązań przez organizatora i gospodarza konsultacji.	Ewentualne źródło danych. Jak w etapie 2/ 2.2.	Adresat informacji.
19	Organy wydające opinie i decyzje administracyjne	Promotor, Pośredni użytkownik/ Użytkownik	Propagowanie pozytywnych informacji wśród pozostałych interesariuszy i opinii publicznej. Wsparcie procesu, wymiana doświadczeń uczestników procesu inwestycyjnego w tym zakresie.	Adresat informacji o stanie zaawansowania prac. Propagowanie pozytywnych informacji wśród pozostałych interesariuszy i opinii publicznej. Wsparcie procesu, wymiana doświadczeń uczestników procesu inwestycyjnego w tym zakresie.	Zaproszenie do udziału w konsultacjach dotyczących proponowanych rozwiązań przez organizatora i gospodarza konsultacji.	Ewentualne źródło danych. Jak w etapie 2/ 2.2.	Adresat informacji.
20	Zarządcy majątku (budynków, obiektów budowlanych) / Utrzymanie	Promotor, Użytkownik	Propagowanie pozytywnych informacji wśród pozostałych interesariuszy i opinii publicznej. Wsparcie procesu, wymiana doświadczeń uczestników procesu inwestycyjnego w tym zakresie.	Adresat informacji o stanie zaawansowania prac. Propagowanie pozytywnych informacji wśród pozostałych interesariuszy i opinii publicznej. Wsparcie procesu, wymiana doświadczeń uczestników procesu inwestycyjnego w tym zakresie.	Zaproszenie do udziału w konsultacjach dotyczących proponowanych rozwiązań przez organizatora i gospodarza konsultacji.	Ewentualne źródło danych. Jak w etapie 2/ 2.2.	Adresat informacji.
Grupa 4: Obserwatorzy							

Building Information Modeling

Ekspertyza dotycząca możliwości wdrożenia metodyki BIM w Polsce

30 września 2016

Lp.	Interesariusze	Rola	Zakres zaangażowania na poszczególnych etapach prac				
			Etap 1	Etap 2 i analogicznie Etap 2.2	Etap 2.1	Etap 3	Etap 4
21	Wyższe uczelnie techniczne	Promotor, Wsparcie szkoleniowe użytkowników	Propagowanie pozytywnych informacji wśród pozostałych interesariuszy i opinii publicznej. Uwzględnienie w programach nauczania nowego podejścia do projektów inwestycyjnych wynikającego z wdrożenia.	Adresat informacji o stanie zaawansowania prac. Propagowanie pozytywnych informacji wśród pozostałych interesariuszy i opinii publicznej. Przygotowanie programów nauczania nowych rozwiązań.	Zaproszenie do udziału w konsultacjach dotyczących proponowanych rozwiązań przez organizatora i gospodarza konsultacji.	Adresat informacji o stanie zaawansowania prac. Propagowanie pozytywnych informacji wśród pozostałych interesariuszy i opinii publicznej. Nauczanie nowych rozwiązań.	Jak w etapie 3.
22	Organizacje doskonalenia zawodowego	Promotor, Wsparcie szkoleniowe użytkowników	Propagowanie pozytywnych informacji wśród pozostałych interesariuszy i opinii publicznej. Planowanie szkoleń dla członków organizacji.	Adresat informacji o stanie zaawansowania prac. Propagowanie pozytywnych informacji wśród pozostałych interesariuszy i opinii publicznej. Przygotowanie szkoleń dla członków organizacji.	Zaproszenie do udziału w konsultacjach dotyczących proponowanych rozwiązań przez organizatora i gospodarza konsultacji.	Adresat informacji o stanie zaawansowania prac. Propagowanie pozytywnych informacji wśród pozostałych interesariuszy i opinii publicznej. Organizacja szkoleń dla członków organizacji.	Jak w etapie 3.

Na etapie przygotowania i planowania wdrożenia (Etap 1) należy przygotować plan i strategię komunikacji w celu zaspokojenia potrzeb i oczekiwań interesariuszy. Strategia komunikacji ma zasadnicze znaczenie na realne zaangażowanie poszczególnych grup interesariuszy. Powinna ona zawierać m.in. cel komunikacji, wypracowanie odpowiednich metod i kanałów informacyjnych, określenie zakresu niezbędnych informacji dostosowanych do przyjętych grupy interesariuszy oraz wskazywać osoby odpowiedzialne za przekazywanie informacji. Prawidłowo zaplanowana komunikacja przeprowadza interesariuszy od momentu zaciekawienia po pożądany poziom zaangażowania przekładający się na działanie w określonym wcześniej zakresie. Podstawą komunikacji jest właściwe zarządzanie informacją zwrotną (feedback) na każdym etapie wdrożenia i na wszystkich poziomach zaangażowania (we wszystkich grupach). Pozwala to uzyskać formę dialogu i wzajemnego zrozumienia, która w efekcie przekłada się na realną współpracę i wypracowanie kompromisowych rozwiązań akceptowalnych przez wszystkie strony. Postępowanie takie zapewnia powodzenie wdrożenia.

W przypadku realizacji strategii opisanej w pkt. 3.2.1. jako **Etap 5 (opcjonalny)** należy przeprowadzić ponowną identyfikację i analizę interesariuszy wraz z przypisaniem ich do przyjętych grup. Z uwagi na proponowane w tym etapie zmiany legislacyjne, w szczególności należy pamiętać o:

Lp.	Nazwa interesariusza	Akt prawny
1	Minister właściwy do spraw budownictwa	Rozporządzenie w sprawie określania metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym
	j.w.	Rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego
2	Minister Rozwoju	Rozporządzenie w sprawie rodzajów dokumentów, jakich może żądać zamawiający od wykonawcy w postępowaniu o udzielenie zamówienia
3	Prezes Rady Ministrów	Rozporządzenie Rady Ministrów w sprawie Krajowych Ram Interoperacyjności, minimalnych wymagań dla rejestrów publicznych i wymiany informacji w postaci elektronicznej oraz minimalnych wymagań dla systemów teleinformatycznych
4	Prezes Urzędu Zamówień Publicznych	Ustawa prawo zamówień publicznych
5	Polski Komitet Normalizacyjny	Implementacja normy definiującej standard IFC tj.: ISO 16739

3.5 Określenie potencjalnych kosztów związanych z wdrożeniem metodyki BIM

Poniżej zaprezentowano kalkulacje potencjalnych kosztów wdrożenia metodyki BIM w 2 wariantach. W podrozdziale 3.5.1 przedstawiono koszt dla gospodarki gwałtownego przejścia do stosowania metodyk BIM w zamówieniach publicznych bez okresu przygotowawczego, programu pilotażowego ani działań opisanych i rekomendowanych w tym opracowaniu. W podrozdziale 3.5.2 przedstawiono koszt działań w ramach planowych etapów 1-4 rekomendowanych w niniejszym opracowaniu oraz wynikowy koszt dla gospodarki takiego podejścia.

3.5.1 Określenie potencjalnych kosztów gwałtownego wdrożenia metodyki BIM

W tym wariantcie przyjęto wdrożenie obowiązku stosowania BIM w krótkim okresie czasu (ok. 1 roku) na podstawie centralnych wytycznych i obowiązkowych aktów prawnych (podejście nierekomendowane przez KPMG).

Do oszacowania kosztów wdrożenia zastosowano metodę wskaźnikową opartą o wydatki inwestycyjne. Wartość wydatków inwestycyjnych przyjęto ze „Sprawozdania Prezesa Urzędu Zamówień Publicznych o funkcjonowaniu systemu zamówień publicznych w 2014 r” z maja 2015 r. Zgodnie z tym opracowaniem wartość udzielonych zamówień publicznych w roku 2014 wyniosła 133,2mld, w tym roboty budowlane stanowiły 40%. Wskaźniki wartości usług projektowych i nadzoru inwestorskiego określono metodą ekspercką.

Z przeprowadzonej ankiety badającej opinię środowiska branżowego w zakresie metodyki BIM wynika, że szacowany okres wdrożenia metodyki BIM nie powinien być dłuższy niż ok. 1 rok. Z uwagi na to, że większość respondentów zadeklarowała okres wdrożenia jako: do 0-6 m-cy lub od 6 do 12 m-cy. Łączna grupa deklarująca zbiorczo okres do 12 m-cy stanowi odpowiednio: projektanci - 68%, wykonawcy - 62%. W związku z tym kalkulacja obejmuje pierwszy rok wdrożenia metodyki BIM wymagający dostosowania się stron procesu inwestycyjnego (szkolenia, zakup programów, ewentualna wymiana sprzętu komputerowego) do realizacji projektów z wykorzystaniem metodyki BIM. Na podstawie badania ankietowego określono wskaźnik przewidywanego czasu wydłużenia kontraktu oraz wzrostu cen usług wykonawczych i projektowych skalkulowanych jako średnia ważona uzyskanych wyników ankietowych.

Metodę szacowania przeprowadzono zgodnie z poniższymi założeniami:

- Określenie kosztów inwestycyjnych w polskim budownictwie,
- Wyodrębnienie kategorii kosztów, na które może mieć wpływ wdrożenie metodyki BIM,
- Określenie wartości wskaźników,
- Oszacowanie kosztów wdrożenia metodyki BIM.

Tabela - Kalkulacja kosztów wdrożenia metodyki BIM w skali kraju

Kategorie kosztów	Wskaźnik	Wartość
Wartość zamówień publicznych w 2014 r.	-	133 200 000 000 PLN
W tym:		
Wartość zamówień na roboty budowlane	40%	53 280 000 000 PLN
<i>Koszty usług, na które może mieć wpływ zastosowanie metodyki BIM:</i>		
Usługa projektowa wraz z koordynacją	2%	2 664 000 000 PLN
Usługa nadzoru i zarządzania kontraktami (po stronie nadzoru inwestorskiego i zamawiającego)	3%	3 996 000 000 PLN
Oczekiwanie wzrostu kosztów po stronie wykonawcy realizującego roboty (założono wzrost kosztów ogólnych, które stanowią zazwyczaj ok. 20% kosztów robót)	14,8%	1 052 812 800 PLN
Oczekiwanie wzrostu kosztów usługi projektowania	25,1%	669 729 600 PLN
Oczekiwanie wzrostu kosztów usługi nadzoru: inwestorskiego i zamawiającego	14,8%	394 804 800 PLN

Oczekiwanie wzrostu kosztów wydłużenia czasu realizacji zadań inwestycyjnych (założono wzrost kosztów ogólnych, które stanowią zazwyczaj ok. 20% kosztów robót przy przeliczeniu na 12miesiący z 18 miesięcy średniego trwania inwestycji)	13,2%	936 307 200	PLN
Oczekiwanie wzrostu kosztów wydłużenia czasu świadczenia usługi projektowania	16,7%	445 953 600	PLN
Oczekiwanie wzrostu kosztów wydłużenia czasu świadczenia usługi nadzoru inwestorskiego	13,2%	351 115 200	PLN
Szacunkowy potencjalny koszt wdrożenia metodyki BIM w polskim budownictwie	Suma	3 850 723 200	PLN

Założenia:

1. Odpowiednie wskaźniki wzrostu kosztów robót/usług i wydłużenia czasu realizacji robót/usług oszacowano na podstawie ankiet środowiska branżowego jako średnią ważoną.
2. Wskaźnik wzrostu kosztów usługi nadzoru (inwestorskiego i zamawiającego) oraz wskaźnik wzrostu kosztów świadczenia usługi nadzoru z uwagi na wydłużenie czasu realizacji usługi przyjęto analogicznie jak u Wykonawcy robót..
3. Wzrost kosztów liczony od wartości adekwatnych usług.
4. Do obliczenia kosztu wydłużenia czasu realizacji robót i usługi nadzoru przyjęto średni czas realizacji zadania inwestycyjnego -18 miesięcy.

Należy jednak wziąć pod uwagę, że wskaźniki prezentują opinię środowiska budowlanego będącą wynikiem spodziewanego wzrostu popytu na usługi BIM oraz obaw przed zmianą. W związku z tym, należy założyć, że są one zawyżone. Właściwe przygotowanie i zaplanowanie wdrożenia oraz zarządzanie wszystkimi grupami interesariuszy spowoduje obniżenie obaw środowiska przed zmianą.

Ponadto, niezależnie od ogólnego oszacowania potencjalnych ogólnych kosztów wdrożenia metodyki BIM w polskim budownictwie, dokonano szacunku bezpośrednich kosztów jednostkowych dla poszczególnych stron procesu inwestycyjnego uwzględniających poniższe kategorie kosztowe:

- dokształcanie pracowników w zakresie BIM (obejmujący koszt cyklu szkoleń wraz z kalkulacją kosztu związanego z czasem tzw. „traconym” na szkolenie tzn. niepoświęconym na pracę przy realizacji podstawowych zadań),
- zakupu wydajniejszego sprzętu komputerowego,
- opcjonalnie - koszt potrzebnego oprogramowania (dla 2 wersji oprogramowania: podstawowej i pełnej),
- opcjonalnie - koszt oprogramowania do zarządzania dokumentacją /koordynacja międzybranżowa/,
- opcjonalnie – koszt oprogramowania umożliwiającego przeglądanie otrzymanych modeli.

Poniżej przedstawiono szacunkowe jednostkowe bezpośrednie koszty po stronie:

1. Projektanta
2. Inwestora /zamawiającego
3. Nadzoru inwestorskiego / Inżyniera kontraktu
4. Wykonawcy robót

1. Tabela – Szacunek jednostkowych bezpośrednich kosztów po stronie projektanta

Kategorie kosztów	Wartość	Jednostka	Komentarze
Szkolenia	4 800,00	PLN/os.	Pełny cykl szkoleniowy projektanta to ok. 3 x 2 dni szkolenia. Koszt 2 dniowego szkolenia to ok. 1600 PLN. Kalkulacja: 1600 PLN x 3 dni = 4800 PLN
Koszt „traconego czasu pracy”	4 500,00	PLN/os.	Koszt pracy spędzony przez projektanta na szkoleniu a nie na realizacji zadań. Szacunkowy koszt pracy projektanta tj. ok. 15000 [PLN/m-c] /20 [dni roboczych] = 750 [PLN/dzień]. Kalkulacja: 750 PLN x 6 dni = 4500 PLN
Wydajniejszy sprzęt komputerowy	5 000,00	PLN/ kpl.	Sprzęt zapewniający odpowiednią obsługę graficzną i szybkość odświeżania. Koszt oszacowano w przedziale 3000 PLN - 7000 PLN. Do kalkulacji przyjęto cenę średnią tj. 5000 PLN
Opcja 0			
Oprogramowanie - wersja pełna	20 184,36	PLN/pakiet/os/rok	Wersja pełna (pakiet programów) zawierająca możliwość projektowania, koordynacji międzybranżowej i zarządzanie modelem. Oprogramowanie typu: Wartość licencji na 1 rok: 15 522,36 PLN (Architecture Engineering Construction Collection IC Commercial New Single-user ELD Annual Subscription with Basic Support) 20 184,36 PLN (Architecture Engineering Construction Collection IC Commercial New Multi-user ELD Annual Subscription with Basic Support) - koszt przyjęty w kalkulacji.
SUMA z opcją 0	34 484,36		
Opcja 1			
Oprogramowanie - wersja podstawowa	2 275,50	PLN/program/os	Wersja ekonomiczna zapewnia wytworzenie modelu. Najtańsze oprogramowanie dostępne na rynku: Oprogramowanie typu: Bricscad Classic- koszt ok. 2275,50 PLN (koszt przyjęty w kalkulacji) Bricscad Platinum- koszt ok. 4797,00 PLN
SUMA z opcją 1	16 575,50		
Opcja 2			
Oprogramowanie do koordynacji międzybranżowej i zarządzania modelem	14 542,28	PLN/program/os/rok	Wersja ekonomiczna zapewnia zarządzanie modelem. Oprogramowanie typu: Wartość licencji na 1 rok : 14 542,28 PLN (Autodesk Navisworks Manage 2016 Commercial New Single-user ELD Annual Subscription with Basic Support) - koszt przyjęty w kalkulacji
SUMA z opcją 2	28 842,28		

2. Tabela – Szacunek jednostkowych bezpośrednich kosztów po stronie inwestora/zamawiającego

Kategorie kosztów	Wartość	Jednostka	Komentarze
Szkolenia	2 700,00	PLN/os.	Cykl szkoleniowy kierownika projektu to ok. 3 x 1 dni szkolenia. Koszt 1 dniowego szkolenia to ok. 900 PLN. Kalkulacja: 900 PLN x 3 = 2700 PLN
Koszt „traconego czasu pracy”	1 200,00	PLN/os.	Koszt pracy spędzony przez kierownika projektu na szkoleniu a nie na realizacji zadań. Szacunkowy koszt pracy kierownika projektu tj. ok. 8000 [PLN/m-c] /20 [dni robocze] = 400 [PLN/dzień]. Kalkulacja 400 PLN x 3 dni = 1200 PLN
Wydajniejszy sprzęt komputerowy*	5 000,00	PLN/ kpl.	Sprzęt zapewniający odpowiednią obsługę graficzną i szybkość odświeżania. Koszt oszacowano w przedziale 3000 PLN - 7000 PLN. Do kalkulacji przyjęto cenę średnią tj. 5000 PLN
Opcja 0 Oprogramowanie umożliwiające przeglądanie plików	-	PLN/pakiet/os/rok	Oprogramowanie dostępne w Internecie - udostępniane przez producentów oprogramowania bez opłat- <i>oprogramowanie typu BIM Vision</i>
SUMA z opcją 0	3 900,00		
Opcja 1 Oprogramowanie - wersja podstawowa	2 275,50	PLN/program/os	Wersja ekonomiczna zapewnia wytworzenie modelu. Najtańsze oprogramowanie dostępne na rynku: <i>Oprogramowanie typu:</i> <i>Bricscad Classic- koszt ok. 2275,50 PLN (koszt przyjęty w kalkulacji)</i> <i>Bricscad Platinum- koszt ok. 4797,00 PLN</i>
SUMA z opcją 1	6 175,50		
Opcja 2 Oprogramowanie do koordynacji międzybranżowej i zarządzania modelem	14 542,28	PLN/program/os/rok	Wersja ekonomiczna zapewnia zarządzanie modelem. <i>Oprogramowanie typu:</i> <i>Wartość licencji na 1 rok :</i> <i>14 542,28 PLN (Autodesk Navisworks Manage 2016 Commercial New Single-user ELD Annual Subscription with Basic Support)</i>
SUMA z opcją 2	23 442,28		

* pozycja kosztowa niezbędna tylko w Opcji 2

3. Tabela – Szacunek jednostkowych bezpośrednich kosztów po stronie nadzoru inwestorskiego/ Inżyniera Kontraktu

Kategorie kosztów	Wartość	Jednostka	Komentarze
Szkolenia	2 700,00	PLN/os.	Cykl szkoleniowy osoby to ok. 3 x 1 dni szkolenia. Koszt 1 dniowego szkolenia to ok. 900 PLN. Kalkulacja: 900 PLN x 3 = 2700 PLN
Koszt „traconego czasu pracy”	900,00	PLN/os.	Koszt pracy spędzony przez osobę na szkoleniu a nie na realizacji zadań. Szacunkowy koszt pracy osoby tj. ok. 6000 [PLN/m-c] /20 [dni robocze] = 300 [PLN/dzień]. Kalkulacja 300 PLN x 3 dni = 900 PLN
Wydajniejszy sprzęt komputerowy*	5000,00	PLN/ kpl.	Sprzęt zapewniający odpowiednią obsługę graficzną i szybkość odświeżania. Koszt oszacowano w przedziale 3000 PLN - 7000 PLN. Do kalkulacji przyjęto cenę średnią tj. 5000 PLN
Opcja 0 Oprogramowanie umożliwiające przeglądanie plików	-	PLN/pakiet/os/rok	Oprogramowanie dostępne w Internecie - udostępniane przez producentów oprogramowania bez opłat- <i>oprogramowanie typu BIM Vision</i>
SUMA z opcją 0	3 600,00		
Opcja 1 Oprogramowanie - wersja podstawowa	2 275,50	PLN/program/os	Wersja ekonomiczna zapewnia wytworzenie modelu. Najtańsze oprogramowanie dostępne na rynku: <i>Oprogramowanie typu:</i> <i>Bricscad Classic- koszt ok. 2275,50 PLN (koszt przyjęty w kalkulacji)</i> <i>Bricscad Platinum- koszt ok. 4797,00 PLN</i>
SUMA z opcją 1	5 875,50		
Opcja 2 Oprogramowanie do koordynacji międzybranżowej i zarządzania modelem	14 542,28	PLN/program/os/rok	Wersja ekonomiczna zapewnia zarządzanie modelem. <i>Oprogramowanie typu:</i> <i>Wartość licencji na 1 rok :</i> <i>14 542,28 PLN (Autodesk Navisworks Manage 2016 Commercial New Single-user ELD Annual Subscription with Basic Support) - koszt przyjęty w kalkulacji</i>
SUMA z opcją 2	23 142,28		

* pozycja kosztowa niezbędna tylko w Opcji 2

4. Tabela – Szacunek jednostkowych bezpośrednich kosztów po stronie wykonawcy robót /odpowiedzialnego tylko za realizację zadania inwestycyjnego/

Kategorie kosztów	Wartość	Jednostka	Komentarze
Szkolenia	2 700,00	PLN/os.	Cykl szkoleniowy osoby to ok. 3 x 1 dni szkolenia. Koszt 1 dniowego szkolenia to ok. 900 PLN. Kalkulacja: 900 PLN x 3 =2700 PLN
Koszt „traconego czasu pracy”	1 800,00	PLN/os.	Koszt pracy spędzony przez osobę na szkoleniu a nie na realizacji zadań. Szacunkowy koszt pracy osoby tj. ok. 12000 [PLN/m-c] /20 [dni robocze] = 600 [PLN/dzień]. Kalkulacja 600 PLN x 3 dni = 1800 PLN
Wydajniejszy sprzęt komputerowy*	5 000,00	PLN/ kpl.	Sprzęt zapewniający odpowiednią obsługę graficzną i szybkość odświeżania. Koszt oszacowano w przedziale 3000 PLN - 7000 PLN. Do kalkulacji przyjęto cenę średnią tj. 5000 PLN
Opcja 0 Oprogramowanie umożliwiające przeglądanie plików	-	PLN/pakiet/os/rok	Oprogramowanie dostępne w Internecie - udostępniane przez producentów oprogramowania bez opłat- <i>oprogramowanie typu BIM Vision</i>
SUMA z opcją 0	4 500,00		
Opcja 1 Oprogramowanie - wersja podstawowa	2 275,50	PLN/program/os	Wersja ekonomiczna zapewnia wytworzenie modelu. Najtańsze oprogramowanie dostępne na rynku: <i>Oprogramowanie typu:: Bricscad Classic- koszt ok. 2275,50 PLN (koszt przyjęty w kalkulacji) Bricscad Platinum- koszt ok. 4797,00 PLN</i>
SUMA z opcją 1	6 775,50		
Opcja 2 Oprogramowanie do koordynacji międzybranżowej i zarządzania modelem	14 542,28	PLN/program/os/rok	Wersja ekonomiczna zapewnia zarządzanie modelem. <i>Oprogramowanie typu: Wartość licencji na 1 rok : 14 542,28 PLN (Autodesk Navisworks Manage 2016 Commercial New Single-user ELD Annual Subscription with Basic Support) - koszt przyjęty w kalkulacji</i>
SUMA z opcją 2	24 042,28		

* pozycja kosztowa niezbędna tylko w Opcji 2

Uwaga:

W przypadku realizacji zadania inwestycyjnego w trybie „Projektuj i buduj” koszty wykonawcy należy liczyć jako sumę kosztów projektanta i wykonawcy robót

Jak już wspomniano powyżej, z badań ankietowych oraz przeprowadzonej analizy wynika, że koszty związane z koniecznością dostosowania się środowiska branżowego do wymagań technologii BIM zostaną poniesione głównie w pierwszym roku wdrożenia. W związku z tym, do dalszych kalkulacji oszacowania kosztów bezpośrednich w skali kraju przyjęto jednostkowy roczny koszt obejmujący szkolenia pracownika, koszt tzw. „traconego czasu pracy” oraz przygotowania stanowiska wraz z niezbędnym oprogramowaniem na poziomie **20 000 PLN/os/rok**.

W Polsce jest ok. 110 000 czynnych uprawnionych inżynierów, w tym ok. 10 000 architektów. Oszacowano, że w przetargach publicznych uczestniczy ok. 35% tj. 38 500 osób wykonujących samodzielne funkcje techniczne. Ponadto w ramach realizacji zadań dotyczących modelowania i zarządzania modelami BIM przewidziano zaangażowanie asystentów ok. 77 000 osób oraz personel po stronie inwestorów publicznych ok. 3000 osób, co daje nam łącznie 118 500 osób w skali kraju, które obejmie konieczność dostosowania się do stosowania metodyki BIM w zamówieniach publicznych w zakresie prowadzenia budowlanych zadań inwestycyjnych.

Zgodnie z powyższym, oszacowany łączny potencjalny roczny bezpośredni koszt wdrożenia BIM w skali kraju wyniesie:

$$118\ 500\ \text{osób} \times 20\ 000\ \text{PLN/os/rok} = 2\ 370\ 000\ 000\ \text{PLN}$$

Dodając do kosztów bezpośrednich koszty związane z oczekiwaniem wzrostu kosztów po stronie wykonawcy realizującego roboty, oczekiwaniem wzrostu kosztów usługi projektowania, oczekiwaniem wzrostu kosztów usługi nadzoru: inwestorskiego i zamawiającego otrzymamy prognozowany koszt wdrożenia metodyki BIM:

$$2\ 370\ 000\ 000\ \text{PLN} + 1\ 052\ 812\ 800\ \text{PLN} + 669\ 729\ 600\ \text{PLN} + 394\ 804\ 800\ \text{PLN} = \\ 4\ 487\ 346\ 200\ \text{PLN}$$

Z powyższych kalkulacji wynika, że koszt wdrożenia oscyluje pomiędzy:

$$3\ 850\ 723\ 200\ \text{PLN} \text{ a } 4\ 487\ 346\ 200\ \text{PLN}$$

Należy jednocześnie zaznaczyć, że sposób obliczenia kosztów wynika z hipotetycznego założenia, że wdrożenie metodyki BIM w polskim budownictwie następuje w jednym roku jednocześnie wśród uczestników procesu inwestycyjnego i dotyczy wszystkich inwestycji publicznych w sektorze budownictwa. Podane zostały oszacowane dla wszystkich stron procesu inwestycyjnego w skali kraju.

Zgodnie z powyższymi założeniami prognozowane koszty bezpośrednie po stronie administracji publicznej (samorządowej i rządowej) w skali kraju wynoszą:

$$20\ 000\ \text{PLN} \times 3000\ \text{os} = 60\ 000\ 000\ \text{PLN}$$

3.5.2 Określenie potencjalnych kosztów stopniowego wdrożenia metodyki BIM zgodnie z rekomendowaną strategią

Poniżej przedstawiono kalkulację potencjalnych kosztów zgodnie z rekomendowaną strategią wdrożenia opisaną w pkt. 3.2.1 opracowania.

Tabela- szacunek kosztów wdrożenia rekomendowanej strategii wdrożenia metodyki BIM

Etapy wdrożenia	Szacunkowy koszt [PLN]	Komentarze
Etap 1		
Powołanie grupy ds. wdrożenia BIM	0,00	Działanie grupy bezkosztowe /pro publico bono/
Udział w organizacjach międzynarodowych opracowujących standardy BIM	200000,00	Założenia: - koszt aktywnego uczestnictwa w grupie roboczej 25 000 EUR - założono udział 2 os.
Etap 2		
Opracowanie standardu tworzenia Protokołów BIM	300 000,00	Oszacowano udział ekspertów/ doradców z rynku
Etap 3		
Wytypowanie projektów pilotażowych	0,00	Działanie własne MIB
Określenie standardów dla projektów pilotażowych	1 000 000,00	Oszacowano udział ekspertów/ doradców z rynku
Określenie celów wdrożenia metodyki BIM, wyznaczenie KPI dla projektów	0,00	Działanie własne MIB
Wykonanie dodatkowych badań sprawdzających jakość w projektach pilotażowych od ich początku do przekazania do użytkowania	3 000 000,00	Oszacowano udział ekspertów/ doradców z rynku
Wykonanie badania/ raportu przedstawiającego zasadność dalszej implementacji metodyki BIM	3 000 000,00	Oszacowano udział ekspertów/ doradców z rynku
Weryfikacja stworzonych standardów na podstawie pilotaży	2 500 000,00	Oszacowano udział ekspertów/ doradców z rynku
Etap 4		
Podjęcie decyzji w sprawie obligatoryjności stosowania metodyki BIM	0,00	Działanie własne MIB
SUMA	10 000 000 PLN	

Ponoszone przez uczestników koszty procesu inwestycyjnego wynikające z konieczności dostosowania się do pracy zgodnie z metodyką BIM będą rozłożone w czasie, co zmniejszy presję cenową. W związku z tym można założyć, że oszacowany w pkt 3.5.1 koszt wdrożenia metodyki BIM w polskim budownictwie, w szczególności w zamówieniach publicznych będzie niższy nawet o połowę tj.

- Skorygowany koszt wdrożenia: $4\ 000\ 000\ 000\ \text{PLN} \times 0,5 = 2\ 000\ 000\ 000\ \text{PLN}$

Reasumując oszacowane koszty wdrożenia metodyki BIM zgodnie z rekomendowaną strategią wyniosą dla Ministerstwa Infrastruktury i Budownictwa (koszt projektu) 10 mln zł a dla całej gospodarki ok. 2 miliardy złotych.

W powyższym oszacowaniu nie uwzględnia się kosztów samego pilotażu, gdyż zakładamy, że będą to projekty, które i tak przewidziano do realizacji.

3.6 Analiza zagrożeń wynikających z nieustandaryzowanego i nieskoordynowanego centralnie wdrażania BIM w zamówieniach publicznych

Analizie poddano ryzyko naruszania zasad uczciwej konkurencji oraz ryzyko wykorzystania przewagi technologicznej w zakresie BIM przez duże firmy budowlane, prowadzące do eliminacji z rynku zamówień publicznych MŚP. Wskazanie środków przeciwdziałających wykluczeniu MŚP z rynku na skutek zapóźnienia technologicznego w zakresie BIM.

Analiza przedmiotowych zagrożeń jest elementem zarządzania ryzykiem projektowym. Jako projekt należy rozumieć inicjatywę wdrożenia metodyki BIM w polskim budownictwie, w szczególności przy inwestycjach celu publicznego.

Ryzykiem projektowym jest potencjalne przyszłe wydarzenie, które może negatywnie wpłynąć na projekt przez spowodowanie jednego lub więcej z następujących wydarzeń:

- Przekroczenie budżetu projektu;
- Opóźnienie wdrożenia projektu;
- Obniżenie jakości produktów projektu.

Zarządzanie ryzykiem ma za zadanie zorganizować identyfikację zagrożenia, ocenę (analizę prawdopodobieństwa i wpływu zagrożenia na projekt), planowanie (opracowanie planów przeciwdziałania zagrożeniu lub planów rezerwowych) oraz wdrożenie opracowanych planów. Dzięki czemu zwiększa się szanse, że ryzyka zostaną zawczasu dostrzeżone, a ich wpływ na projekt i prawdopodobieństwo wystąpienia zostaną zmniejszone.

W związku z tym, przygotowując i planując wdrożenie metodyki BIM w Polsce należy opracować procedurę zarządzania ryzykiem. Zidentyfikować ryzyka w różnych kategoriach. Kategoria ryzyka określa typ ryzyka, z jakim mamy do czynienia, co w znacznym stopniu ułatwia określenie właścicieli tych obszarów ryzyka oraz osób odpowiedzialnych ze ich obsłużenie. Proponuje się następującą klasyfikację kategorii ryzyka:

- Polityczne;
- Prawne lub wynikające z regulacji;
- Ekonomiczne, w tym finansowe;
- Organizacyjne lub zarządcze, w tym związane z czynnikiem ludzkim;
- Techniczne.

Rozumiane jako:

— Polityczne

Ryzyko związane ze zmianami politycznymi w kraju, np. zmiana rządu, zmiana obsady stanowisk.

— Prawne lub wynikające z regulacji

Ryzyko związane z otoczeniem projektu, tj. poza kontrolą projektu, związane z rozwojem strategicznym obszaru bezpieczeństwa państwa polskiego oraz aspektami prawnymi mogącymi mieć wpływ na realizację projektu, np. zmiany w prawie, niemożność uzyskania odpowiednich zatwierdzeń.

— Ekonomiczne, w tym finansowe

Ryzyko związane z otoczeniem projektu, może wynikać z np. braku finansowania, opóźnień wpływania zaliczek, opóźnień w refundacjach, zmian stóp procentowych, inflacji lub innych zdarzeń na rynku mających wpływ na realizację projektu.

— Organizacyjne lub zarządcze, w tym związane z czynnikiem ludzkim

Ryzyko związane z zarządzaniem projektem, w tym związane z planowaniem, monitorowaniem, kontrolowaniem i sterowaniem pracami, zarządzaniem zakresem, zarządzaniem narzędziami i metodykami oraz podejmowaniem decyzji. Ryzyko wynikające z zarządzania wewnątrz organizacji poszczególnych instytucji realizujących projekt, które może mieć bezpośredni wpływ na zarządzanie projektem. Ryzyko to może być związane z zarządzaniem zmianą w instytucjach realizujących projekt, redefiniowaniem procesów organizacyjnych, komunikacją, szkoleniami, zapewnieniem ciągłości rozwiązań biznesowych. Ponadto ryzyko może być związane z dostępnością zasobów ludzkich oraz ich odpowiednim umocowaniem do realizowanych działań (role i obowiązki), jak również związane z konfliktami personalnymi.

— Techniczne

Ryzyko związane z zagadnieniami technicznymi np.: oprogramowanie, wymagania, dane, formaty.

Zgodnie z zakresem zamówienia w przedmiotowym opracowaniu analizie zostanie poddane ryzyko związane z:

- nieustandaryzowanym i nieskoordynowanym centralnie wdrażaniem BIM w zamówieniach publicznych,
- naruszeniem zasad uczciwej konkurencji,
- wykorzystaniem przewagi technologicznej w zakresie BIM przez duże firmy budowlane, prowadzące do eliminacji z rynku zamówień publicznych MŚP wraz ze wskazaniem środków przeciwdziałających wykluczeniu MŚP z rynku na skutek zapóźnienia technologicznego w zakresie BIM.

Do przedmiotowej analizy przyjęto następujące skale parametrów ryzyka tj. określono skale prawdopodobieństwa i wpływu jego wystąpienia na przebieg projektu.

Analizując ryzyko przyjęto czterostopniową skalę wpływ wystąpienia ryzyka.

Wpływ [W]:

1. Niski;
2. Średni;
3. Wysoki;
4. Krytyczny.

Ryzyko krytyczne to takie, które może bezpośrednio spowodować niepowodzenie wdrożenia projektu.

Do oceny prawdopodobieństwa wystąpienia ryzyka również przyjęto czterostopniową skali od 1 (do 25% - najniższe) do 4 (powyżej 75% - najwyższe) tj.:

Prawdopodobieństwo [P]:

1. Niskie – do 25%;
2. Średnie – od 26% do 50%;
3. Wysokie – od 51% do 74%;
4. Bardzo wysokie – powyżej 75%.

Waga ryzyka, tj. iloczyn ocen prawdopodobieństwa wystąpienia ryzyka oraz jego ewentualnego wpływu na projekt, stanowić będzie miarę kompleksowej oceny ryzyka i jego priorytetu. Ocena będzie dokonywana według poniższej tabeli.

Building Information Modeling

Ekspertyza dotycząca możliwości wdrożenia metodyki BIM w Polsce

30 września 2016

Skala oceny ryzyka							
4	8	12	16	4	Bardzo wysokie - pow. 75%	Prawdopodobieństwo [P]	
3	6	9	12	3	Wysokie - od 51% do 74%		
2	4	6	8	2	Średnie - od 26% do 50%		
1	2	3	4	1	Niskie - do 25%		
1	2	3	4				
Niski	Średni	Wysoki	Krytyczny				
Wpływ [W]							

Lp.	Obszar ryzyka	Opis ryzyka	Sposób reakcji na ryzyko/ Środki minimalizujące	Kategoria	Wpływ [W]	Prawdopodobieństwo [P]	Waga [W]x[P]
1	Ryzyko związane z nieustandaryzowanym i nieskoordynowanym centralnie wdrażaniem BIM w zamówieniach publicznych	Brak skoordynowanych i nieustandaryzowanych centralnie działań wdrażających nowe technologie tj. BIM w polskim budownictwie wiąże się z nieuporządkowanym, chaotycznym, niekontrolowanym, długotrwałym i niemierzalnym procesem wypracowywania zasad i standardów samodzielnie przez poszczególnych zamawiających. Działanie takie będzie oparte na metodzie prób i błędów, utartych zwyczajów i wyroków KIO. Wypracowane zostaną lokalne zasady/standardy będące wynikiem poziomu posiadanej wiedzy w tym zakresie i nabytych	Podjęcie zaplanowanych długoterminowo i skoordynowanych centralnie działań zmierzających do wypracowania i wdrożenia ogólnokrajowych standardów i zasad stosowania BIM w polskim budownictwie w szczególności w inwestycjach celu publicznego. Wyznaczenie zespołu/ struktury organizacyjnej odpowiedzialnego/ej za te działania wraz z przypisaniem ról, zakresów działań i odpowiedzialności. Aktywne zaangażowanie interesariuszy w ten proces. Ustalenie celów, etapów wdrożenia, ich ram czasowych i mierników efektów działań.	Prawne lub wynikające z regulacji/ Organizacyjne lub zarządcze, w tym związane z czynnikiem ludzkim	4	1	4

Building Information Modeling

Ekspertyza dotycząca możliwości wdrożenia metodyki BIM w Polsce

30 września 2016

		<p>doświadczeń. Wynikiem tego będzie funkcjonowanie różnych, niejednorodnych i być może odmiennych podejść w temacie jednego zagadnienia w skali kraju. Ten długotrwały i żmudny proces może wywołać niechęć i opór uczestników procesu inwestycyjnego do stosowania metody BIM oraz niezrozumienie celowości i zasadności jej wdrożenia w szczególności w zamówieniach publicznych, co w efekcie może spowodować znaczne spowolnienie lub wręcz niepowodzenie wdrożenia metodyki BIM na polskim rynku budowlanym.</p> <p>Ponadto opracowanie i wprowadzanie standardów wiąże się z ryzykiem dotyczącym 2 poniższych kwestii:</p> <p>1. Zbyt ogólna forma standardów i wytycznych dotyczących BIM:</p> <ul style="list-style-type: none"> - może skutkować monopolizacją rynku przez duże, dominujące firmy produkujące oprogramowanie, które będą dążyły do stosowania interpretacji zbyt ogólnych zapisów, prowadzącej do popularyzacji wyłącznie stosowanych przez siebie rozwiązań, - może powodować rozwój firm konsultingowych związanych ze środowiskiem propagującym technologie BIM, w celu zaspokojenia własnych celów biznesowych, rozwijających nowe usługi doradcze świadczone jednocześnie wszystkim 	<p>Wypracowanie rozwiązań akceptowalnych przez wszystkie strony procesu inwestycyjnego, zapewniających zasady uczciwej konkurencji i stanowiących wyważone podejście środowiska będących wynikiem szerokich konsultacji społecznych z interesariuszami (realny dialog środowiska).</p> <p>Wprowadzenie trybu i procedury udoskonalenia przyjętych standardów i wytycznych dostosowujących je do potrzeb rynku jak i rozwoju technologii BIM.</p>				
--	--	--	--	--	--	--	--

		<p>stronom procesu inwestycyjnego: inwestorom/ zamawiającym pomagającym w przygotowaniu SIWZ, OPZ czy wymagań do przeprowadzenia postępowań, a jednocześnie wspierających wykonawców robót i usług w interpretacji tych zapisów,</p> <ul style="list-style-type: none"> - może spowodować niejasność, niejednoznaczność i nieczytelność wymagań wynikającą ze zbyt ogólnego podejścia a zarazem ze skompilowanego języka branżowego, niejasności i wieloznaczności stosowanych definicji, braku jasnych możliwości weryfikacji proponowanych rozwiązań, a niekiedy niemożności ich porównania. <p>2. Nadmierna standaryzacja w zakresie BIM:</p> <ul style="list-style-type: none"> - może spowodować nadmierne ograniczenia rynku - może wywołać trudności w rozwiązywaniu pojawiających się problemów w trakcie realizacji zadań inwestycyjnych, - może spowodować ograniczenie zastosowania nowych technologicznych rozwiązań wynikających z rozwoju technologii BIM. 					
--	--	--	--	--	--	--	--

Building Information Modeling

Ekspertyza dotycząca możliwości wdrożenia metodyki BIM w Polsce

30 września 2016

2	Ryzyko naruszania zasad uczciwej konkurencji	Ryzyko związane jest z ewentualnym naruszeniem tajemnicy przedsiębiorstwa pojawiającym się w momencie nieuzasadnionego, czy nieuprawnionego dostępu do modeli cyfrowych niepowołanych osób trzecich. Działanie takie może naruszać zapisy ustawy o zwalczaniu nieuczciwej konkurencji poprzez ujawnienie know-how firmy, stosowanych rozwiązań technicznych. Ponadto może naruszać zapisy dotyczące prawa autorskiego.	<p>W obecnej sytuacji rynku budowlanego, kiedy założeniem w aspekcie wdrożenia technologii BIM w ciągu najbliższych lat jest osiągnięcie poziomu level 2, ryzyko naruszenia zasad uczciwej konkurencji jest znikome, ponieważ osiągnięcie tego poziomu nie powoduje zmiany procesów zachodzących w procesie inwestycyjnym tj. uzyskiwanie opinii, uzgodnień, decyzji, sposobu i formy przekazywania dokumentacji itp. Obecnie działaniem minimalizującym w tym zakresie jest ustalenie zasad przekazywania i formatów przekazywanych modeli np. poprzez wypracowanie i określenie standardów i wytycznych.</p> <p>Ryzyko prawdopodobnie będzie wymagało podjęcia istotnych modyfikacji opracowanych wcześniej środków zaradczych lub dodatkowych reakcji przy wdrażaniu wyższego poziomu BIM – 3 level. Sposoby zapobiegania czy minimalizacji ryzyka zależą od ustalonych długoterminowych celów wdrożenia, ustalonych założeń i wymagań dla poszczególnych poziomów, sposobu przekazywania i przechowywania danych/modeli, sposobu zabezpieczeń modeli cyfrowych oraz możliwości technologicznych pojawiających się w momencie wdrożenia kolejnych poziomów.</p>	Techniczne/ Prawne lub wynikające z regulacji	4	1	4
3	Ryzyko wykorzystania przewagi technologicznej w	Ryzyko polegające na możliwości wykluczenia z rynku zamówień publicznych MŚP, spowodowane przewagą	Ryzyko to jest niewielkie z uwagi na zachodzące zjawiska na rynku oprogramowania i zakupów tj.:	Techniczne/ Organizacyjne lub zaradcze,	4	1	4

Building Information Modeling

Ekspertyza dotycząca możliwości wdrożenia metodyki BIM w Polsce

30 września 2016

	zakresie BIM przez duże firmy budowlane, prowadzące do eliminacji z rynku zamówień publicznych MŚP	technologiczną w zakresie BIM dużych firm budowlanych podyktowane ich większymi możliwościami finansowymi zakupu wydajniejszego sprzętu komputerowego i specjalistycznego oprogramowania (pełnych rozbudowanych wersji) oraz pozyskania czy przeszkolenia personelu.	<ul style="list-style-type: none"> - Należy zauważyć, że branża projektowa dość płynnie przechodzi z programów do tradycyjnego projektowania do programów wykorzystujących nowe technologie. Związane jest to z polityką firm produkujących oprogramowanie tj. promocje, wycofywanie lub nierozwijanie a nawet wycofywanie z oferty sprzedaży i serwisu starych wersji programów. - Ponadto na rynku pojawiają się tańsze wersje oprogramowania umożliwiającego projektowanie metodą BIM, ale nieobejmujących wszystkich jej możliwości/opcji, co umożliwia MŚP zakup podstawowego, potrzebnego oprogramowania. - W odniesieniu do możliwości pozyskania wyszkolonego personelu w tym zakresie, należy również zwrócić uwagę na pojawiające się szkolenia, seminaria, konferencje, a nawet studia podyplomowe. - Należy również mieć na uwadze, że zwykle (niezależnie od wykorzystania technologii BIM) MŚP interesują się innym portfelem zamówień niż duże firmy. W związku z tym, w dość naturalny sposób następuje raczej segregacja rynku niż zachodzi efekt wykluczenia. <p>Niezależnie od samoistnych zjawisk rynkowych MIB może podjąć zaplanowane i skoordynowane działania promujące stosowanie BIM w budownictwie jak i</p>	w tym związane z czynnikiem ludzkim			
--	--	--	---	-------------------------------------	--	--	--

Building Information Modeling

Ekspertyza dotycząca możliwości wdrożenia metodyki BIM w Polsce

30 września 2016

			<p>wyrównujące szanse MŚP na rynku zamówień publicznych np.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zorganizowanie lub/i dofinansowanie form doształcania (szkolenia, studia podyplomowe) dla pracowników MŚP w zakresie BIM. - Zapewnienie dofinansowania dla MŚP na zakup sprzętu komputerowego i odpowiedniego oprogramowania lub/i umożliwienie dokonywania odpisów/ulg podatkowych dla MŚP w tym zakresie. 				
--	--	--	---	--	--	--	--

4 Przedstawienie rekomendacji dla Polski

Poniżej przedstawiono rekomendacje płynące z całości ekspertyzy oraz z doświadczeń Wielkiej Brytanii oraz dwóch innych państw członkowskich Unii Europejskiej zebranych w trakcie procesu wdrażania metodyki BIM.

4.1 Wnioski z analiz

- Obecnie regulacje w Polsce nie uniemożliwiają wdrożenia metodyki BIM, jednak system prawny i praktyka stosowania prawa powodują, że w zamówieniach publicznych nie da się uzyskać wszystkich możliwych korzyści, które metodyka ta oferuje,
- BIM nie jest rozwiązaniem samym w sobie, a jedynie narzędziem poprawy efektywności w budownictwie (Wielka Brytania, Niemcy).
- Nie ma dowodów na oszczędności wynikające z implementacji jedynie metodyki BIM.
- BIM będzie się rozwijał niezależnie od tego, czy będziemy sterować procesem wdrożenia.
- Istnieje ryzyko powstania rynku usług, które wniosą mniejszą wartość dodaną niż koszty na te usługi przeznaczone.
- Najważniejsze jest określenie celu zastosowania metodyki BIM przez zamawiających. Nie ma również sensu podziału (kwotowego, rodzaju zamówienia) na usługi, które trzeba robić w BIM, a które nie. Należy dla każdego zamówienia wyznaczyć cel szczegółowy w sposób indywidualny i dopasować do niego odpowiednie narzędzia.
- Wnioski potwierdzają badania ankietowe – usługodawcy widzą długofalową korzyść we wdrożeniu BIM, polegającą na oszczędnościach czasowych i kosztowych. W perspektywie krótkiej (wdrożenia) przewidują, że technologia wymusiłaby wydłużony czas realizacji i zwiększony koszt.
- Obowiązkiem władz publicznych jest dostarczenie standardów dla zamawiających by mogli oni zamówić takie usługi, jeśli uważają, iż zamówienie usług w metodyce BIM jest celowe.
- Zauważono potrzebę szkoleń dla zamawiających nie tylko z samej metodyki BIM, ale również ze standardów zamawiania i kontraktowania usług.
- Standardy tworzenia dokumentacji w BIM nie muszą być ujęte w powszechnie obowiązujących regulacjach prawnych. Podobnie jak warunki techniczne GDDKiA WT-1 i WT-2 mogłyby być wprowadzone poprzez zarządzenia czy specyfikacje instytucji zamawiających usługi.

4.2 Rekomendacje do wdrożenia metodyki BIM

Autorzy ekspertyzy uznają, że polski rynek budowlany nie jest wystarczająco dojrzały do wdrożenia metodyki BIM jako obligatoryjnego wymagania w postępowaniach przetargowych. Decyzja taka może zostać podjęta w przyszłości, jeśli zapewnimy zestaw narzędzi wsparcia, które umożliwią szerokie wdrożenie. Nie należy jednak rezygnować z zarządzania procesem wdrożenia, gdyż technologia ta będzie wdrażana samoczynnie. Może to zaś doprowadzić między innymi do dominacji na rynku jednego dostawcy oprogramowania.

Analizowane kraje w większości wdrażają metodykę BIM jako narzędzie poprawy efektywności w obszarach, które zidentyfikowane zostały jako wymagające wzmocnień. Sposób wdrożenia tej metodyki jest różny. Z jednej strony część państw daleko standaryzuje proces inwestycyjny, z drugiej są państwa, które wprowadzają minimum wymagań. W naszej opinii konieczne jest dostosowanie obszaru zastosowań BIM do realnych potrzeb. Zanim zostanie podjęta decyzja o wdrożeniu metodyki BIM jako wymagania w postępowaniach przetargowych, główny interesariusz – Minister Infrastruktury i Budownictwa powinien ustalić jaki jest realny cel wdrożenia metodyki BIM. Jak wspomniano wcześniej, istnieją różne obszary zastosowań tej technologii dla poszczególnych zamawiających w czasie projektowania, budowy czy użytkowania obiektu:

- Tworzenie dokumentacji projektowej o wyższej jakości, z mniejszą liczbą błędów,
- Ułatwienie bieżącej weryfikacji dokumentacji projektowej odpowiadającej celom inwestora,
- Narzędzie wspierające wycenę robót oraz ułatwienie procesu ofertowania przez wykonawców,
- Ułatwienie bieżącego zarządzania zmianą w trakcie budowy,
- Narzędzie wspomagające proces rozliczeń w kontraktach obmiarowych,
- Narzędzie wspomagające proces kontroli postępu prac budowlanych,
- Narzędzie wspomagające proces zarządzania obiektem budowlanym.

Polska branża budowlana jest nieprzygotowana na dzień dzisiejszy do wdrożenia metodyki BIM, o czym świadczą wyniki ankiet. Spośród osób, które wiedzą czym jest BIM jedynie 38% projektantów i 28% wykonawców stwierdza, iż byłoby w stanie wykonać zamówienie publiczne w metodyce BIM. Ponadto, deklarują oni wykonanie tego zamówienia pod pewnymi warunkami na nieokreślonym poziomie wdrożenia BIM.

Przekaz środowiska inżynierskiego jest dość jasny i spójny, niezależnie od tego czy pytamy o to osoby mające duże doświadczenie w metodyce BIM, czy nie. Potrzebne jest opracowanie standardów współpracy czy tworzenia dokumentacji, by w sposób jasny można określić zakres obowiązków i praw poszczególnych stron umowy. Podobnie spójne wnioski dotyczą kosztów powstawania dokumentacji projektowej – w opinii wszystkich ankietowanych koszt ten będzie większy, aczkolwiek BIM obniża koszty w całości cyklu życia obiektu.

Dowodem na to, że BIM wdraża się sam, niezależnie od instytucji centralnych jest analiza zleconych w Polsce dokumentacji opartych na technologiach BIM-owskich w

Building Information Modeling

Ekspertyza dotycząca możliwości wdrożenia metodyki BIM w Polsce

30 września 2016

ramach postępowań przetargowych. Obecnie każdy z tych zamawiających uczy się metodyki BIM we własnym zakresie, a podejścia są różne.

Mając na uwadze, że nie zidentyfikowano żadnego obszaru prawa, który uniemożliwiłby wprowadzenie metodyki BIM do zamówień publicznych, autorzy uważają, iż nie ma potrzeby na obecnym etapie zmian legislacyjnych, z wyjątkiem możliwej nowelizacji Pzp w zakresie niezrozumiałego art. 10e.

Szczegółowe działania, które powinno podjąć Ministerstwo Infrastruktury i Budownictwa zostały opisane w punkcie 3.2.

Podsumowując rozważania, sugerujemy rozważyć powołanie ciała w ramach Ministerstwa, które podejmie się roli organu wdrażającego metodykę BIM w Polsce, z udziałem polskich ekspertów w metodyce BIM. Rada powinna opracować standardy pozwalające na skuteczne przeprowadzenie projektów pilotażowych i wyciągnięcie z nich wniosków. Standardy powinny dotyczyć BIM Protocol, opisu przedmiotu zamówienia, umów o projektowanie, nadzór, wykonawstwo, wykonawstwo z projektowaniem, rozjemstwo. Docelowo rada ds. BIM mogła by wejść w skład powstającego Narodowego Forum Kontraktowego.

Po przeprowadzeniu pilotaży należy ustalić zakres ewentualnej rewizji standardów przyjętych w projektach pilotażowych. Szczególna uwaga powinna zostać zwrócona na zakres standaryzacji. Brytyjskie standardy (normy BS i PAS) mogą okazać się nieefektywne z powodu innego kształtu brytyjskiego rynku usług inżynierskich, tj. innego systemu zamawiania, zarządzania i prowadzenia inwestycji.

Dopiero po opracowaniu standardów z uwzględnieniem szerokiego grona interesariuszy, przeprowadzeniu pilotaży i wyciągnięciu z nich wniosków będzie można rekomendować zakres obligatoryjności stosowania metodyki BIM w Polsce.