

Digitalization of the construction process in Poland

Recommendations and conclusions from stakeholders
consultations – Appendices

March 2020



MINISTERSTWO
ROZWOJU

Appendix 1

History of BIM implementation in selected EU Member States – supplementary material for meetings with stakeholders



Cyfryzacja procesu budowlanego w Polsce

Historia wdrożenia BIM w wybranych krajach
członkowskich Unii Europejskiej - materiał
uzupełniający do spotkań z interesariuszami

Styczeń 2020



MINISTERSTWO
ROZWOJU

Spis treści

1	Kontekst projektu	5
2	Dlaczego BIM?	7
2.1	Względy ekonomiczne	7
2.2	Niska wydajność	7
2.3	Niski poziom innowacyjności	8
2.4	Korzyści i bariery związane z wdrożeniem BIM	8
3	Poziomy dojrzałości	11
3.1	Poziom 0 (BIM L0)	12
3.2	Poziom 1 (BIM L1)	12
3.3	Poziom 2 (BIM L2)	12
3.4	Poziom 3 (BIM L3) ... oraz 4?	13
4	Wdrożenie BIM w Republice Czeskiej	16
4.1	Inicjatywy oddolne	16
4.2	Działania rządu	16
4.3	Ocena wdrożenia BIM w Republice Czeskiej	17
5	Wdrożenie BIM w Wielkiej Brytanii	19
5.1	Strategia "Push – Pull"	19
5.2	Strategia 2011-2015 (Government Construction Strategy)	19
5.3	Government Soft Landings	20
5.4	Strategia do roku 2025	22
5.5	Digital Built Britain	23
5.6	Strategia na lata 2016-2020	23
5.7	Implementacja BIM poza Anglią	24
5.8	Ocena wdrożenia BIM oczami rządu Wielkiej Brytanii	25
5.9	Wdrożenie BIM w Wielkiej Brytanii oczami branży	25
6	Dokumenty BIM	27
6.1	Dokumenty strategiczne w Republice Czeskiej	27
6.2	Standardy	29
6.3	Dokumenty BIM L0 i BIM L1	31
6.4	Dokumenty BIM L2	38
6.5	Postępowania z BIM – organizacja i zalecenia	45
6.6	Edukacja BIM w Republice Czeskiej	48
7	Projekty pilotażowe	50
7.1	Projekty pilotażowe w Republice Czeskiej	50
7.2	Projekty pilotażowe w Wielkiej Brytanii	50
8	BIM w Polsce	54
8.1	Ocena możliwości wdrożenia BIM w Polsce	54
8.2	Inicjatywy rządowe	57
8.3	Projekty pilotażowe	59
8.4	Inicjatywy oddolne	62

Spis ilustracji

Rysunek 1: Klin Bew-Richardsa obrazujący poziomy dojrzałości oraz wzrost świadomości BIM. Źródło: [19]	11
Rysunek 2: Osiem filarów BIM wg Eynona; grafika na podstawie [25]	13
Rysunek 3: Ilość publicznych postępowań z wymogiem BIM w latach 2014-2019 (opracowanie własne, stan na grudzień 2019). .	55
Rysunek 4: Struktura zamówień z BIM w Polsce w latach 2014-2019 (opracowanie własne, stan na grudzień 2019).....	60
Rysunek 5: Rodzaje postępowań z BIM w latach 2014-2019 (opracowanie własne, stan na grudzień 2019)	60

Tekst pisany zwykłą czcionką stanowi opracowanie na podstawie dostępnych dokumentów. Zwroty „należy”, „powinno się” itp. należy traktować jako stanowisko przedstawione w przywołanej literaturze (chyba, że wskazano inaczej).

Tekst w pomarańczowej ramce prezentuje dodatkowe komentarze, wnioski oraz rekomendacje, nie będące stanowiskiem autorów przytaczanych dokumentów dotyczące możliwości wykorzystania wskazanych informacji podczas realizacji przedmiotowego projektu – zarówno w ramach obecnego etapu, jak i dalszych, wynikających z harmonogramu.

TEKST POGRUBIONY, OZNACZONY KOLOREM POMARAŃCZOWYM OZNACZA INFORMACJE POZYSKANE ZE ŹRÓDEŁ, KTÓRE SĄ SZCZEGÓLNIE WAŻNE DLA HISTORII WDROŻENIA BIM ORAZ ZROZUMIENIA IDEI PRZEDSTAWIONYCH W OMAWIANYCH DOKUMENTACH BIM.

1

Kontekst projektu



1 Kontekst projektu

Niniejsze opracowanie powstało w ramach projektu zatytułowanego „Cyfryzacja procesu budowlanego w Polsce” realizowanego przez PwC we współpracy ze Stowarzyszeniem Klaster Technologii Informatycznych w Budownictwie (BIM Klaster) oraz kancelarią DZP. Jego celem jest upowszechnienie elementów BIM¹ na polskim rynku budowlanym poprzez:

- Zdefiniowanie procesów, w których możliwe jest korzystanie z technologii BIM w projektach publicznych,
- Opracowanie standardów i dokumentów możliwych do wykorzystania w projekcie pilotażowym wykorzystującym BIM,
- Poprawę wydajności systemu zamówień publicznych w kontekście możliwości wykorzystania technologii BIM przy zamówieniach.

W ramach projektu zostaną opracowane następujące dokumenty:

- Niniejsze opracowanie, opisujące historię wdrożenia BIM w wybranych krajach członkowskich Unii Europejskiej:
 - Wielkiej Brytanii – wybranej ze względu na najbardziej rozbudowany system zamawiania i realizacji inwestycji z wykorzystaniem metodyki BIM, a także ze względu na fakt, że dokumenty brytyjskie są szeroko znane i wykorzystywane podczas realizacji inwestycji z wykorzystaniem BIM, w tym w Polsce,
 - Republice Czeskiej – wybranej z uwagi na podobieństwa do Polski pod względem społeczno-gospodarczym oraz będącej na zbliżonym etapie w odniesieniu do opracowywania dokumentów i przepisów dotyczących wymogów BIM w przetargach publicznych;
 - Polsce, co ma na celu przedstawienie już podjętych działań oraz ich wyników.
- Szablony dokumentów przetargowych w zakresie BIM dla projektu pilotażowego, którego tematyka obejmuje budownictwo mieszkaniowe realizowane w ramach programu Mieszkanie Plus,
- Mapę drogową dla procesu wdrożenia BIM w Polsce, przedstawiającą scenariusz planowanych działań umożliwiających osiągnięcie BIM poziomu 2, opracowaną na podstawie doświadczeń krajów Unii Europejskiej (co najmniej Wielkiej Brytanii, Republiki Czeskiej i Hiszpanii),
- Raport techniczny w zakresie systemów informatycznych w dziedzinie zamówień publicznych w budownictwie mieszkaniowym, w którym zostaną także opracowane wytyczne dla przyszłych systemów, które będą umożliwiały wykorzystanie BIM,
- Dokumenty dla postępowania przetargowego mającego na celu pozyskanie przez Beneficjenta systemu IT.

Z uwagi na zakres projektu podczas jego realizacji pominięto zagadnienia związane z budownictwem infrastrukturalnym.

Projekt jest realizowany przy wsparciu Unii Europejskiej za pośrednictwem Programu Wspierania Reform Strukturalnych i wdrażany we współpracy z Komisją Europejską. Jego Beneficjentem jest Ministerstwo Rozwoju.

¹ BIM (ang. Building Information Modelling) – modelowanie informacji o budynkach i budowlach oraz ich wykorzystanie podczas realizacji inwestycji budowlanych oraz w cyklu życia obiektu (projekt-budowa-eksploatacja-utyliczacja).

2

Dlaczego BIM?



2 Dlaczego BIM?

Wdrożenie BIM jest nie tylko naturalnym krokiem rozwoju branży. Temu zjawisku towarzyszy szereg czynników, które można rozpatrywać jako główne motywy do zmian. Najczęściej podnoszone są względy ekonomiczne. Próba zmiany w tym obszarze niesie ze sobą konsekwencje dalszych, w tym rozwój innowacyjności.

2.1 Względy ekonomiczne

Główne powody opracowania planu wdrożenia BIM w sektorze publicznym w Wielkiej Brytanii skupiają się wokół względów ekonomicznych [1]. Publikacja [2] jako bezpośredni powód wdrożenia BIM podaje kryzys finansowy z lat 2007-2008. Należy zwrócić uwagę, że **PRODUKCJA ZWIĄZANA Z BUDOWNICTWEM STANOWI ZNACZNĄ CZĘŚĆ PRODUKCJI KRAJOWEJ** i wynosi w Wielkiej Brytanii – uwzględniając koszty całego cyklu życia – nawet ponad 7 % PKB. Nieco niższe wskaźniki² charakteryzują gospodarki Polski oraz Republiki Czeskiej, które osiągnęły w latach 2015-2018 odpowiednio 6,5 % [3] oraz 5,5 % [4].

Jak można wnioskować z danych opublikowanych przez Office for National Statistics w 2018 roku (3) **WARTOŚĆ INWESTYCJI BUDOWLANYCH** w Wielkiej Brytanii, zarówno w sektorze publicznym, jak i prywatnym sukcesywnie **ZWIĘKSZA SIĘ** a całościowy nakład na budownictwo w ciągu ostatnich 20 lat prawie się potroił. W Republice Czeskiej ten wzrost nie jest aż tak spektakularny jednak również da się zauważyć tendencję wzrostową – w 2018 roku rozpoczęto budowę ponad 33 tys. mieszkań, co stanowi wzrost o 5,1% w stosunku do roku poprzedniego. Liczba mieszkań oddanych do użytku również od kilku lat stale wzrasta [4].

Należy przy tym zwrócić uwagę, że w każde zamierzenie inwestycyjne zaangażowana jest **DUŻA ILOŚĆ PODMIOTÓW** – zamawiających, urzędów, konsultantów, architektów, inżynierów, wykonawców, podwykonawców, dostawców itd. [5] Branża budowlana skupia tysiące przedsiębiorstw oraz zatrudnia setki tysięcy pracowników. Szacuje się, że w 2018 roku w Wielkiej Brytanii w budownictwie pracę znalazło prawie 1,5 mln osób [6], w Republice Czeskiej – ponad 400 tysięcy osób [7] a w Polsce – ponad 700 tysięcy [8].

2.2 Niska wydajność

Sytuacja ta wymaga doskonałej koordynacji wszystkich interesariuszy, co nie jest możliwe bez wyrównania (do odpowiednio wysokiego poziomu) możliwości, wiedzy, umiejętności, praktyk i systemów (w tym informatycznych). Przy dużych różnicach **BARDZO TRUDNE LUB WRĘCZ NIEMOŻLIWE JEST OSIĄGNIĘCIE WYSOKICH WSKAŹNIKÓW OPŁACALNOŚCI** rozumianych jako równowaga między oczekiwanymi korzyściami płynącymi z projektu (w szczególności spełnieniu wymagań poprzez lepszą współpracę między interesariuszami) a wielkością zasobów wydatkowanych na jego realizację [5]. Według danych zawartych w [9] problem ten dotyczy ponad 1/3 zamawiających – zarówno z sektora publicznego, jak i prywatnego. Raporty [10] [9] przywołane w [1] wskazują, że przyczynami tego stanu są przede wszystkim:

- Brak standaryzacji i powtarzalności w budownictwie;
- Nieefektywnie prowadzone postępowania;
- Brak współpracy (podejścia „win – win”) na linii zamawiający–wykonawca;
- Opóźnienia oraz brak uwzględniania w ocenie ekonomicznej przedsięwzięć nakładów operacyjnych i potrzeb użytkowników końcowych.

Czynniki te sprowadzają się do stosunkowo niskiej wydajności procesów budowlanych. U naszych południowych sąsiadów sytuacji tej nie poprawiają również **RESTRYKCYJNE PRZEPISY BUDOWLANE** [11]. Dla dużych inwestycji proces inwestycyjny do momentu uzyskania pozwolenia na użytkowanie może trwać nawet ponad 10 lat³.

² Podane wskaźniki nie uwzględniają kosztów w cyklu życia.

³ <https://www.youtube.com/watch?v=-2TNf-VFVBE> [Dostęp: Grudzień 2019]

Problem niskiej efektywności związany jest również z **WYSOKIM STOPNIEM GENEROWANIA ODPADÓW** budowlanych i porozbiórkowych. Republika Czeska w zakresie ekonomicznego gospodarowania zasobami zajmuje dopiero 25 miejsce z 28 [11]. W większości krajów Unii Europejskiej na przestrzeni kilku lat podjęto starania mające na celu zwiększenie wykorzystania odpadów budowlanych osiągając wzrost o ponad 15 %. Poziom ten nie wzrósł jedynie w pięciu krajach, w tym w Czechach [12].

Gospodarowanie odpadami nie dotyczy jedynie fizycznego marnotrawienia zasobów. W Wielkiej Brytanii równie mocny nacisk kładzie się na poszukiwanie rozwiązań mających na celu zmniejszenie nadprodukcji w zakresie pracy zespołów projektowych oraz opracowaniu odpowiednich procedur zamówieniowych [1].

2.3 Niski poziom innowacyjności

BUDOWNICTWO jest jednym z kluczowym sektorów gospodarki Republiki Czeskiej i jest uważane za jeden z ważniejszych czynników rozwoju gospodarczego. Jednak ze względu na specyfikę branży i złożoność procesów **POZOSTAJE JEDNYM Z NAJMNIEJ ZDIGITALIZOWANYCH SEKTORÓW** [7]. W rankingu unijnym na 28 państw członkowskich Republika Czeska zajmuje 14 miejsce a Polska 25 pozostając w tyle za Wielką Brytanią (7 miejsce) [13]. Nasi południowi sąsiedzi mając świadomość faktu, że ograniczony rozwój w zakresie nowych technologii, cyfryzacji i automatyzacji jest barierą uniemożliwiającą wzrost produktywności i konkurencyjności sektora budownictwa w Czechach obrali za cel znalezienie się do 2020 roku w pierwszej dziesiątce najbardziej konkurencyjnych krajów na świecie pod względem innowacyjności [11].

Brytyjczycy zwracają uwagę, że **SKUTECZNE WDROŻENIE W ŻYCIE IDEI UTOŹSAMIANYCH Z BIM**, m.in. zacieśnianie współpracy między uczestnikami procesu inwestycyjnego, zwiększenie niezawodności i oszczędności **MOŻE POPRAWIĆ SYTUACJĘ RYNKU** [1] a coraz większa dotkliwość wyzwań związanych z zapewnianiem tanich i niskoemisyjnych usług powoduje, że korzystanie z możliwości, jakie daje nam technologia jest wręcz niezbędne [14]. Czesi również uznali BIM za element, którego wdrożenie w najbliższych latach jest niezbędne, aby budownictwo mogło osiągać planowane wyniki [11]. Stąd zarówno w strategii opracowanej w Wielkiej Brytanii, jak i w Republice Czeskiej znalazły się plany wdrożenia BIM.

2.4 Korzyści i bariery związane z wdrożeniem BIM

2.4.1 Korzyści z wdrożenia BIM

Na wnioski z działań przeprowadzonych w Republice Czeskiej jest jeszcze za wcześnie, z kolei w Wielkiej Brytanii istnieje niewiele badań związanych z oceną wdrożenia BIM, w szczególności w odniesieniu do projektów mieszkaniowych [15]. Mimo to obserwuje się pewne korzyści, które można podzielić na 5 głównych grup:

- Efektywność kosztowa – dzięki możliwości aktualizowania, utrzymywania, przechowywania i udostępniania utworzonych danych zanotowano zmniejszenie zarówno wydatków kapitałowych (CAPEX), jak i operacyjnych (OPEX). Dodatkowo z uwagi na możliwość przekazywania dokładniejszych informacji zwiększa się możliwość kontroli ryzyk inwestycji.
- Zapewnienie jakości i terminowość dostaw (stosowanie dynamicznego modelu pozwala na bieżąco monitorować harmonogramy, dzięki czemu maleje różnica między „zaplanowanymi” i „faktycznie zrealizowanymi” czynnościami).
- Stosowanie CDE⁴ sprzyja poprawie współpracy i komunikacji między uczestnikami procesu inwestycyjnego, dzięki czemu zwiększa się poziom zaufania do projektu.
- Optymalizacja projektu. BIM pozwala na wyszukiwanie i generowanie informacji z już utworzonych danych (jest to szczególnie przydatne w przypadku dużych projektów – znacznie skraca się czas potrzebny do przygotowania i przekazania danych). Dodatkowo wizualna forma modelu pozwala wygodnie przeglądać efekty prac co zmniejsza ryzyko zmian oraz ułatwia koordynację międzybranżową.

⁴ Pojęcie CDE zostało wprowadzone przez standard BS 1192:2007+A2:2016 i opisane w pkt 6.3.2 str. 31.

- Zrównoważony rozwój i analiza cyklu życia. Dane BIM mogą usprawnić⁵ rutynową konserwację i zarządzanie obiektem oraz analizy POE⁶.

2.4.2 Bariery dla wdrożenia BIM

Mimo niewątpliwych korzyści płynących z wdrożenia ich osiągnięcie może być bardzo trudne – jedynie 22 % ankietowanych w Wielkiej Brytanii [16] uważa, że branża realizuje mandat BIM poziomu 2⁷. Tym istotniejsze jest prześledzenie zagrożeń płynących z BIM. Należą do nich przede wszystkim:

- Bariery finansowe. Mimo, że ceny oprogramowania klasy CAD⁸ i BIM powoli się zrównują ich poziom nadal bywa zbyt wysoki dla branży, zwłaszcza dla MŚP⁹. Wdrożenie BIM wymaga również ciągłych szkoleń¹⁰.
- Bariery technologiczne. Dostępność otwartych standardów i serwerów typu open source nie zmienia faktu, że BIM nadal jest zależny od „zamkniętych” aplikacji (zauważa się również brak interoperacyjności między różnymi dostawcami). Sytuacji nie poprawia niepełne znormalizowanie procesów i danych BIM. Zdanie Brytyjczyków zdają się potwierdzać informacje płynące z Republiki Czeskiej [17]. **BRAK NORM KRAJOWYCH POWODUJE, ŻE POSZCZEGÓLNI UCZESTNICY PROJEKTU TWORZĄ WŁASNE STANDARDY, KTÓRYCH STOSOWANIE WYKRACZA POZA ICH MOŻLIWOŚCI CZASOWE A DODATKOWO ICH UŻYCIĘ NA PÓŹNIEJSZYCH ETAPACH STAJE SIĘ NIEMOŻLIWE ZE WZGLĘDU NA RÓŻNICE W STRUKTURACH DANYCH.**
- Bariery prawne i cyberbezpieczeństwo. Ponieważ przemysł AEC¹¹ staje się coraz bardziej cyfrowy należy rozwiązać problemy związane z poufnością informacji zawartych we wspólnych środowiskach danych. Najpowszechniejsze problemy obejmują: prawa własności intelektualnej, ochronę związaną z własnością chmury oraz obowiązki w zakresie zarządzania informacjami.
- Wymagania zamawiającego. Statystyki [16] pokazują, że proces edukowania zamawiających w Wielkiej Brytanii jeszcze się nie zakończył – zdaniem ankietowanych aż 72 % zamawiających nie rozumie korzyści płynących z BIM. Mając na uwadze plan wdrożenia programu Digital Built Britain potrzeba edukacji sektora publicznego jako lidera tego programu, jest tym większa.
- Bariery kulturowe. Do tej grupy należą przede wszystkim zakorzenione nawyki i opór wobec zmian, tj. „czynniki ludzkie”. Należy mieć na uwadze [17], że zmiana w tym zakresie jest procesem długotrwałym i wymagającym, dlatego też należy przeprowadzić go w sposób ewolucyjny (systematycznie podejmować kolejne kroki w kierunku ustalonego celu). Zmian nie ułatwiają pozostałe czynniki kulturowe, m.in. tradycyjne kontrakty, które nie są oparte na wynikach. Dodatkowo przyzwyczajenie nie każe walczyć o uzyskanie długofalowych korzyści, które pomogłyby przekonać do BIM [15].

Bariery dla wdrożenia zidentyfikowane przez Brytyjczyków oraz Czechów w podobnym stopniu dotyczą Polski. Zlikwidowanie (lub zminimalizowanie ich wpływu) wymaga czasu oraz współpracy ze strony rządowej (np. w zakresie barier prawnych oraz związanych z wymaganiami zamawiającego) oraz ze strony rynku (głównie w zakresie zmiany podejścia do BIM – nie jako nakładu, lecz inwestycji).

⁵ Dostęp do danych nie wystarczy, aby móc mówić o „usprawnieniu” – konieczne jest jeszcze wdrożenie odpowiednich procedur, które umożliwią ich efektywne wykorzystanie, tj. uzyskanie dodatkowej wartości dla inwestycji.

⁶ Ang. Post Occupancy Evaluation. Pojęcie to należy rozumieć, jak podaje dokument „Government Soft Landings” opisany w pkt 5.3 str. 20.

⁷ Patrz: 3.3 str. 12.

⁸ Ang. Computer Aided Design.

⁹ MŚP oznacza sektor małych i średnich przedsiębiorstw, do którego należą przedsiębiorstwa, które zatrudniają mniej niż 250 pracowników, i których roczny obrót nie przekracza 50 mln € a/lub całkowity bilans roczny nie przekracza 43 mln € (źródło: Rozporządzenie Komisji (WE) 800/2008 z dnia 6 sierpnia 2008 r. uznające niektóre rodzaje pomocy za zgodne ze wspólnym rynkiem w zastosowaniu art 87 i 88 Traktatu (ogólne rozporządzenie w sprawie wyłączeń blokowych), załącznik I).

¹⁰ Mimo, że nakłady na wdrożenie powinno się traktować raczej w kategorii inwestycji ponad połowa ankietowanych w Wielkiej Brytanii [16] zwraca uwagę na koszt jako jedną z najważniejszych barier dla wdrożenia BIM.

¹¹ Ang. Architecture, Engineering and Construction.

3

Poziomy dojrzałości



3 Poziomy dojrzałości

Rdzeniem mapy drogowej opublikowanej przez rząd brytyjski są tzw. „poziomy dojrzałości BIM” (ang. maturity level). W pracy [18] oraz [5] „DOJRZAŁOŚĆ” OKREŚLANA JEST JAKO STOPIEŃ, W JAKIM KONKRETNY PROCES (CZYLI ZESTAW NASTĘPUJĄCYCH PO SOBIE I POWIĄZANYCH PRZYCZYNOWO ZMIAN¹²) JEST ZDEFINIOWANY, KONTROLOWANY, SPÓJNY I SKUTECZNY W ODNIESIENIU DO OCZEKIWANYCH EFEKTÓW JEGO WDROŻENIA.

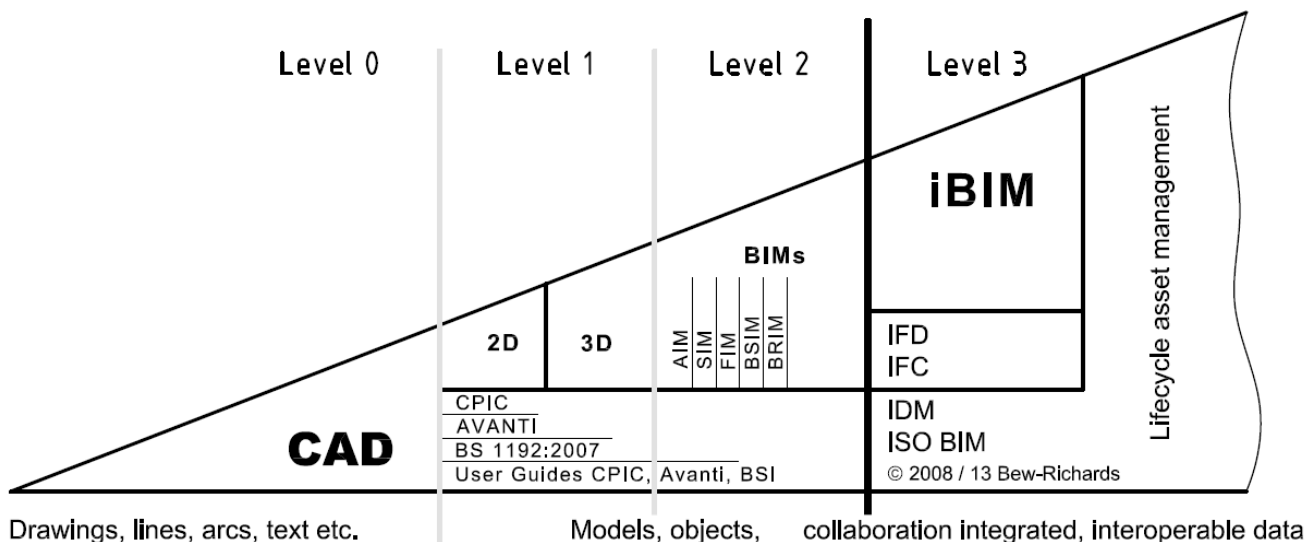
W przypadku organizacji, osoby lub projektu dojrzałość jawi się jako zdolność do utrzymania jakości i powtarzalności w wykonywaniu usług związanych z BIM, w tym dostarczania modeli oraz ich produktów.

NALEŻY JEDNAK MIEĆ NA UWADZE, ŻE „POZIOM ROZWOJU” NIE JEST TOŻSAMY ZE „ZDOLNOŚCIĄ DO WYKONYWANIA ZADAŃ BIM”, której może brakować biegłości charakteryzującej dojrzałość a rezultaty podejmowanych działań czasem znacznie odbiegają od wartości oczekiwanych.

Zasadniczo metody oceny poziomu dojrzałości spotykane w brytyjskich publikacjach można podzielić na dwie grupy [19]:

- OAM (ang. Organization Assessment Model), które opisują poziom implementacji procesów w organizacji, np. Succar’s BIM Maturity Matrix, CIC Research Program’s Owner Matrix lub Owner’s BIMCAT;
- PAM (ang. Project Assessment Model) oceniające dojrzałość w odniesieniu do wykorzystania określonych zdolności i kompetencji w procesie.

Ostatnia metoda jest najpowszechniej znaną – również w Polsce – głównie z uwagi na fakt jej zastosowania w strategicznych dokumentach dotyczących wdrożenia BIM w Wielkiej Brytanii, w szczególności w opracowanej przez Komitet B/555 (Construction design, modelling and data exchange) British Standards Institution (BSI) mapie drogowej. Jej rdzeń stanowi grafika opracowana w 2008 roku, która od swojego kształtu i nazwisk autorów przyjęła nazwę **KLINA BEW-RICHARDSA**. Mimo, że seria dokumentów Komitetu B/555 na przestrzeni lat była poddawana korektom – aktualizowano opis klina o kolejne dokumenty oraz opracowania mające służyć osiągnięciu określonych poziomów dojrzałości – jej idea pozostała niezmienna.



Rysunek 1: Klin Bew-Richardsa obrazujący poziomy dojrzałości oraz wzrost świadomości BIM. Źródło: [19]

Należy zaznaczyć, że „poziomy dojrzałości BIM” nie są tym samym, co „wymiary BIM”. Druga definicja określa kolejne „D” (ang. dimensions): 3D odnosi się do trójwymiarowego modelu, 4D do modelu z uwzględnieniem aspektu czasu, 5D – czasu i kosztu itd.

¹² <https://sjp.pwn.pl/sjp/proces;2508456.html> [Dostęp: Grudzień 2019]

3.1 Poziom 0 (BIM L0)

Poziom 0 odnosi się do procesów charakteryzujących się brakiem centralnego zarządzania wymianą danych, które w większości oparte są na płaskich rysunkach CAD w postaci papierowej lub elektronicznej. Nie wyklucza się standaryzowania pewnych procesów zgodnie z BS 1192:2007 (standard ten został przypisany również do poziomu 0 korektą mapy dokonaną w 2010 roku) ale proces ten nie musi być całościowy. Według [20] większa część branży budowlanej w Wielkiej Brytanii reprezentuje poziom wyższy niż 0.

3.2 Poziom 1 (BIM L1)

Poziom 1 wprowadza mechanizmy zarządzania i współpracy, które zostały zdefiniowane w BS 1192:2007 jako zestaw dobrych praktyk związanych z korzystaniem ze wspólnego środowiska danych opierających się o stosowanie standardowej metody i procedury (ang. Standard Method and Procedure – SMP) oraz wykorzystanie wspólnego środowiska danych (ang. Common Data Environment – CDE). Źródło danych może mieć postać płaską lub trójwymiarową. Informacje, zwłaszcza związane z kosztami, nie są jednak zintegrowane, tj. nie są powiązane z reprezentacją na rysunku/w modelu.

Według danych zawartych [21] Republika Czeska już w roku 2013 znajdowała się na poziomie 1 dojrzałości BIM.

3.3 Poziom 2 (BIM L2)

Kluczowe dla poziomu 2 jest dostarczanie cyfrowych branżowych modeli z dołączonymi informacjami wraz z danymi rysunkowymi oraz COBie¹³ w określonych przez zamawiającego punktach projektu [22].

Brytyjski standard PAS 1192-2 [23] jako podstawowe zasady modelowania informacji BIM L2 wskazuje:

- Charakterystyczne dla poziomu 1 wykorzystanie środowiska służącego do przechowywania i współdzielenia danych oraz stosowania uzgodnionych procedur dystrybucji i wymiany informacji;
- Stosowanie innych standardów i dobrych praktyk dotyczących m.in. zarządzania projektami [24], tworzenia dokumentacji oraz modeli BIM w zakresie stosowania obiektów bibliotecznych, wymaganych atrybutów i klasyfikacji (seria BS 8541);
- Opracowanie jednoznacznych wymagań informacyjnych zamawiającego (ang. Employer's Information Requirements – EIR), w tym kluczowych punktów decyzyjnych;
- Ocenę podejścia wykonawców do ww. wymagań;
- Opracowanie planu realizacji BIM (ang. Building Information Modeling Execution Plan – BEP) zawierającego opis przyjętych dla projektu procedur, standardów, ról, poziomów informacji dla kluczowych punktów wymiany danych itd.;
- Opracowanie modeli dla poszczególnych branż przy wykorzystaniu dedykowanych dla nich oprogramowań oraz powiązanie ich z indywidualnymi bazami danych lub stosowanie platformy oprogramowania z jedną, wspólną bazą danych¹⁴;
- Pozyskiwanie danych z innych branż odbywa się na drodze odniesienia, federacji (złożenia) lub bezpośredniej wymiany;

¹³ Ang. Construction Operations Building information exchange.

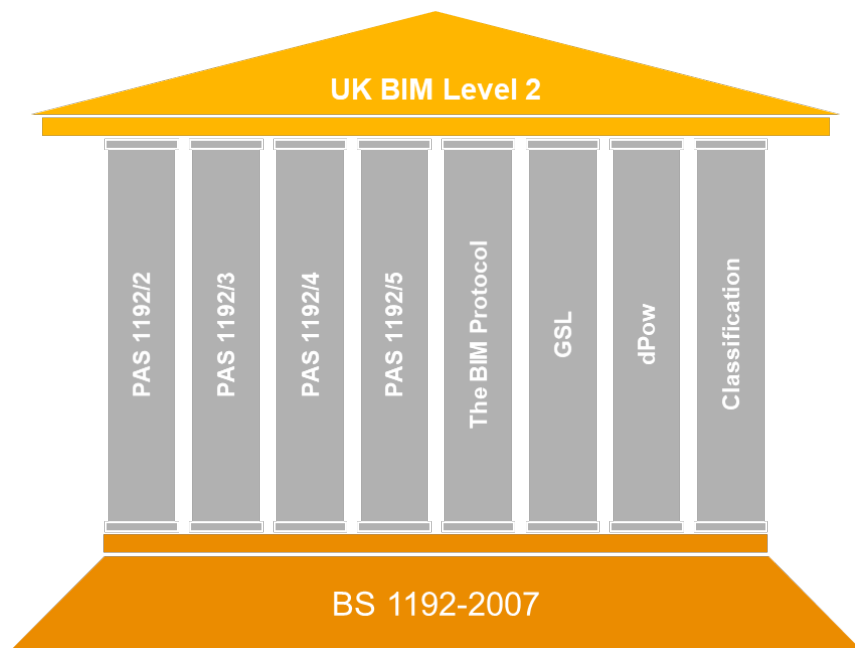
¹⁴ Klin Bew-Richardsa wymienia następujące przykłady modeli (BIMs – Building Information Models): AIM* – Architectural Information Model (model architektoniczny), SIM – Structural Information Model (model konstrukcyjny), FIM** – Fire Information Model (model zasobów obiektu), BSIM – Building Services Information Model (w uproszczeniu: modele instalacyjne), BRIM – Bridge Information Model (model branży mostowej) [82].

* Akronim AIM częściej jest rozumiany jako „Asset Information Model” – model na cel zarządzania zasobami (w kontekście klinu Bew-Richardsa należy go rozumieć jako model architektoniczny). Gdzie nie zaznaczono inaczej skrót należy rozumieć jako Asset Information Model.

** Akronim FIM bywa też rozumiany jako Facility Information Management – proces zarządzania zasobami obiektu.

- Wymiana danych odbywa się za pośrednictwem modeli, w tym plików natywnych, arkuszy COBie oraz plików PDF.

Jako podstawę do wdrożenia BIM poziomu 2 w Wielkiej Brytanii uważa się dokumenty należące do tzw. **OŚMIU FILARÓW BIM**, spoczywających na wspólnej podstawie, którą stanowi BS 1192:2007. Należą do nich dokumenty wskazane na poniższej grafice (Rysunek 2). Zrozumienie ich celu oraz najważniejszych założeń jest niezbędne, aby sprawnie funkcjonować w zespołach BIM. Standardy te stanowią przewodnik mówiący o tym, jak od lat powinny być realizowane pewne procesy. Stosowanie BIM L2 ma umożliwić osiągnięcie tych samych celów, ale bez ryzyka przekroczenia czasu i budżetu [25].



Rysunek 2: Osiem filarów BIM wg Eynona; grafika na podstawie [25]

Realizacja inwestycji na poziomie 2 dojrzałości BIM jest w Wielkiej Brytanii obligatoryjna od roku 2016¹⁵.

Należy mieć na uwadze, że zdaniem Brytyjskiego Rządu, aby dostosować się do wymagań poziomu 2 BIM, **ZAMAWIAJĄCY POWINNI ROZWAŻYĆ ZALECENIA ZAWARTE W POWYŻSZYCH DOKUMENTACH**. Są zobowiązani do opracowania EIR, ale **NIE JEST WYMAGANE UJĘCIE WSZYSTKICH OPISANYCH WYMAGAŃ** (należy zawrzeć jedynie te, gdzie cyfrowe podejście do informacji może zastąpić lub udoskonalić tradycyjne metody realizacji inwestycji).

3.4 Poziom 3 (BIM L3) ... oraz 4?

Poziom 3 cechuje się pełną integracją procesów oraz danych na serwerze umożliwiającym równoległą pracę zespołu zaangażowanego w projekt dzięki IFC¹⁶ oraz IFD¹⁷. Bywa nazywany iBIM (ang. integrated Building Information Modeling).

¹⁵ Jest to oficjalne stanowisko Rządu Centralnego. Praktycznie poza Anglią proces wdrożenia BIM przebiega nieco wolniej.

¹⁶ IFC (ang. Industry Foundation Classes) – otwarty, opracowany przez BuildingSMART International schemat zapisu i wymiany danych w całym cyklu życia obiektu, niezależnie od branży i aplikacji modelującej [83]. Format jest zgodny z normami: ISO/PAS 16739:2005 (IFC2x3 TC1 – obecnie najpowszechniej stosowana wersja) oraz ISO 16739-1:2018 (IFC4 ADD2 TC1 – najnowsza wersja). Źródło: <https://technical.buildingsmart.org/standards/ifc/ifc-schema-specifications/> [Dostęp: Grudzień 2019]

¹⁷ IFD (ang. International Framework for Dictionaries) – międzynarodowa biblioteka wspierająca obiektową wymianę informacji, zapewniająca jednocześnie elastyczność w wyborze wymienianych danych przez powiązanie z różnymi bazami danych o obiekcie specyficznymi dla danego produktu lub projektu. Zapewnia wielojęzyczność danych, możliwość połączenia wielu baz danych oraz generowanie rzeczywistych informacji na cele zarządzania. Źródło: https://www.nibs.org/page/bsa_ifdlibrary [Dostęp: Grudzień 2019]. Obecnie w kontekście informacji zawartych na klinie Bew-Richardsa mówi się o bSDD (ang. buildingSMART Data Dictionary) – słowniku danych buildingSMART, stanowiącym wspólną bibliotekę obiektów i ich atrybutów wykorzystującą ontologię normy ISO 12006-3. Źródło: <https://www.buildingsmart.org/users/services/buildingsmart-data-dictionary/> [Dostęp: Grudzień 2019]

Rząd brytyjski oczekuje, że do końca 2025 roku branży uda się osiągnąć poziom 3 dojrzałości BIM [26]. Aby jednak ten scenariusz się ziścił niezbędny jest dalszy rozwój technologii [27]. Zwraca na to uwagę m.in. John Eynon w swojej publikacji [25] twierdząc, że z pewnością nie istnieją jeszcze¹⁸ standardy, które umożliwią realizację celów poziomu 3. O ile większość z założeń wynikających z brytyjskiej mapy drogowej udało się już zrealizować (opracowanie wszystkich wymienionych na niej dokumentów planowane jest na 2020 rok) pozostaje pytanie czy obecna technologia umożliwi realizację projektu zgodnie z ideą BIM Level 3, tj. czy zapewnia możliwość w pełni przejrzystego udostępniania i wykorzystania danych w całym łańcuchu dostaw.

Korzystanie z globalnie gromadzonych danych, w szczególności o charakterze społecznym, w połączeniu z ideami Internet of Things (IoT)¹⁹ oraz smart city²⁰ będzie stanowić podstawę wykorzystania BIM na poziomie 4 [14].

¹⁸ J. Eynon opublikował cytowaną pracę w 2016 roku.

¹⁹ Internet of Things (IoT) w dużym uproszczeniu jest ideą polegającą na powiązaniu big data z systemami opartymi o dostęp do internetu, które pozwalają na ich bieżące pozyskiwanie, analizę, wyciąganie wniosków oraz podejmowanie decyzji.

²⁰ W uproszczeniu: Internet of Things w ujęciu zarządzania miastami celem poprawy ich funkcjonowania.

4

Wdrożenie BIM w Republice Czeskiej



4 Wdrożenie BIM w Republice Czeskiej

4.1 Inicjatywy oddolne

Podobnie jak w Polsce, w Czechach implementację BIM rozpoczęły oddolne inicjatywy ze strony sektora prywatnego, głównie organizacja konferencji, seminariów i warsztatów. Pierwsza konferencja o tematyce BIM – „BIM Day” – odbyła się w 2011 roku w Pradze²¹ z inicjatywy stowarzyszenia czBIM²² [28]. Z czasem pojawiło się więcej podobnych wydarzeń, m.in. „Konference BIM v stavebnictví 2016”, „BIM and cost estimation”, „BIM-Forum” [28], czy „Summit Concept BIM 2019”²³, a w ostatnich latach coraz więcej z nich poświęconych jest instytucjom publicznym (głównie w zakresie zamówień publicznych i projektów pilotażowych).

4.2 Działania rządu

Działania administracji państwowej rozpoczęły się dopiero w 2016 r., kiedy powołano grupę ekspertów składających się zarówno z przedstawicieli ministerstw, uniwersytetów jak i sektora prywatnego. Wtedy też Ministerstwo Przemysłu i Handlu Republiki Czeskiej (Ministerstvo průmyslu a obchodu České republiky – MPO) przejęło rolę nadrzędnego koordynatora wdrażania BIM²⁴.

W międzyczasie (2014 r.) weszła w życie dyrektywa UE uznająca przydatność BIM dla sektora publicznego, co dało początek pojawieniu się w 2016 r. zapisu o możliwości stosowania BIM w zamówieniach publicznych²⁵.

Rok 2016 można uznać za kluczowy, ponieważ MPO przedstawiło rządowi dokument pod nazwą „Znaczenie BIM dla praktyk budowlanych w Republice Czeskiej i propozycja dalszego wdrożenia”²⁶, który zatwierdził go w tym samym roku, dając tym samym jasny sygnał, że popiera wprowadzenie metodyki w Czechach²⁷. Również w 2016r. rząd zatwierdził dokument Inicjatywa Przemysłu 4.0 przedłożony przez MPO mający na celu zwiększenie konkurencyjności Republiki Czeskiej²⁸.

JEDNAK MOMENTEM PRZEŁOMOWYM BYŁ ROK 2017, KIEDY RZĄD ZATWIERDZIŁ KONCEPCJĘ WDROŻENIA BIM „KONCEPCJE ZAVÁDĚNÍ METODY BIM V ČESKÉ REPUBLICIE”²⁹, A NIECAŁY MIESIĄC PÓŹNIEJ MPO ZOSTAŁO REALIZATOREM STRATEGII WDRAŻANIA METODYKI BIM NA POTRZEBY ZAMAWIAJĄCYCH³⁰.

Na początek roku 2018 datuje się **UTWORZENIE DEPARTAMENTU BIM KONCEPCJE BĘDĄCEGO CZĘŚCIĄ** Českou agenturou pro standardizaci (ČAS) – **CZESKIEJ AGENCJI NORMALIZACYJNEJ**³¹. Departament został podzielony na grupy robocze obejmujące: projekty pilotażowe (PS01), zarządzanie projektami i umowami (PS02), standardy danych (PS03), dane do wyceny (PS04), edukację (PS05) oraz terminologię (PS06). Ich zadaniem jest pozyskiwanie innowacyjnych rozwiązań zarówno z Czech jak i innych, bardziej rozwiniętych krajów. Inspiracją mają być przede wszystkim Wielka Brytania, Skandynawia oraz Niemcy, z których doświadczenia Czesi chcą korzystać, jednak po uprzednim sprawdzeniu zasadności stosowania przyjętych za granicą rozwiązań.

²¹ Podczas pierwszej edycji obecni byli eksperci z Holandii, Norwegii, czy Wielkiej Brytanii. Od tamtej pory konferencja stała się ważnym wydarzeniem i organizowana jest corocznie. W 2017r. pierwszy raz udział wzięli jedynie przedstawiciele Czech, co wskazuje na rozwój świadomości zwiększenie liczby projektów BIM w tym kraju [28].

²² Jest to pierwsza grupa wdrażająca procesy BIM w Republice Czeskiej zrzeszająca przedstawicieli wszystkich sektorów budownictwa. <https://www.czbbim.org/> [Dostęp: Grudzień 2019]

²³ <http://summitkonceptebim.cz/> [Dostęp: Grudzień 2019]

²⁴ <https://www.mpo.cz/dokument173150.html/> [Dostęp: Grudzień 2019]

²⁵ Patrz też przypis nr 3.

²⁶ https://issuu.com/czbbim/docs/material_vyznam-metody-bim/ [Dostęp: Grudzień 2019]

²⁷ <https://www.mpo.cz/cz/stavebnictvi-a-suroviny/bim/mpo-gestorem-pro-bim--221333/> [Dostęp: Grudzień 2019]

²⁸ Inicjatywa obejmuje środki mające na celu promowanie inwestycji i normalizacji oraz zajmuje się kwestiami związanymi z cyberbezpieczeństwem, logistyką i normalizacją. <https://www.mpo.cz/cz/rozcestnik/pro-media/tiskove-zpravy/vlada-cr-schvalila-iniciativu-prumysl-4-0--179671/> [Dostęp: Grudzień 2019]

²⁹ <https://www.mpo.cz/cz/stavebnictvi-a-suroviny/bim/koncepcje-zavadeni-metody-bim-v-cr-schvalena-vladou--232136/> [Dostęp: Grudzień 2019]

³⁰ <https://www.mpo.cz/cz/stavebnictvi-a-suroviny/bim/strategie-zavedeni-metodiky-informacniho-modelovani-staveb-pro-potreby-verejnych-zadavatelu--233150/> [Dostęp: Grudzień 2019]

³¹ http://www.agentura-cas.cz/BIM_start/ [Dostęp: Grudzień 2019]

W październiku 2018 r. **DEPARTAMENT BIM KONCEPCJE URUCHOMIŁ PLATFORMĘ KONCEPCJE.BIM.CZ**³². Jej głównym celem jest umożliwienie dyskusji i dostarczanie informacji szerokiego gronu zainteresowanych. Na platformie można znaleźć informacje o prowadzonych i planowanych projektach pilotażowych, grupach roboczych oraz aktualnościach i wydarzeniach³³.

Miesiąc później została podpisana deklaracja współpracy pomiędzy stroną rządową (MPO oraz ČAS), a przedstawicielami sektora prywatnego – grupą **czBIM**. Podstawą umowy jest opracowanie koncepcji wdrożenia BIM w Republice, zapewnienie zaawansowanego poziomu digitalizacji, a przez to zwiększenie konkurencyjności sektora budowlanego³⁴.

Podstawowym założeniem na rok 2019 było stworzenie podstaw i wstępnych wersji standardów oraz metodyk dla projektów pilotażowych, konsultowanie ich z licznym gronem partnerów i ekspertów, tak aby w roku 2020 możliwe było ich zatwierdzenie³⁵.

NAJWAŻNIEJSZYM TERMINEM OKREŚLONYM W STRATEGII BIM [17] JEST ROK 2022, KIEDY ZOSTANIE NAŁOŻONY OBOWIĄZEK STOSOWANIA BIM W ZAMÓWIENIACH PUBLICZNYCH PRZEKRACZAJĄCYCH ZAŁOŻONE PROGI, T.J. 150 MLN CZK (OK. 25 MLN ZŁ) DLA REALIZACJI ORAZ 6 MLN CZK (OK. 1 MLN ZŁ) DLA PRAC PROJEKTOWYCH³⁶.

4.3 Ocena wdrożenia BIM w Republice Czeskiej

Zgodnie z rocznym sprawozdaniem z wdrożenia BIM w Republice Czeskiej [29], obejmującym okres od października 2017 do końca sierpnia 2018, wszystkie planowane zadania zostały rozpoczęte: zorganizowano warsztaty dla zamawiających, dokonano wyboru projektów pilotażowych³⁷, rozpoczęto proces tłumaczenia wybranych standardów³⁸ oraz prace nad stworzeniem standardu LOD³⁹ i LOI⁴⁰ dla poszczególnych etapów dokumentacji projektowej. Rozpoczęto etap przygotowań do: zmian legislacyjnych w związku z wprowadzeniem BIM, tworzenia systemu edukacji czy opracowania metodyki wyboru CDE. Nawiązano współpracę z instytucjami edukacyjnymi, organizacjami zawodowymi, instytucjami rządowymi oraz utworzono grupy robocze.

W związku z powyższym pierwszy monitorowany okres wdrażania BIM został uznany za udany.

³² <https://www.koncepcbim.cz/> [Dostęp: Grudzień 2019]

³³ <https://www.mpo.cz/cz/stavebnictvi-a-suroviny/bim/spusteni-portalu-koncepcje-bim--241042/> [Dostęp: Grudzień 2019]

³⁴ MPO odpowiedzialne jest za wdrożenie metodyki BIM. Zadanie: propagowanie i informowanie o postępach prac i wynikach wszystkich zainteresowanych. ČAS jest państwową organizacją prowadzącą działania związane z tworzeniem, wydawaniem i dystrybucją norm technicznych. Deklaruje pomoc we wdrożeniu BIM poprzez standaryzację, komunikację z administracją rządową, a społecznością zawodową, edukacją oraz opracowanie metodyki. czBIM Reprezentuje interesy środowiska technicznego i deklaruje gotowość do długoterminowej współpracy w zakresie wdrożenia BIM w Czechach. <https://www.koncepcbim.cz/376-spoluprace-s-czbim-formalni-prohlaseni-o-spolupraci/> [Dostęp: Grudzień 2019]

³⁵ <https://www.koncepcbim.cz/440-vyhled-na-dalsi-obdobi/> [Dostęp: Grudzień 2019]

³⁶ <https://www.bimfo.cz/Aktuality/Workshop-pro-verejne-zadavatele-se-zamerenim-na-pi.aspx/> [Dostęp: Grudzień 2019]

³⁷ Zarówno kubaturowych (Siedziba Najwyższej Izby Kontroli, Sala gimnastyczna w szkole w Trzyńcu), jak i infrastrukturalnych.

³⁸ ISO/PRF 16739-1: Industry Foundation Classes (IFC) for data sharing in the construction and facility management industries — Part 1: Data schema; prEN ISO 16757-2: Data structures for electronic product catalogues for building services — Part 2: Geometry; ČSN EN ISO 12006-3: Building construction - Organization of information about construction works - Part 3: Framework for object-oriented information; prEN ISO 19650-1: Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM). Information management using building information modelling Concepts and principles; prEN ISO 19650-2: Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM). Information management using building information modelling Delivery phase of the assets; ČSN ISO 22263: Organization of information about construction works — Framework for management of project information; ČSN ISO 16354: ČSN ISO 16354: Laminate floor coverings - Underlays - Specification, requirements and test methods.

³⁹ Publikacja (44) podaje rozwinięcie akronimu jako Level of Development.

⁴⁰ Ang. Level of Information.

5 Wdrożenie BIM w Wielkiej Brytanii



5 Wdrożenie BIM w Wielkiej Brytanii

5.1 Strategia „Push – Pull”

W Wielkiej Brytanii wdrożenie BIM było prawie całkowicie odgórnią inicjatywą (a przynajmniej obowiązek koordynacji wdrożenia spoczywa na instytucjach państwowych). Centralne wdrożenie ma jeden wyraźny plus względem oddolnego – wszystkie działania są skoordynowane i nakierowane na osiągnięcie jasno określonych celów. Są one powiązane z kolejnymi etapami (oraz rezultatami), jakie należy osiągnąć na drodze ku pełnej implementacji. Potrzebna jest jednak współpraca.

Przyjęty model zakładał synchronizację działań podejmowanych odgórnie oraz oddolnie – dzisiaj podejście to znane jest pod nazwą „Push-Pull Strategy”. **POŁĄCZENIE DWÓCH RÓŻNYCH PODEJŚĆ MA BYĆ NAJEFEKTYWNIJSZYM KOMPROMISEM MIĘDZY PODEJMOWANIEM DZIAŁAŃ NAKIEROWANYCH Z JEDNEJ STRONY NA NAPĘDZANIE PLANOWANYCH ZMIAN (DZIAŁANIA ODDOLNE – „PUSH”), Z DRUGIEJ NA STWORZENIU WARUNKÓW, KTÓRE JAK NAJBARDZIEJ UŁATWIĄ ICH WDROŻENIE (DZIAŁANIA ODGÓRNE – „PULL”).**

W punktach 5.2–5.6 przedstawiono w kolejności chronologicznej dokumenty strategiczne opublikowane przez centralny rząd brytyjski w ramach działań „pull”.

5.2 Strategia 2011-2015 (Government Construction Strategy)

Celem podjętych przez Rząd Centralny Wielkiej Brytanii działań jest osiągnięcie sytuacji, w której obie strony będą lepsze, bardziej zaangażowane i świadome – jednostki publiczne jako zamawiający a branża jako dostawca usług i produktów [1]. Dlatego też opracowano szereg standardów⁴¹ a także – aby przyspieszyć proces ich implementacji – przewodników⁴². Główne założenia strategii obejmują:

- Centralne monitorowanie przebiegu wdrożenia poprzez powołanie Government Construction Board – jednostki mającej pełnić funkcję **ORGANU NADZORUJĄCEGO REALIZACJĘ POSTANOWIEŃ OBRANEJ STRATEGII**, w tym podejmowanymi działaniami i ich kosztami. Dokumenty z realizacji i wnioski będą powszechnie dostępne, aby rynek mógł na bieżąco reagować na zmiany i przygotować się na kolejne kroki;
- Określenie jasnych wymagań lub standardów dla podmiotów realizujących inwestycje;
- Osiągnięcie lepszych bilansów finansowych, m.in. przez:
 - analizę danych ze zrealizowanych inwestycji (zastosowanie podejścia „lessons learned”, określenie wskaźników pozwalających ocenić rezultaty wprowadzonych zmian),
 - skupienie na kosztach całego cyklu życia obiektu – nie jedynie nakładach na projektowanie i realizację inwestycji, m.in. przez zaangażowanie projektantów i wykonawców w okresie użytkowania obiektu oraz zmniejszenie emisji dwutlenku węgla,
 - poszukiwanie innowacyjnych produktów i procesów oraz narzucenie obowiązku ich stosowania na wszystkich poziomach łańcucha dostaw,
 - eliminację lub minimalizację wpływu na inwestycję zbędnych nakładów, w tym nadprodukcji i strat materiałowych (szacowane jest zwiększenie efektywności na poziomie nawet 15 %),
 - lepsze zarządzanie rezerwami finansowymi na nieprzewidziane wydatki,
- Przygotowanie – z jednej strony – organów administracyjnych na planowane zmiany, aby stały się partnerem w realizacji postanowień strategii, z drugiej – minimalizacja barier dla wykonawców (w tym otwarcie dla rynku zagranicznego, przyspieszenie przepływu środków pieniężnych (zmniejszenie

⁴¹ Część jest zupełnie nowa względem wykorzystywanych w tradycyjnie prowadzonych procesach budowlanych i wynika z zastosowania BIM (np. BS ISO 16739), część w związku z postawieniem wymogu jego stosowania wymagała aktualizacji i uzupełnienia (np. seria BS 8541).

⁴² M.in. widoczny na mapie drogowej „Building Information Management – A Standard Framework and Guide to BS 1192” autorstwa Mervyna Richardsa lub dokument „BS PD 19650-0:2019 Transition guidance to BS EN ISO 19650” – mający ułatwić podmiotom stosującym już standardy BS/PAS z serii 1192 przejście do pełnej implementacji normy ISO.

obciążenia dla wykonawców), zwiększenie bezpieczeństwa płatności dla niższych poziomów łańcucha dostaw, w szczególności MŚP);

- **WPROWADZENIE OD KWIECIA 2016 R. OBOWIĄZKU STOSOWANIA BIM DLA PROJEKTÓW PUBLICZNYCH O WARTOŚCI POWYŻEJ 4,3 MLN £;**
- Reforma zamówień publicznych oparta na poszukiwaniu form realizacji zamówień, które m.in.:
 - zachęcą do wprowadzania innowacji i integracji łańcucha dostaw,
 - umożliwią i zapewnią integrację sektora budowlanego,
 - zmniejszą ryzyko (lub przeniosą jego część na sektor prywatny),
 - zwiększą wartości inwestycji.

Z powyższej listy wynika, że BIM nie był nawet głównym tematem podejmowanym przez strategię – jego wdrożenie było drogą do osiągnięcia szerszych korzyści dla całej branży.

PIERWSZE WYRAŻNE EFEKTY ZWIĄZANE Z REALIZACJĄ PRZYJĘTEJ STRATEGII MIAŁY SIĘ POJAWIĆ PO PIĘCIU LATACH, kiedy to założono wprowadzenie BIM do inwestycji publicznych w formie obligatoryjnej (kwiecień 2016 roku). Do tego czasu zarówno rząd brytyjski, jak i cała branża miała się przygotować do realizacji inwestycji w zgodzie z BIM L2. Zdecydowanie zaletą był fakt, że **WIELE PODMIOTÓW JUŻ W MOMENCIE PUBLIKACJI STRATEGII RZĄDOWEJ REPREZENTOWAŁA POZIOM WYŻSZY NIŻ ZERO**.

Początkowo ogólne wytyczne zawarte w strategii były w kolejnych latach uszczegóławiane i modyfikowane, aby jak najbardziej ułatwić branży przygotowanie się na BIM, czego efektem była publikacja kolejnych dokumentów opisanych w kolejnych punktach niniejszego opracowania.

Należy mieć na uwadze, że wdrożenie BIM to proces, który musi być odpowiednio zaplanowany a jego realizacja skoordynowana i na bieżąco monitorowana. Z czasem – w miarę postępu całego procesu – może być konieczna aktualizacja założonych planów. Plany wdrożenia z reguły obejmują lata, aby zmiana była skutkiem ewolucji a nie rewolucji. Zdanie to potwierdzają Czesi, którzy uznali za zasadne stopniowe nałożenie obowiązku stosowania BIM dla zamówień publicznych [17].

5.3 Government Soft Landings

Termin „soft landings” (miękkie lądowanie) w mowie potocznej wywodzi się z lotnictwa i oznacza sprowadzenie maszyny na ziemię bez wyraźnych szkód⁴³. Jako określenie dość obrazowe w podobnym znaczeniu funkcjonuje w dokumentach strategicznych Wielkiej Brytanii – odzwierciedla potrzebę łagodnego przejścia od fazy projektowania i budowy do fazy eksploatacji, która ma być osiągnięta poprzez konsekwentne realizowanie głównych założeń idei w ramach każdej nowej inwestycji budowlanej lub polegającej na przeprowadzeniu generalnego remontu. Idee Government Soft Landings (GSL) te obejmują [30]:

- Uwzględnienie nowych postaci w procesie inwestycyjnym: Liderów GSL (ang. GSL Lead) reprezentujących odpowiednie jednostki rządowe oraz Przewodników GSL (ang. GSL Champion), dedykowanych do wszystkich realizujących projektów;
- Wczesne zaangażowanie w proces inwestycyjny użytkownika końcowego i Przewodników GSL i ścisła współpraca z zespołem realizującym inwestycję;
- Zaangażowanie zespołu projektowego i realizującego obiekt w początkowym okresie użytkowania obiektu;
- Stosowanie POE (ang. Post Occupancy Evaluation) – oceny wydajności przez użytkownika końcowego.

Idea POE ma na celu cykliczne porównywanie zakładanych poziomów wydajności (spełnienia określonych dla inwestycji założeń) z wynikami osiąganymi podczas eksploatacji. Wyniki i wnioski w okresie trzech lat po przekazaniu inwestycji użytkownikowi będą przekazywane z jednej strony zespołowi realizującemu przedsięwzięcie (przez co zwiększy się świadomość projektantów i wykonawców w kwestii rzeczywistych skutków wyboru danych rozwiązań), z drugiej: jednostkom na szczeblu rządowym (dzięki czemu możliwe

⁴³ <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/soft-landing> [Dostęp: Grudzień 2019]

będzie dostosowanie wymagań dla kolejnych inwestycji do możliwości branży budowlanej).

Ocena **POE ZAKŁADA ANALIZOWANIE TRZECH GŁÓWNYCH ASPEKTÓW ZREALIZOWANEJ INWESTYCJI: SOCJALNEGO, EKONOMICZNEGO ORAZ ŚRODOWISKOWEGO.**

Badając **aspekt socjalny** (tj. w zakresie funkcjonalności i efektywności inwestycji) zbierane i analizowane są informacje dotyczące subiektywnego odbioru obiektu przez użytkowników w zakresie czynników takich jak:

- uczucie komfortu, np. w zakresie temperatur w pomieszczeniach, jakości powietrza, oświetlenia, hałasu oraz możliwości kontrolowania tych czynników,
- wyposażenie miejsca pracy: sal spotkań, sal konferencyjnych, przestrzeni biurowej, mebli, możliwości pracy zdalnej, magazynów, zastosowanie i zakres ITC (information and communication technologies) – technologii informacyjno-telekomunikacyjnych,
- inne zalety i wyposażenie: dostęp do obiektu, lokalizacja wyjść, catering, czystość, możliwość interakcji społecznej, itp.
- ogólne wrażenie w zakresie efektywnego wykorzystania przestrzeni, wyglądu, itp.;

Aspekt ekonomiczny przedsięwzięcia, tj. w zakresie nakładów inwestycyjnych i kosztów operacyjnych, analizuje się przy wykorzystaniu różnych wskaźników.

Nakłady inwestycyjne (capital cost) szacuje się na podstawie dostępnych wskaźników (np. koszt budowy obiektu na wzór szacunku realizowanego zgodnie z Regulaminem Honorariów Architekta⁴⁴) a po zrealizowaniu obiektu porównuje z osiągniętymi wynikami biorąc pod uwagę różne typy wskaźników, m.in.:

- geometryczne (Spatial Measures – typ 1), np. stosunek całkowitego kosztu budowy do uzyskanych wartości w ujęciu geometrycznym, np. koszt realizacji 1 m² powierzchni mieszkalnej,
- geometryczne w ujęciu kosztów jednostkowych (typ 4), np. koszt wykonania 1 mb ławy fundamentowej
- ekonomiczne (Functional Measures – typ 2), np. koszt realizacji mieszkania danego typu (dwupokojowe, trzypokojowe), koszt hotelu w odniesieniu do jednego łóżka;

Koszty operacyjne (operating costs) w ujęciu rocznym ustalane są na podstawie koniecznych do wykonania czynności w trakcie użytkowania obiektu w podziale na różne typy kosztów, np. naprawy, wydatki na zapewnienie bezpieczeństwa, wywóz śmieci, opłaty za wodę i kanalizację, energię, koszty administracyjne itd. Budżet powinien być weryfikowany i w razie zaistnienia takiej konieczności optyimizowany nie tylko na etapie użytkowania, ale również podczas projektowania, aby nie przekroczył zakładanego poziomu.

Efektywność środowiskowa weryfikowana jest poprzez monitorowanie wskaźników dotyczących całkowitego zużycia energii, emisji dwutlenku węgla, zużycia wody i produkcji odpadów. Konieczność badania tych aspektów wynika również z założeń przyjętych w [1].

Dzięki wdrożeniu idei GSL będą mogły zostać osiągnięte następujące cele strategiczne:

- Oszczędności w cyklu życia (długoterminowe korzyści biznesowe) osiągnane przez:
 - Wczesną interakcję między zespołem realizującym inwestycję a jej docelowym operatorem (lepsza znajomość potrzeb użytkownika końcowego pozwala na dobór korzystniejszych dla niego rozwiązań),
 - Analizę wydatków nie tylko w fazie inwestycyjnej, ale również eksploatacji, co pozwala na osiągnięcie długofalowych oszczędności,
 - Wprowadzenie wymiany danych COBie, dzięki czemu przeniesienie danych o inwestycji do programu typu CAFM jest zadaniem dużo mniej pracochłonnym i czasochłonnym,
 - Bardziej efektywne planowanie, co pozwala szybciej uzyskać wymaganą funkcjonalność obiektu,

⁴⁴ Izba Architektów Rzeczypospolitej Polskiej *Regulamin Honorariów Architekta*, załącznik do uchwały nr O-01-2006 Krajowej Rady Izby Architektów podjętej w dniu 13.01.2006 roku

- Bardziej świadoma decyzyjność na różnych poziomach osiągnana poprzez:
 - Analizę kosztów w całym cyklu życia obiektu (decyzyjność na poziomie danego projektu),
 - Analizę efektywności przyjętych rozwiązań do 3 lat po oddaniu obiektu do eksploatacji (większa świadomość konsekwencji przyjętych rozwiązań po stronie projektantów i wykonawców dzięki analizie porównawczej między założeniem a osiągniętym efektem, możliwość optymalizacji przyjętych rozwiązań),
 - Zbieranie wyników przeprowadzonych analiz na wszystkich projektach, co pozwala lepiej przygotować strategię na kolejne (decyzyjność na poziomie rządowym), ale też pozwala podnosić poziom wiedzy projektantów, wykonawców oraz zarządców obiektów.

Powyższe cele wynikają z faktu, że bieżące korzyści biznesowe, koszty utrzymania i eksploatacji budynku podczas jego cyklu życia znacznie przewyższają koszt inwestycyjny obiektu – należy więc potraktować je priorytetowo.

Strategia „push-pull” wydaje się być bardzo dobrym kompromisem dla obciążenia rynku i władz odpowiedzialnością za efektywność działań mających na celu wdrożenie BIM. Obecnie na rynku polskim oddolne próby wdrożenia BIM są nieskoordynowane, często wiele grup pracuje równocześnie nad tymi samymi zakresami standaryzacji, co w efekcie może przynieść większe podzielenie branży niż jej zjednoczenie we wspólnym celu. Przewodnictwo oraz nadzór ze strony rządu poparty współpracą ze strony rynku może pozwolić na osiągnięciu najlepszych efektów.

5.4 Strategia do roku 2025

Dwa lata po [1] opublikowano dokument opisujący długofalową strategię, która obejmuje działania oraz spodziewane efekty wdrożenia w okresie do końca 2025 roku [26], sprowadzające się do 4 głównych postulatów:

1. **ZMNIEJSZENIA KOSZTÓW** (początkowego oraz w całym cyklu życia obiektu) o 33%.
2. **SKRÓCENIA CAŁKOWITEGO CZASU REALIZACJI** nowych inwestycji oraz przebudów (okres od uruchomienia projektu do zakończenia budowy) o **50%**.

Powyższe cele mają być osiągnięte m.in. poprzez wdrożenie nowoczesnych technologii, w tym do projektowania oraz wykorzystanie tworzonych i uzyskiwanych danych (internet rzeczy – ang. Internet of things). Ciągłe monitorowanie ma umożliwić osiągnięcie większej wydajności zarządzania aktywami. W tą ideę wpisuje się coraz popularniejsza – Smart City (jej wartość szacuje się na ok. 200 mld funtów rocznie w 2030 roku). Zaawansowanie rynku brytyjskiego w stosowaniu nowoczesnych technologii jest tym, co należy wykorzystać, aby stworzyć jak najlepsze warunki dla UK również na świecie – patrz też: postulat poniżej.

3. **REDUKCJI EMISJI GAZÓW CIEPLARNIANYCH** o 50% (o 80% do 2050 roku).

Wg badań ponad połowa emitowanego dwutlenku węgla pochodzi z budownictwa mieszkaniowego – zmniejszenie tej ilości ma nastąpić przez poprawę efektywności energetycznej (oszczędności na ogrzewaniu = oszczędności na paliwie = mniejsza emisja).

4. Zmniejszenia różnicy między eksportem a importem produktów i materiałów budowlanych o 50%

Przez stworzenie korzystniejszych warunków dla przemysłu budowlanego – zarówno wytwórców materiałów budowlanych (stan na luty 2013: wartość produktów importowanych jest dwukrotnie większa niż eksportowanych, w całości eksportu budownictwo stanowi jedynie 2% wartości), jak i wykonawców, których doświadczenie mogłoby być wykorzystane w projektach międzynarodowych (w 2013 roku tylko dwie brytyjskie firmy znajdowały się w pierwszej dwudziestce wiodących firm w branży budowlanej „Top 150 Contractors and Housebuilders”).

Wdrożenie BIM idealnie wpisuje się w powyższe postulaty, co wyraźnie zaznaczono w dokumencie [26] określając go jako jeden z kluczowych celów w tym zakresie. Celowość wdrożenia potwierdzają kolejne strategie opracowane przez brytyjski rząd. Zarówno The Industrial Strategy – Construction 2025, the Business and Professional Services Strategy, the Smart Cities Strategy jak i the Information Economy Strategy łączą się w jedną opracowaną przez Digital Built Britain [14], mającą na celu przejście z BIM L2 do poziomu trzeciego

wraz z cyfryzacją całej geoprzestrzeni w UK. Celem jest stworzenie brytyjskiej gospodarce warunków do tego, aby stała się gospodarką cyfrową sprzyjającą konkurencyjności oraz osiągającą wyższe wyniki efektywności podejmowanych zamierzeń inwestycyjnych.

5.5 Digital Built Britain

Strategia Digital Built Britain [14] zakłada przede wszystkim połączenie BIM L2 z Internetem rzeczy, zaawansowaną analityką danych i gospodarką cyfrową w celu umożliwienia skutecznego planowania nowej infrastruktury, jej tańszej budowy, zmniejszenia kosztów utrzymania i eksploatacji oraz uzyskania wyższych wskaźników wydajności, a więc przejście do BIM L3. Nowe technologie oraz usługi związane z realizacją tych założeń mają być nie tylko częścią codzienności, ale również cennym towarem eksportowym Wielkiej Brytanii. W tym celu planowane są:

- Stworzenie zestawu nowych, międzynarodowych otwartych standardów umożliwiających wymianę pozyskanych informacji dla całego rynku;
- Opracowanie odpowiednich wzorów umów dla projektów realizowanych w BIM zachęcających do otwartej współpracy;
- Edukacja zamawiających publicznych w zakresie wymagań dot. danych BIM, metod zarządzania z ich wykorzystaniem oraz realizacji kontraktów;
- Pobudzenie rozwoju innowacji w zakresie technologii i budownictwa, ich eksport oraz efektywne wykorzystanie, także przez MŚP;
- Regulacje w zakresie cyberbezpieczeństwa (stanowiącego jedno z największych zagrożeń XXI wieku).

5.6 Strategia na lata 2016-2020

Analizy dotyczące realizowania strategii wskazanej w [1] wykazały słuszność podejmowanych działań. Dlatego też w kolejnych latach zwiększono nacisk na dalszy rozwój oraz utrwalenie nabytej wiedzy i umiejętności. W tym celu strategia na lata 2016-2020 [27] zakładała m.in. następujące działania:

- Formalne dołączenie do zespołu nadzorującego wdrożenie strategii rządowej grupy roboczej ds. Soft Landings⁴⁵;
- Opracowanie kolejnych standardów i specyfikacji umożliwiających osiągnięcie wszystkich korzyści wynikających z BIM L2, w tym standardów cyfrowych w ramach strategii Digital Built Britain umożliwiającej osiągnięcie BIM L3;
- Kontynuację prac związanych z opracowaniem nowych modeli realizacji zamówień (m.in. Two Stage Open Book⁴⁶);
- Poprawę możliwości gromadzenia i analizy danych cyfrowych na potrzeby analizy ekonomicznej realizowanych przedsięwzięć w całym ich cyklu życia.

Strategia zwraca także uwagę na problemy związane z kwalifikacjami pracowników branży budowlanej – jeśli luka w tym zakresie (13% pracodawców stwierdziło niedobór liczby wykwalifikowanych pracowników) nie zostanie wyeliminowana niemożliwe będzie osiągnięcie planowanej wydajności. W związku z tym rząd opublikował notatkę dotyczącą polityki zamówień publicznych zakładającej, że zamówienia na kontrakty trwające ponad 12 miesięcy o wartości co najmniej 10 mln £ powinny wspierać rozwój umiejętności i zobowiązanie do przygotowania do zawodu. Wśród zamawiających priorytetem powinno być rozwijanie umiejętności analizy ekonomicznej podejmowanych przedsięwzięć w celu zmniejszenia ich ryzyk (w związku z tym także kosztów).

⁴⁵ Idee związane z jej działalnością opisano w pkt 5.3 str. 20.

⁴⁶ Patrz też: przypis nr 106.

5.7 Implementacja BIM poza Anglią

Mimo, że wdrożenie mandatu BIM L2 obowiązuje w całej Wielkiej Brytanii w praktyce poza Anglią, gdzie realizowanych jest najwięcej inwestycji planowanych centralnie tempo to jest mniejsze (choć oficjalnie jedynie w Szkocji termin wdrożenia wskazany przez rząd centralny nie zostanie dotrzymany). Wynika to w dużej mierze z faktu, że mandat BIM ma zastosowanie wyłącznie do projektów zleconych centralnie – czyli w Anglii – i tam też są one realizowane. Spowodowało to dosyć spore rozbieżności między poszczególnymi częściami Wielkiej Brytanii⁴⁷. Sytuacji nie ułatwia fakt planowanego opuszczenia UE przez Wielką Brytanię. W tej sytuacji potrzeba poszukiwania rozwiązań właściwych dla lokalnych rynków staje się wyraźniejsza [31].

5.7.1 Szkocja

Jak wynika z [32] w Szkocji opóźnienie obowiązku stosowania BIM w postępowaniach publicznych wynosiło rok względem planów Rządu Centralnego – mandat BIM L2 wprowadzono jako obligatoryjny od kwietnia 2017 roku dla projektów publicznych powyżej progu określonego przez rząd centralny. Inwestycje poniżej progu zostaną poddane ocenie pod kątem możliwości osiągnięcia ewentualnych korzyści dzięki wykorzystaniu BIM [32].

Mimo, iż Szkocja nie przyjęła dyrektywy UE, której celem było unowocześnienie europejskich przepisów dot. zamówień publicznych⁴⁸ (tj. nie będzie stosować BIM w przepisach ustawowych) rząd zauważył potrzebę dostosowania się do europejskich norm – jego zdaniem, gdzie to tylko możliwe, przepisy dot. BIM powinny się zharmonizować ze standardami międzynarodowymi (w tym ISO 19650). Szkocja udziela się również w europejskich grupach roboczych BIM.

Strategia wdrożenia BIM w Szkocji [32] zakładała realizację projektów pilotażowych (Pathfinder Projects), które miały w praktyce zweryfikować zakres wdrożenia. Badano m.in. zwrot z inwestycji, korzyści ze współpracy i komunikacji w całym cyklu życia projektu, nakłady czasowe i finansowe. Podobną uwagę, jak korzyściom, poświęcano wszelkim problemom, jakie zidentyfikowano podczas trwania projektów. Opublikowany kilka miesięcy po oficjalnym wdrożeniu BIM w Szkocji raport [33] przedstawiał wnioski płynące z czterech zrealizowanych projektów (należy zaznaczyć, że żaden nie reprezentował w pełni BIM⁴⁹). Zostały one zaimplementowane do opublikowanych podręczników BIM.

5.7.2 Walia

W czerwcu 2012 r. CEW (Constructing Excellence in Wales⁵⁰) w odpowiedzi na plany centralnego rządu dot. wdrożenia BIM stwierdziła potrzebę podjęcia kroków celem opracowania planu, który pozwoli walijskiemu sektorowi budowlanemu utrzymać konkurencyjność względem innych obszarów Wielkiej Brytanii. W Walii m.in. opracowano zestaw narzędzi BIM dla zamawiających⁵¹ oraz uruchomiono programy „Zero Waste”⁵² i „Design for Deconstruction”⁵³. Podjęto też decyzję o zastosowaniu BIM we wszystkich dotowanych projektach związanych z edukacją⁵⁴.

⁴⁷ <https://www.e-zigurat.com/blog/en/bim-in-the-uk/> [Dostęp: Grudzień 2019]

⁴⁸ Dyrektywa ta znalazła w Polsce odzwierciedlenie w art. 10e ustawy Prawo Zamówień Publicznych.

⁴⁹ Wnioski z przeprowadzonych projektów przedstawiono w pkt 7.2.1.

⁵⁰ Niezależna instytucja zrzeszająca walijski sektor budowlany.

⁵¹ Został on uruchomiony w 2014 roku. Jest dostępny przez WWW.

⁵² Miał on na celu minimalizację odpadów budowlanych. W jego ramach zrealizowano kilka projektów pilotażowych, które opisano w pkt 7.2.3. Korzystanie z BIM pozwoliło osiągnąć oszczędności materiałowe na poziomie ponad 4 600 m³, co przełożyło się na oszczędności w kwocie ponad 96 tys. £.

⁵³ Celem tego programu rządowego jest zachęcenie branży budowlanej do efektywniejszego wykorzystania materiałów pochodzących z rozbiórek obiektów.

⁵⁴ <https://www.cewales.org.uk/current-programme/bim/> [Dostęp: Grudzień 2019]

5.7.3 Irlandia Północna

W Irlandii Północnej w ramach wdrażania BIM w 2014 roku powołano BIM Task and Finish group. Jej celem jest przygotowanie sektora budowlanego do realizacji celów określonych przez rząd centralny. Szacuje się też, że dzięki modernizacji sektora budowlanego możliwe jest wygenerowanie oszczędności na poziomie 1 mld £ rocznie oraz stworzenie 7 300 nowych miejsc pracy [34]. Aby zrealizować te cele przeprowadzane były m.in. konsultacje w sprawie najlepszych praktyk BIM z irlandzkimi departamentami rządowymi, władzami lokalnymi oraz z przedstawicielami branży, a także przygotowano i opublikowano wytyczne dot. zamówień publicznych⁵⁵.

Fakt, że mimo centralnego dowodzenia rządu Wielkiej Brytanii widoczne są różnice w podejściu do wdrożenia BIM (oraz jego tempo) pozwala sądzić, że skoordynowanie tego procesu jest zadaniem wyjątkowo złożonym. Wymaga ścisłej współpracy wielu jednostek, konsekwentnego realizowania postanowień oraz – gdyby podjęte działania nie przynosiły odpowiednich skutków – rewizji opracowanej strategii.

5.8 Ocena wdrożenia BIM oczami rządu Wielkiej Brytanii

Od ogłoszenia strategii brytyjskiego rządu minęło już kilka lat i możliwe jest wyciągnięcie pierwszych wniosków. Są one zdecydowanie pozytywne – oficjalne dokumenty jednoznacznie potwierdzają skuteczność podejmowanych działań oraz idące za tym oszczędności – wg [14] realizacja mandatu BIM L2 pozwoliła osiągnąć 20% oszczędności w wydatkach kapitałowych (CAPEX) względem lat 2009/10. Szacuje się, że w latach 2011-2015 oszczędności osiągnęły sumę 3 mld £ [27].

5.9 Wdrożenie BIM w Wielkiej Brytanii oczami branży

Organizacja NBS (National Building Specification) co roku publikuje raporty dotyczące stanu wdrożenia BIM w Wielkiej Brytanii. Wyniki badania przeprowadzonego w 2010 roku (tj. jeszcze przed opublikowaniem brytyjskiej strategii [1] nie były zbyt optymistyczne – jedynie 13 % ankietowanych przyznało, że wykorzystuje BIM w swojej pracy a aż 43% przyznało, że nie wie o istnieniu BIM [35]. Sytuacja w ciągu lat uległa znacznej poprawie po ośmiu latach wyniki wyniosły odpowiednio 69 oraz 2 % [16]. Dodatkowo aż 98 % ankietowanych planuje wdrożyć BIM w ciągu najbliższych 5 lat (wartość ta nie zmienia się znacznie w czasie – w roku 2013 był to odsetek na poziomie 95 %).

Prawdopodobnie dlatego coraz więcej ankietowanych zgłębia zagadnienia związane z BIM – potwierdzają to rosnące wyniki dot. poziomu pewności użytkowników w kwestii ich umiejętności i wiedzy na temat BIM oraz fakt, że prawie dwie trzecie osób, które wdrożyły BIM uważa, że osiągnęły na tym polu sukces.

BIM nadal jest celem wielu organizacji – 55% ankietowanych sądzi, że go wdroży (tylko 7% żałuje podjętej próby). Co dziewiąty uważa, że największy sukces osiągną ci, którzy będą mogli efektywnie współpracować z wykorzystaniem BIM a co szósty przewiduje, że będzie musiał stosować BIM we wszystkich realizowanych projektach. Potwierdza to, że BIM jest już mocno osadzony w branży budowlanej.

⁵⁵ <http://www.bimplus.co.uk/people/bim-journe3y-northe1rn-irel8and/> [Dostęp: Grudzień 2019]

6

Dokumenty

BIM



6 Dokumenty BIM

6.1 Dokumenty strategiczne w Republice Czeskiej

6.1.1 Rola BIM w budownictwie

Pierwszym istotnym dokumentem z punktu widzenia strategii wdrażania BIM w Czechach był dokument z 2016 r. pt. "Znaczenie BIM dla praktyk budowlanych w Republice Czeskiej i propozycja dalszego wdrażania"⁵⁶. Zawiera on zbiór zaleceń dot. Implementacji BIM, wskazuje sposób w jaki mógłby on zwiększyć wydajność dotychczasowych procesów oraz nakreśla korzyści z wdrożenia. Przytacza przykłady krajów, które stosują go od lat, np. Wielką Brytanię, której rząd wprowadził BIM do zamówień publicznych od 2016 r. Dokument zwraca również uwagę na konieczność stworzenia klasyfikacji elementów budowlanych i standaryzacji na poziomie krajowym.

6.1.2 Strategia wdrażania BIM

Strategia wdrażania BIM w Republice Czeskiej opiera się na dokumencie z 2017r. opracowanym przez MPO, Ministerstwo Transportu oraz ekspertów stowarzyszenia czBIM [36]⁵⁷.

Koncepcja [17] obejmuje najważniejsze kwestie związane z BIM, wskazuje długoterminowe korzyści, analizę obecnego stanu poziomu implementacji w Europie oraz w Czechach, harmonogram wprowadzania metodyki w latach 2018-2027 oraz zalecane środki, które należy zastosować. Najważniejszym terminem jest rok 2022, w którym planowane jest wprowadzenie obowiązku stosowania BIM w Zamówieniach Publicznych.

Od roku 2012 pojawiają się próby adaptacji norm technicznych ISO i CEN, brak jednak praktycznych przykładów ich zastosowania we współczesnej praktyce.

Jako jedną z **PODSTAWOWYCH PRZESZKÓD DO POPRAWNEGO WDROŻENIA BIM DOKUMENT WSKAZUJE BARDZO MAŁĄ WIEDZĘ O JEGO WYKORZYSTANIU ORAZ NIEWYSTARCZAJĄCE REAKCJE ZE STRONY INSTYTUCJI EDUKACYJNYCH**. Dodatkowo widoczny jest brak aktywności ze strony podmiotów zamawiających dokumentację budowlaną.

Poniżej przedstawiono najważniejsze informacje i rekomendacje przedstawione w strategii [17].

- **Konstrukcja 4.0.** Wdrożenie BIM powinno być częścią strategii digitalizacji całego sektora budowlanego, tzw. Konstrukcji 4.0, która powinna zostać przygotowana dla Czech. Zaleca się wykorzystanie procedur z innych dziedzin, jak np. elektroniczny podpis czy transfer dokumentów.
- **Model BIM.** Model powinien reprezentować zarówno dane geometryczne jak i niegeometryczne. Wszystkie dokumenty, które są częścią dokumentacji BIM powinny być umieszczane we wspólnym środowisku danych CDE. Dodatkowo dokumenty mogą być powiązane z obiektami modelu. **ŚRODOWISKO CDE MA BYĆ WSPÓLNE DLA JEDNEGO PROJEKTU, A NIE DLA WSZYSTKICH ZAMÓWIEŃ PUBLICZNYCH**, stąd każdy zamawiający będzie musiał wybrać platformę dla realizowanego projektu i udzielić dostępu pozostałym uczestnikom. Zalecane jest stworzenie dokładnych zasad i warunków stosowania CDE w całym cyklu życia obiektu. Oczekuje się, że metodyka będzie znormalizowana w formie zalecanych standardów, publicznie dostępna i zgodna z czeskimi przepisami prawa.

Standaryzacja zawartości danych w modelu BIM jest znacznie bardziej skomplikowana. Nie ma w tym zakresie jednolitej standaryzacji w UE, dlatego każdy z krajów opracowuje własne. Konieczne jest stworzenie czeskiego standardu, ale czerpiąc inspirację z takich krajów jak Wielka Brytania, Holandia czy Niemcy.

⁵⁶ Patrz też przypis nr 26

⁵⁷ Koncepcję konsultowano również z międzyresortową grupą ekspertów BIM: Inter-Minister Expert Group (IEG BIM).

- **Wymagania dot. właściwości produktów budowlanych i elementów konstrukcyjnych do tworzenia modelu BIM.** **ZALECENIEM JEST UTWORZENIE STANDARDÓW DOSTARCZANIA INFORMACJI, W PRZECIWNYM WYPADKU JAKOŚĆ OTRZYMYWANYCH MODELI BĘDZIE RÓŻNIĆ SIĘ W ZALEŻNOŚCI OD WYKORZYSTYWANEGO OPROGRAMOWANIA DO PROJEKTOWANIA.** Obecnie jedyny powszechny format wspierany przez większość programów projektowych to format IFC, który dodatkowo jest zgodny z ISO 16739. Ze względu na ogromną ilość na rynku programów do projektowania i stale rozwijający się format IFC należy z niego skorzystać, przy czym należy określić uniwersalne wymagania dla poszczególnych produktów budowlanych.

Rola państwa powinna sprowadzać się do zarządzania publicznie dostępnym standardem opisującym wymogi właściwości produktów budowlanych. **BARDZO WAŻNĄ FUNKCJĘ BĘDĄ TAKŻE STANOWIŁY PROGRAMY UMOŻLIWIAJĄCE INSTYTUCJOM ZAMAWIAJĄCYM ZAUTOMATYZOWANĄ WERYFIKACJĘ ZGODNOŚCI ZAWARTOŚCI MODELU Z OKREŚLONYMI WYMAGANIAMI TECHNICZNYMI.**

- **Zawartość dokumentacji BIM.** Treść i struktura dokumentacji BIM powinna być zgodna z rozporządzeniem w sprawie dokumentacji budowlanej. Według dokumentu **PRAWO BUDOWLANE NIE MUSI NAKAZYWAĆ STOSOWANIA BIM, POWINNO JEDYNIENIE ZAPEWNIĆ MOŻLIWOŚĆ ELEKTRONICZNEGO SKŁADANIA DOKUMENTACJI.** Celem wprowadzenia BIM jest w głównej mierze umożliwienie składania dokumentacji budowlanej w formie elektronicznej, np. PDF na co nie pozwalają obecne przepisy. Zalecenia dokumentu obejmują identyfikację zapisów wymagających zmian oraz przygotowanie przykładowych wzorów umów, cyfryzację procesów uzyskiwania pozwoleń na budowę a także określenie niezbędnych nakładów finansowych organów objętych na digitalizację.
- **BIM w odniesieniu do budżetu, harmonogramu, kosztów.** Poszerzenie modelu o element czasu i kosztów zapewni automatyczne, precyzyjne i przejrzyste wykonywanie przedmiarów i kosztorysów. Dzięki odpowiedniemu powiązaniu pozycji w harmonogramie z ich odzwierciedleniem w modelu BIM będzie można łatwo pokazać różnice pomiędzy planowanym a rzeczywistym postępowaniem budowy. Systemy wycen muszą być ściśle powiązane z formatem IFC, który jest jedynym otwartym standardem wymiany danych zawartych w modelach BIM. Konieczne jest w tym celu stworzenie metodyki wycen. Dla każdej pozycji powinna być zdefiniowana jednostka miary, a ilości powinny być wyliczane automatycznie na podstawie modelu. W tym celu konieczna będzie standaryzacja modelowania 3D i danych niegeometrycznych dla poszczególnych elementów modeli. Metodyka ta powinna być kontrolowana przez administrację państwową.
- **BIM i Facility Management.** Oszczędności kosztów na etapie zarządzania obiektem są jednym z głównych powodów, dla których BIM znajduje się w obszarze zainteresowań coraz to większej grupy osób.

NALEŻY ZWRÓCIĆ UWAGĘ, ŻE WZROŚNIE KOSZT PROJEKTU NA JEGO POCZĄTKOWYM ETAPIE, JEDNAK ZOSTANIE ON ZWRÓCONY (Z WIELOKROTNĄ NADWYŻKĄ) NA PÓŹNIEJSZYCH ETAPACH. Dokument zaleca udział Facility Managerów już na początkowych etapach projektowania.

- **Połączenie z Systemami Informacji Geograficznej** (ang. Geographic Information Systems - GIS). Pomimo, iż istnieją znaczące różnice pomiędzy modelami BIM, a GIS jak np. ich metoda tworzenia i skalowania oraz poziom szczegółowości, to w kontekście wzajemnego wykorzystania danych oba podejścia mogą się uzupełniać. Modele GIS skupiają się na ogólnych informacjach przestrzennych, natomiast modele BIM na szczegółowych informacjach o budynkach i procesach związanych z ich budową. **ZALECENIEM DOKUMENTU JEST ZAPEWNIENIE KOMPATYBILNOŚCI DANYCH MODELI BIM I SYSTEMÓW GIS ADMINISTRACJI PUBLICZNEJ ORAZ UMOŻLIWIENIE PUBLIKACJI DANYCH GIS W FORMACIE IFC.** Oczekuje się, że zostaną zastosowane standardy GML⁵⁸, CityGML⁵⁹ oraz IFC.
- **Standardy techniczne.** Istotną kwestią jest harmonizacja potrzeb rynku krajowego i globalnego, co w praktyce prowadzi do przyjmowania europejskich lub międzynarodowych standardów, które dla BIM są tworzone poprzez działania organizacji buildingSMART, ISO oraz CEN. Czeska strategia BIM zakłada konieczność przystosowania standardów międzynarodowych wraz z ich tłumaczeniem na język czeski oraz

⁵⁸ Ang. Geography Markup Language – oparty na XML (eXtensible Markup Language) język opracowany do transferu danych geograficznych. Standard zgodny jest z ISO 19136:2007. Źródło: https://pl.wikipedia.org/wiki/Geography_Markup_Language [Dostęp: Grudzień 2019]

⁵⁹ Otwarty standard przedstawiania, magazynowania i wymiany trójwymiarowych modeli wirtualnych miast i modeli terenu, wprowadzony przez Open Geospatial Consortium (OGC). Źródło: <https://www.opengeospatial.org/standards/citygml> [Dostęp: Grudzień 2019]

rozważenie tworzenia niezbędnych zasad w postaci standardów technicznych i instrukcji, aniżeli zmian w przepisach – podobnie jak ma to miejsce w innych krajach.

- **BIM a prawa autorskie i odpowiedzialność.** Główne zalecenia strategii obejmują przegląd kwestii prawnych związanych z prawem własności i prawem autorskim oraz tworzenie modeli i szablonów umów w celu ujednoczenia dokumentów w tym zakresie i ograniczenia subiektywnych interpretacji.
- **Obowiązkowe/dobrowolne stosowanie BIM.** Obserwując zagraniczne doświadczenia **NAJODPOWIEDNIEJSZYM SPOSOBEM, WEDŁUG AUTORÓW STRATEGII, WYDAJE SIĘ WPROWADZENIE OBOWIĄZKU STOSOWANIA BIM DLA ZAMÓWIEŃ PUBLICZNYCH PO STOPNIOWYM, PIĘCIOLETNIM OKRESIE PRZEJŚCIOWYM.**

Główne zalecenia dla zamówień publicznych obejmują postawienie wymogów dołączania BEP jako dokumentu kontraktowego, dostarczenia modelu BIM na wymaganym poziomie szczegółowości w formacie IFC oraz korzystania z CDE. Strategia zaleca również ujednoczenie zawartości danych w modelach dla każdego etapu procesu budowlanego, ustandaryzowanie zawartości i zakresu danych niegeometrycznych dla poszczególnych typów obiektów modeli, ujednoczenie terminologii, analizę możliwości prowadzenia cyfrowego dziennika budowy oraz innych dokumentów stosowanych na budowie.

- **Zamówienia publiczne.** Dokument zaleca zweryfikowanie dostępności narzędzi klasy BIM na czeskim rynku, określenie minimalnych wymagań dla zawartości modeli BIM w zamówieniach publicznych, przygotowanie wzoru dokumentacji przetargowej i warunków umów oraz opracowanie metodyki dla instytucji zamawiających z uwzględnieniem procedury przetargowej przy zastosowaniu BIM.
- **Edukacja. EDUKACJA JEST PODSTAWOWYM FILAREM POWODZENIA WDROŻENIA METODYKI BIM,** jednak zagraniczne obserwacje wskazują ścisły związek pomiędzy edukacją, a praktyką, dlatego Strategia proponuje instytucjom edukacyjnym programy współpracy z praktykami oraz organizację kampanii informacyjnej BIM dla uczestników sektora budowlanego. Oprócz powyższego dokument [17] rekomenduje przygotowanie metodyki wdrażania BIM dla administracji publicznej oraz wprowadzenie dla jej pracowników systemu edukacji z zakresu BIM. Dodatkowo proponuje określenie zakresu kwalifikacji zawodowych BIM i wprowadzanie ich w Krajowym Rejestrze Kwalifikacji.
- **Projekty pilotażowe.** Celem projektów pilotażowych powinno być zaznajomienie się z nowymi metodami pracy. W związku z tym bardzo ważne jest określenie celów projektu, nauka pracy na modelu z zastosowaniem CDE, przygotowanie wzorcowych dokumentów, obserwacja efektów oraz eliminacja błędów.

6.2 Standardy

6.2.1 Standaryzacja BIM w Republice Czeskiej

O tym, jak istotne znaczenie dla Czechów przy wdrożeniu BIM ma standaryzacja świadczą liczne raporty i analizy z tego zakresu. Przykładem jest dokument opracowany przez grupę roboczą PS06 w styczniu 2019 r. pt. „BIM, a standaryzacja techniczna” [37], który przybliżył podstawowe zagadnienia związane z międzynarodowymi i europejskimi standardami. Nie tylko stanowi wykaz międzynarodowych norm związanych z BIM, ale zwraca uwagę na szczególne znaczenie Europejskiego Komitetu Normalizacyjnego (CEN) oraz Międzynarodowej Organizacji Normalizacyjnej (ISO) w kontekście standardów technicznych na poziomie europejskim i międzynarodowym.

Punktem wyjścia do sprecyzowania standardów jest określenie znaczenia metodyki BIM. Aby to wykonać konieczne jest jasne określenie możliwości jej zastosowań. W dokumencie pt. „Analiza zastosowania BIM w Republice Czeskiej” [38] podjęto próbę ich oceny oraz przedstawiono następujący wniosek: BIM należy stosować, gdy zapewnia największą użyteczność, szeroki zakres stosowania w ramach projektu oraz jest najłatwiejszy do stosowania.

6.2.2 Klasyfikacje

Procesy – nie tylko BIM, lecz budowlane w ogóle – wymagają znormalizowanego sposobu opisu materii budowlanej oraz procesów z nią związanych. Historycznie pierwsze klasyfikacje zostały opracowane w celu usystematyzowania specyfikacji technicznych i wykonywania obmiarów (tj. pośrednio również obliczeń

kosztów). Były to klasyfikacje do pewnego stopnia wystarczające, ale sytuacja znacznie się zmieniła po rozpowszechnieniu CAD a potem BIM. W nowych systemach należało uwzględnić relacje pomiędzy poszczególnymi elementami, a nie jedynie między typami obiektów [39]. W odpowiedzi na tą potrzebę powstało wiele systemów klasyfikacji, np. brytyjska Uniclass, amerykańska OmniClass, szwedzka CoClass, duńska Cuneco Classification System (CCS) czy fińska TALO 2000⁶⁰.

Podstawową cechą klasyfikacji budowlanych jest hierarchiczność, zwana również taksonomią. Termin ten oznacza, że dany fragment rzeczywistości można opisać w sposób bardzo ogólny, ale również bardzo dokładnie – będą to najniższe klasy. Występuje między nimi następująca zależność: każda podklasa dziedziczy cechy nadklasy i posiada co najmniej jedną cechę charakterystyczną, wyróżniającą ją spośród innych [40]. Jednym z najważniejszych wyborów dotyczących systemu klasyfikacji jest określenie zakresu, jaki ma obejmować oraz celu klasyfikacji, który stanowi podstawę wyboru kryteriów podziału.

6.2.2.1 Klasyfikacje w Wielkiej Brytanii

Historycznie pierwszą klasyfikacją była CAWS (ang. Common Arrangement of Work Sections) wymieniona na brytyjskiej mapie drogowej. Dziś stosuje się Uniclass, bazującą na normie ISO⁶¹, która charakteryzuje się pełną unifikacją zawartości przez wzajemne powiązanie między tabelami. Dodatkowo, aby objąć klasyfikacją wszystkie rodzaje elementów, obiektów itd. Każda z tabel dzieli się kolejno na grupy, podgrupy, sekcje i obiekty. Dzięki temu informacje można bardzo łatwo znaleźć, brak jest ograniczeń co do ilości informacji, które można ująć w klasyfikacji (istnieje możliwość rozszerzenia) a systematyka jest łatwa do zrozumienia i stosowania⁶².

6.2.2.2 Klasyfikacja w Republice Czeskiej

Rządowa grupa robocza 03 ČAS razem z grupą ekspertów z Politechniki Czeskiej w Pradze przeprowadzili analizę dostępnych na czeskim rynku systemów klasyfikacji i określili w jakim stopniu ich struktura jest odpowiednia do stworzenia standardu danych dla BIM [41]. W wyniku analizy zaobserwowano, że żadnego z systemów nie da się zastosować jako kompleksowego rozwiązania w Czechach, ale nawet z najprostszych można korzystać przy tworzeniu globalnego rozwiązania dla Czech. Podstawą jest jednak określenie celu, dla którego tworzony jest standard (wiele z analizowanych standardów służy jedynie do celów statystycznych i nie jest wystarczające dla potrzeb BIM). Dodatkowo istotne jest, aby system klasyfikacji był zgodny z obowiązującymi normami, zwłaszcza z ISO 12006-2, oraz darmowy i dostępny w języku czeskim. Systemy złożone jak CoClass, czy CCS (rekomendowany przez ČAS do rozbudowy na potrzeby czeskie) dają większą przestrzeń do dalszej rozbudowy niż tradycyjne typu Uniclass, OmniClass. Zdania tego nie podziela stowarzyszenie czBIM, które rekomenduje połączenie SNIM (Standard of Nongraphic Model Data)⁶³ z Uniclass, jako jedno z lepszych rozwiązań⁶⁴.

6.2.2.3 Klasyfikacje w Polsce

W Polsce istnieją różne systemy klasyfikacji stosowane w budownictwie. Do najbardziej znanych można zaliczyć m.in.: Polską Klasyfikację Obiektów Budowlanych (PKOB) czy Katalogi Nakładów Rzeczowych (KNR). Nie wpisują się one jednak w ideę opisaną w pkt 6.2.2 – przede wszystkim nie są kompletne (nie opisują

⁶⁰ <http://www.bimaxon.com/what-is-bim/bim-classification/> [Dostęp: Grudzień 2019]

⁶¹ ISO 12006-2:2015 „Building construction — Organization of information about construction works — Part 2: Framework for classification”. Norma proponuje zakresy odpowiednich tabel i istniejące między nimi zależności, nie definiując jednak szczegółowo zawartości – stanowi zbiór zaleceń dla podmiotów i osób opracowujących systemy klasyfikacji w odniesieniu do lokalnych potrzeb (kraju lub regionu). Dzięki zachowaniu wspólnego schematu określonego w ISO możliwe byłyby proste transformacje danych z jednej klasyfikacji do drugiej, co z kolei ułatwi wymianę informacji na arenie międzynarodowej [39].

⁶² <https://www.thenbs.com/knowledge/an-introduction-to-uniclass-2> [Dostęp: Grudzień 2019]

⁶³ SNIM powstał jako darmowy, ujednoczony standard danych, jak i systemem sortowania. Ma na celu identyfikację poszczególnych elementów budynku i przypisanie im odpowiednich parametrów. Etykietowanie poszczególnych elementów odbywa się za pomocą kodów, które w części definiowane są przez administratorów, a w części przez samych użytkowników ów. Wraz ze stworzeniem klasyfikacji SNIM utworzono portal internetowy, który umożliwia użytkownikom witryny (snim.czvim.org*) śledzenie poszczególnych oznaczeń i specyfikacji. <https://www.czvim.org/info/standardizace-negrafickych-informaci-3d-modelu/> [Dostęp: Grudzień 2019]

* Aktualnie portal działa w ograniczonym zakresie i tylko dla zarejestrowanych użytkowników. Zarejestrowani uczestnicy mogą aktywnie uczestniczyć w opracowywaniu i rozwijaniu standardu poprzez kontakt z grupą czBIM.

⁶⁴ <https://www.bimfo.cz/Aktuality/SNIM-a-jeho-budoucnost.aspx/> [Dostęp: Grudzień 2019]

w sposób pełny działalności budowlanej), mają też inne cele.

Polska Klasyfikacja Obiektów Budowlanych (PKOB) służy potrzebom statystyki działalności budowlanej, sporządzania sprawozdań budowlanych, spisów budowli i mieszkań, statystyki cen obiektów budowlanych oraz rachunków narodowych. Ponadto klasyfikacja służy do klasyfikowania obiektów budowlanych, nie obejmuje jednak np. obiektów małej architektury, obiektów tymczasowych lub budowli produkcyjnych leśnictwa [42].

KNR opisuje wprawdzie materię budowlaną w sposób dokładniejszy, tj. odnosi się do poszczególnych elementów a nie całych obiektów ma jednak szereg innych wad, uniemożliwiających jej stosowanie. Po pierwsze straciła dawno na aktualności – nie obejmuje wielu nowych technologii i materiałów budowlanych czy całych systemów⁶⁵. Po drugie dziś **STOSOWANIE KNR WYNIKA JEDYNIENIE Z UWAGI NA BRAK INNEGO INSTRUMENTU** wykorzystywanego przy opracowywaniu przedmiarów robót⁶⁶.

Obecnie brak jest systemu klasyfikacji, który byłby odpowiedni do stosowania w Polskich warunkach. Sytuacja ta, zwłaszcza w dobie komputeryzacji, musi się zmienić. Bez uzgodnionego, kompleksowego systemu organizowania informacji budowlanej wręcz niemożliwe będzie zapewnienie interoperacyjności między różnymi systemami informatycznymi, narzędziami do projektowania i narzędziami do zarządzania obiektami – co jest jednym z koniecznych warunków do efektywnego wdrożenia BIM.

6.3 Dokumenty BIM L0 i BIM L1

6.3.1 Wstęp

Przed omówieniem standardów brytyjskich warto zaznaczyć, że **ZARÓWNO BS (BRITISH STANDARD), JAK I PAS (PUBLICLY AVAILABLE SPECIFICATION) NIE STANOWIĄ REGULACJI PRAWNEJ, T.J. NIE SĄ OBLIGATORYJNE** (z wyjątkiem sytuacji, gdy obowiązek ich stosowania zostanie narzucony przez instrumenty regulacyjne lub osoby trzecie, np. w formie odpowiednio sformułowanych zapisów umownych). British Standard Institution stoi na stanowisku, że dokumenty PAS tworzone są w celu wspomaganie rynku w usystematyzowaniu pewnych obszarów jego działalności i stanowią zestawy zaleceń, dobrych praktyk lub przewodników.

Warto też zaznaczyć, że opracowanie zapisów PAS często jest finansowane przez prywatne podmioty a **PROPONOWANY ZAKRES ZAPISÓW JEST WERYFIKOWANY PRZEZ BSI (BRITISH STANDARD INSTITUTION)** m.in. pod kątem zasadności prowadzenia dalszych prac lub wykrycia ewentualnego konfliktu z innymi działaniami normalizacyjnymi BSI. **DODATKOWĄ WARTOŚCIĄ DLA TWORZONYCH TREŚCI SĄ REALIZOWANE W RAMACH OPRACOWANIA PAS PUBLICZNE KONSULTACJE Z INTERESARIUSZAMI** [43].

6.3.2 BS 1192:2007+A2:2016

Standard opisuje podejście do produkcji, jakości i wymiany informacji opartej na systemach CAD oraz BIM. Zawarte w nim zalecenia mają na celu umożliwienie indeksowania, wyszukiwania, filtrowania, sortowania, weryfikacji jakościowej i porównywania dokumentów oraz ich zawartości. Służy temu wprowadzenie „standardowej metody i procedury” – SMP (ang. Standard Method and Procedure) składającej się z następujących elementów [44]:

- Uzgodnionych **ról** poszczególnych członków zespołu realizującego projekt, przy czym „rolę” należy rozumieć jako stronę w procesie inwestycyjnym – od zamawiającego, przez projektantów różnych branż, wykonawców i podwykonawców, po zarządzającego obiektem. Standard nie porusza zagadnienia odpowiedzialności poszczególnych ról w projekcie.

⁶⁵ Wynika to z faktu, że ustawa o cenach z dnia 5 lipca 2001 zniósła obowiązek jej stosowania nie wskazując przy tym konieczności opracowania nowego dokumentu w tym zakresie. Obecnie podnoszone są głosy, że jej uzupełnienie obecnie byłoby bardzo trudne z uwagi na fakt, że przyjęty schemat nie jest na tyle elastyczny, aby „zmieścić” obecne technologie, zarówno w kwestiach materiałowych jak i metod wykonawczych.

⁶⁶ <https://orgbud.pl/artykuly-i-porady/jezeli-knr-y-to-ze-wszystkimi-konsekwencjami/> [Dostęp: Grudzień 2019]

- Ustalonej **konwencji nazewnictwa**, która dotyczy zarówno plików, jak i zawartych w nich informacji (standard wskazuje jedynie główne założenia do konwencji, jaka powinna być uzgodniona przez zespół realizujący inwestycję, pozostawiając mu dużą dowolność w kreowaniu szczegółów).
- Stosowanego **środowiska przechowywania i wymiany danych** (ang. CDE – Common Data Environment) i jego struktury, opartego na wykorzystaniu czterech obszarów⁶⁷ dla tworzonych danych:
 - „praca w toku” (ang. WIP – work in progres), gdzie członkowie zespołu przechowują swoje niezwerifikowane dane tworzone podczas realizacji projektu, używane jedynie na potrzeby własne,
 - „udostępnione” (ang. SHARED), gdzie dane są zwerifikowane i otrzymują kolejną rewizję oraz kod zdatności, np. kwalifikujący dany materiał na cel związany z osiągnięciem kamienia milowego, koordynacji, analizy kosztów itd.,
 - „opublikowane” (ang. PUBLISHED), gdzie dane wymagają weryfikacji i zatwierdzenia względem wymagań projektu,
 - „archiwum” (ang. ARCHIVE), gdzie przechowywane są dane nieaktualne, zastąpione lub wykorzystane (np. archiwum budowy lub przeniesione do AIM – Asset Information Model).

Przy założeniu, że wszyscy członkowie zespołu projektowego są zaangażowani, zdyscyplinowani i konsekwentnie przestrzegają uzgodnionych procedur do największych zalet stosowania CDE można zaliczyć:

- Umożliwienie dostępu i wykorzystania danych przy jednoczesnym zachowaniu własności informacji,
- Skrócenie czasu i kosztów przez skoordynowanie tworzenie informacji, możliwość kontrolowania ich wersji oraz koordynację przestrzenną,
- Możliwość utworzenia nieograniczonej liczby widoków wykorzystujących dowolne kombinacje plików,
- Możliwość wykorzystania danych utworzonych na etapie projektowania do planowania budowy, kosztów, zarządzania obiektem.

Analizując możliwość wykorzystania zaleceń BS 1192:2007+A2:2016 na polskim rynku należy wziąć pod uwagę następujące fakty:

- Standard jest wynikiem analiz prowadzonych na rynku brytyjskim i jego postanowienia oparte są o doświadczenia zebrane na wyspach, do tego historia standaryzacji danych jest w UK żywa co najmniej od 1990 roku, kiedy to wprowadzono w życie pierwszą wersję BS 1192.
- Obecnie standard został wycofany i zastąpiony przez normy BS EN ISO 19650-1:2018 oraz BS EN ISO 19650-2:2018, które są mniej bogate w zalecenia skupiając się na samej idei CDE (powielonej jednak z omawianego standardu).
- Jak wynika z wniosków z dialogu technicznego przeprowadzonego przez Generalną Dyрекcyję Dróg Krajowych i Autostrad [45] wprowadzenie standaryzacji dla dokumentacji jest możliwe i zasadne. Uczestnicy dialogu stwierdzili jednak, że realizacja tego założenia na projekcie pilotażowym jest zbyt ambitnym zadaniem. Warto zaznaczyć jednak, że dane te oparte są na małej próbie (4 uczestników), ściśle związanej z realizacją inwestycji infrastrukturalnych – mniej zaawansowanym we wdrożeniu BIM.

Opracowanie jednolitego standardu nazewnictwa do użytku w ramach wszystkich polskich postępowań publicznych wydaje się zasadne. Wprowadzenie opracowanego w tym celu standardu powinno zostać poprzedzone – podobnie, jak ma to miejsce podczas opracowywania standardów brytyjskich – konsultacjami z przedstawicielami branży.

⁶⁷ Co istotne w przypadku CDE jego obszarów nie powinno się utożsamiać z folderem a bardziej ze statusem danej informacji. Należy przez to rozumieć, że o przynależności do danego obszaru CDE decydują rewizja oraz kod zdatności – nie miejsce przechowywania dokumentu.

6.3.3 BS 7000-4:2013

Standard BS 7000-4: Design management systems. Guide to managing design in construction (Systemy zarządzania projektami. Przewodnik po zarządzaniu projektami w budownictwie) w wersji z 2013 roku został wprowadzony w odpowiedzi na postęp w zakresie projektowania wspomaganego komputerowo (CAD) i modelowania informacji o budynku (BIM) a także wprowadzenie obowiązku stosowania BIM L2. Zmiany, które dokonały się w zakresie zarządzania projektami wpłynęły na konieczność zwiększenia dyscypliny w trakcie realizacji i usystematyzowania procesów jej towarzyszących. W związku z tym zaktualizowany dokument^{68 69}:

- Zawiera wskazówki dotyczące zarządzania procesem projektowania na wszystkich etapach (od wstępnego programu, przez projektowanie, analizę postępów, kontrolę danych, monitorowanie procesu budowy, testy i odbiory, po ukończenie i ocenę POE), dla wszystkich organizacji i dla wszystkich rodzajów projektów budowlanych,
- Wskazuje zasady zapewniające większą wydajność procesu zarządzania projektami, tj. m.in. tworzenia i zarządzania zespołem projektowym, obowiązkami i odpowiedzialnością członków, opracowaniem programu projektu, planowania projektu, procesu, komunikacją projektu i kosztami,
- Wspiera zarządzanie zasobami przez udzielenie wskazówek w zakresie: zarządzania zasobami kadrowymi, innowacjami i wartością (ang. value management), informacji technicznych (np. w zakresie podręczników CAD i BIM), zarządzania dokumentacją, wyposażeniem technicznym, własnością intelektualną i prawami autorskimi,
- Zapewnia zasady i wspólne odniesienia dla protokołów firm i projektów.

6.3.4 Seria BS 8541

Większość dokumentów w serii British Standard o numerze 8541 stanowią tzw. dobre praktyki (ang. code of practise), których idea jest przedstawienie zaleceń i wskazówek pełniących rolę przewodnika opracowanego w oparciu o najlepsze praktyki stosowane przez kompetentnych i sumiennych praktyków w danej dziedzinie. Ich stosowanie nie jest obligatoryjne – dopuszcza się stosowanie innych praktyk, które dają podobne lub lepsze efekty [46]. Seria składa się z 6 dokumentów (stan na listopad 2019):

- BS 8541-1:2012 Library objects for architecture, engineering and construction. Identification and classification. Code of practice (Obiekty biblioteczne dla architektury, inżynierii i budownictwa. Identyfikacja i klasyfikacja. Dobre praktyki) – zawiera wskazówki i zalecenia dotyczące identyfikacji i klasyfikacji obiektów bibliotecznych⁷⁰;
- BS 8541-2:2011 Library objects for architecture, engineering and construction. Recommended 2D symbols of building elements for use in building information modelling (Obiekty biblioteczne dla architektury, inżynierii i budownictwa. Zalecane symbole 2D dla elementów budynku stosowane w modelowaniu informacji o budynku) – zawiera wskazówki i zalecenia dotyczące stosowanych symboli oraz konwencji graficznych dla osób przygotowujących rysunki⁷⁰;
- BS 8541-3:2012 Library objects for architecture, engineering and construction. Shape and measurement. Code of practice (Obiekty biblioteczne dla architektury, inżynierii i budownictwa. Kształt i wymiary. Dobre praktyki) – zawiera wskazówki i zalecenia dotyczące wymiarowania obiektów⁷⁰;
- BS 8541-4:2012 Library objects for architecture, engineering and construction. Attributes for specification and assessment. Code of practice (Obiekty biblioteczne dla architektury, inżynierii i budownictwa. Atrybuty dla specyfikacji i oceny. Dobre praktyki) – zawiera wskazówki i zalecenia dotyczące określania i oceny atrybutów obiektów⁷⁰;
- BS 8541-5:2015 Library objects for architecture, engineering and construction – Assemblies. Code of practice (Obiekty biblioteczne dla architektury, inżynierii i budownictwa – Zespoły. Dobre praktyki) –

⁶⁸ https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/BS_7000-4:2013_Design_management_systems_Guide_to_managing_design_in_construction [Dostęp: Grudzień 2019]

⁶⁹ <https://bimblog.bondbryan.co.uk/level-1-bim-the-forgotten-first-step/#more-3841> [Dostęp: Grudzień 2019]

⁷⁰ https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/BS_8541 [Dostęp: Grudzień 2019]

zawiera wskazówki i zalecenia dotyczące przekazywania zespołów konstrukcyjnych na wszystkich etapach cyklu życia głównie w zakresie gotowych elementów mające na celu poprawę komunikacji⁷¹.

- BS 8541-6:2015 Library objects for architecture, engineering and construction - Product and facility declarations. Code of practice (Obiekty biblioteczne dla architektury, inżynierii i budownictwa – Karty produktów i obiektów. Dobre praktyki) – zawiera zalecenia dotyczące przekazywania deklaracji produktowych obiektów bibliotecznych, które będą wykorzystywane na etapie projektowania i w cyklu życia⁷².

Według modelu dojrzałości BIM do osiągnięcia poziomu pierwszego konieczne jest stosowanie zasad opisanych w BS 8541-2:2011. Pozostałe dotyczą drugiego poziomu dojrzałości.

Zakres serii norm BS 8541 na obecnym poziomie wdrożenia BIM w Polsce prawdopodobnie nie jest możliwy do wykorzystania. Z czasem, po opracowaniu standardów w zakresie dokumentacji (np. w formie zmiany rozporządzenia w sprawie zakresu i formy projektu budowlanego oraz rysunku technicznego) konieczne będzie wprowadzenie nowych dokumentów lub zawarcie adekwatnych do przedstawionych powyżej informacji w już istniejących.

6.3.5 RIBA Plan of Work (PoW) – plan pracy

Celem powstania dokumentu jest organizacja procesu inwestycyjnego na kluczowych jego etapach: od przyjęcia strategii, przez projektowanie, budowę, po użytkowanie. W tym celu został opracowany szablon zawierający najważniejsze cele i zadania podejmowane w danej fazie i wymieniane informacje.

Tabela 1: Zadania związane z kolejnymi etapami planu pracy RIBA; opracowanie na podstawie: [47], [48]

Etap	Zakres zadań	Data drop (DD)
0 Opracowanie strategii dla przedsięwzięcia	Podczas etapu „0” najważniejsze jest zidentyfikowanie potrzeb i celów klienta oraz weryfikacja zasadności realizacji danego przedsięwzięcia pod kątem biznesowym (ocena wykonalności i opłacalności). Należy również, gdzie to możliwe, zweryfikować istniejące dane na temat podobnych projektów celem zidentyfikowania wszelkich czynników, które mogą wpłynąć na inwestycję.	brak
1 Przygotowanie i przeprowadzenie postępowania	Jeśli ocena wykonana podczas etapu 0 będzie pozytywna należy szczegółowo określić cele dla inwestycji oraz – w nawiązaniu do nich – zakres BIM (4D, 5D, 6D itd.), jaki będzie realizowany a także poziom jakości poszczególnych wyników projektu. Dzięki powyższej analizie możliwe jest m.in. określenie budżetu oraz wskazanie kluczowych wymagań i ograniczeń dla inwestycji (w tym wszelkich ryzyk). Podczas analizy należy wziąć pod uwagę zarówno korzyści, jak i konsekwencje, które da się przewidzieć. Informacje te posłużą do wskazania poszczególnych zadań, które będą realizowane oraz czasu życia projektu – zdefiniują więc założenia do organizacji całego procesu. Następnie należy określić kluczowe role i odpowiedzialności, w tym konsultantów oraz Managera BIM, osób i podmiotów zaangażowanych w projekt. Odpowiedzialności te dotyczą zarówno zadań krótkoterminowych (jak przeglądy modeli i raporty), jak i długoterminowych (np. własności modelu). Na tym etapie konieczne jest również podjęcie decyzji dot. sposobu realizacji inwestycji tj. wybór rodzaju kontraktu, jaki będzie zastosowany. Zasadniczo nie będzie on definiował pozostałych założeń, wpłynie za to na wymianę informacji, np. w przypadku postępowania w trybie „design&build” kluczowymi podmiotami będą projektant oraz wykonawca robót, który w przypadku „design” nie będzie jeszcze znany a przy zastosowaniu „design bid build” jego kontakt z projektantem i wpływ na ostateczny kształt obiektu będzie mocno ograniczony i zbudowany na nieco innych zasadach. Przygotowanie wstępnego programu dla inwestycji (ang. Initial Project	DD1: Dokumentacja postępowania

⁷¹ <https://www.thenbs.com/PublicationIndex/documents/details?Pub=BSI&DocID=310073> [Dostęp: Grudzień 2019]

⁷² <https://www.thenbs.com/PublicationIndex/documents/details?Pub=BSI&DocID=310078> [Dostęp: Grudzień 2019]

Etap	Zakres zadań	Data drop (DD)
	<p>Brief) jest najważniejszym zadaniem podjętym podczas etapu 1. Czas potrzebny na jego przygotowanie będzie zależeć od złożoności projektu.</p> <p>Na osi czasu projektu jest to pierwszy punkt, gdzie spływają dane (tzw. data drop) – w tym przypadku jest to dokumentacja postępowania.</p>	
2	<p>Projekt koncepcyjny</p> <p>Poza założeniami dotyczącymi podstawowych rozwiązań przestrzennych, projektowych i materiałowych powinien zawierać strategię dla etapu budowy oraz użytkowania (eksploatacji i konserwacji), w tym wstępne plany kosztów oraz zużycia energii (szczególnie istotne w kontekście GSL). Możliwe jest również opracowanie założeń dla strategii dot. bezpieczeństwa – konieczność sporządzenia tego opracowania będzie wynikała z jego istotności względem przyjętego programu projektu.</p> <p>Wszelkie zmiany względem wstępnego programu powinny zostać zatwierdzone i przyjęte do dalszego stosowania. Na tym etapie powinny pojawić się również dodatkowe opracowania, m.in. plan jakości projektu, procedury kontroli zmian oraz protokoły (z uwzględnieniem BIM).</p>	DD2: Projekt koncepcyjny
3	<p>Projekt budowlany</p> <p>Podczas tego etapu następują kolejne iteracje projektu w ramach opracowań branżowych i ich wzajemnej koordynacji. Weryfikowane są również koszty w ujęciu przyjętego budżetu a przyjęte na etapie 2 procedury – w razie potrzeby – modyfikowane lub uszczegóławiane. Rozwiązania projektowe powinny być opracowane do stopnia szczegółowości umożliwiającego, po zatwierdzeniu projektu przez głównego projektanta oraz zamawiającego, wystąpienie o pozwolenie na realizację prac budowlanych. Nie wyklucza się zaangażowania na tym etapie wykonawców, którzy zweryfikują przyjęte rozwiązania pod kątem możliwości i sposobów realizacji inwestycji.</p>	DD3: Dokumentacja wymagana do uzyskania pozwoleń i rozpoczęcia prac budowlanych
4	<p>Projekty wykonawcze</p> <p>Etap 4 obejmuje przygotowanie projektów technicznych i specyfikacji koniecznych do skoordynowania wszystkich elementów projektu i danych BIM. Podczas opracowania szczegółowych projektów należy mieć na uwadze matrycę odpowiedzialności za poszczególne opracowania, tj. w szczególności:</p> <ul style="list-style-type: none"> • czy stanowią on zakres opracowania przez zespół projektowy, czy przez wyspecjalizowanego podwykonawcę, • czy projektant główny przekazał wystarczające dane podwykonawcom (powinni być oni w stanie niezależnie od innych zakresów opracować własne rozwiązania) • czy dostarczone projekty techniczne zostały zweryfikowane w określonym w programie projektu zakresie, w szczególności czy są one skoordynowane. <p>Na tym etapie również należy zweryfikować strategiczne założenia inwestycji, w tym w zakresie kosztów. Po zatwierdzeniu zakresu projektu można przystąpić do eksportu danych do aplikacji służących planowaniu oraz kontroli realizacji robót (oprogramowanie 4D i 5D). Zakres ten może stanowić część prac na etapie planowania budowy (etap 5).</p>	DD4: Dokumentacja wymagana do realizacji prac budowlanych
5	<p>Realizacja robót</p> <p>Na tym etapie obiekt jest realizowany. W zależności od przyjętej technologii może obejmować prace in-situ lub montaż elementów prefabrykowanych.</p> <p>Matryca odpowiedzialności stanowiąca element programu projektu definiuje m.in. odpowiedzialność projektanta w zakresie odpowiedzi na zapytania wykonawcy, kontroli realizacji i sporządzania raportów.</p> <p>Przed przystąpieniem do prac należy je odpowiednio zaplanować, wykorzystując dane uzyskane na etapie 4. Do etapu przygotowania budowy można zaliczyć prace obejmujące następujące etapy:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Przygotowanie dokumentacji wymaganej do wszczęcia postępowania mającego na celu wybór wykonawcy/podwykonawcy (lub uzyskanie ofert), 	DD5: Dane o inwestycji o statusie „as-built” (jak zbudowano, tj. powykonawcze)

Etap	Zakres zadań	Data drop (DD)
	<ul style="list-style-type: none"> Przygotowanie dokumentacji postępowania przetargowego, Uzyskanie ofert, ich ocena i wybór wykonawcy, wykonawców lub podwykonawców, Wykonawca robót na tym etapie może również opracować dane dotyczące zakresu 4D, w szczególności harmonogram robót, jeśli nie zostały opracowane w ramach etapu 4. <p>Realizacja robót rozpoczyna się etapem mobilizacji, obejmującym podpisaniem kontraktu i przekazaniem placu budowy. W dalszej kolejności realizowane są prace budowlane, koordynacyjne i przygotowawcze, w tym bieżąca administracja kontraktu, wyjaśnienie i rozwiązywanie zapytań z udziałem zespołu projektowego oraz pozostałe zadania związane z realizacją inwestycji.</p> <p>W wielu projektach prace wskazane dla etapu 4 oraz 5 odbywają się jednocześnie (jest to zależne m.in. od przyjętego sposobu realizacji inwestycji – rodzaju kontraktu). W szczególności dotyczy to opracowania specjalistycznych projektów, np. projekt wykonawczy obudowy elewacji czy prac ziemnych.</p>	
6 Przekazanie obiektu i zamknięcie	<p>Bezpośrednio po zakończeniu robót realizowane są zadania związane z usuwaniem ewentualnych usterek, uzyskiwaniem wymaganych certyfikatów oraz inne, podyktowane potrzebami projektu.</p> <p>W szczególności obejmują one przygotowanie do zamknięcia, przekazania, uruchomienia, monitorowania i konserwacji obiektu (np. przeszkolenie przyszłych użytkowników). Mogą obejmować również wsparcie w początkowym okresie użytkowania obiektu.</p> <p>Z uwagi na GSL prowadzone są również działania mające na celu przygotowanie zespołu do realizacji cyklicznej oceny wydajności oraz dostarczania informacji zwrotnych.</p>	DD6: Dane służące do zarządzania obiektem.
7 Użytkowanie	<p>W początkowej fazie użytkowania przeprowadzane są analizy wydajności związane z realizacją założeń GSL. Obowiązki zespołu realizującego inwestycję mogą również obejmować inne czynności.</p> <p>Po upływie tego okresu zarządzający obiektem aktualizuje uzyskane w poprzednim etapie dane, zgodnie z informacjami pozyskanymi w trakcie użytkowania. Koniec życia obiektu (zarazem koniec etapu 7 wg RIBA PoW) w wielu przypadkach może być jednocześnie początkiem (etapem 0) dla kolejnego projektu.</p>	Gromadzone dane z eksploatacji mogą zostać wykorzystane jako punkt wyjścia do kolejnej inwestycji

6.3.6 NRM, CESSM

NRM⁷³ (New Rules of Measurement) to zestaw zasad wykonywania pomiarów (przedmiarowania, kosztorysowania). Zawiera również niezbędne wytyczne do zarządzania kosztami prac budowlanych i konserwacyjnych. Dokument składa się z trzech tomów.

CESMM⁷⁴ (Civil Engineering Standard Method of Measurement) określa z kolei procedurę przygotowania przedmiaru robót inżynierskich, który umożliwia przygotowanie ofert i może być wykorzystany do rozliczeń obmiarowych. System klasyfikacji pracy zawarty w CESMM4 (czwartej wersji dokumentu, wydanej w 2012 r.) obejmuje 26 głównych klas prac powszechnie podejmowanych w projektach inżynierii lądowej i określa m.in. sposób podziału na pozycje, jednostki oraz metodę pomiaru.

Wykorzystanie modelu do sporządzenia przedmiaru lub harmonogramu robót budowlanych wydaje się jednym z podstawowych celów BIM, jakie można wykorzystać w ramach projektu pilotażowego.

⁷³ <https://www.rics.org/uk/upholding-professional-standards/sector-standards/construction/rics-nrm-new-rules-of-measurement/> [Dostęp: Grudzień 2019]

⁷⁴ <https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/CESMM4> [Dostęp: Grudzień 2019]

6.3.7 Dokładność modeli

Brytyjski standard [23] wyraźnie mówi, że dokładność modeli (zarówno w zakresie geometrii, jak i ilości związanych z nimi informacji, w tym COBie oraz stosowanej klasyfikacji) powinna zostać określona w BEP dla każdego etapu dostarczania danych w nawiązaniu do wymagań określonych w EIR. **NALEŻY DBAĆ O TO, ABY NIE PRZECIĄŻAĆ MODELI, T.J. STOSOWAĆ MINIMALNE POZIOMY SZCZEGÓŁOWOŚCI POZWALAJĄCE NA REALIZACJĘ ZWIĄZANYCH Z NIMI CELÓW.**

PAS [23] podaje opis wymagań dot. geometrii i danych posługując się odniesieniem do etapów projektu jak przedstawiono poniżej.

Tabela 2: Wymagania dot. dokładności modeli wg [23]

Etap

PAS	PoW	Wymagania dot. geometrii (LOD)	Wymagania dot. informacji (LOI)
Założenia	1	Model może nie istnieć. W przypadku, gdy istnieje model obiektu (np. przy przebudowie lub remoncie) może on posiadać geometrię pochodzącą z istniejącego AIM	Brak wymagań (w przypadku, gdy istnieje model obiektu (np. przy przebudowie lub remoncie) może on posiadać i dane pochodzące z istniejącego AIM)
Koncepcja	2	Model w zakresie geometrii może być uproszczony do postaci bryłowej lub symbolu dwuwymiarowego	Brak wymagań
Definicja	3	Geometria obiektu odzwierciedla jego ogólny kształt	Informacje pozwalają na wybór producenta danego elementu (gdy został on określony lub model dot. istniejącego elementu ma to odzwierciedlenie w danych)
Projektowanie	4	Obiekty należy przedstawić w postaci trójwymiarowych modeli z uwzględnieniem przestrzeni dostępnych na cele użytkowania, konserwacji i wymiany	Informacje zgodne ze specyfikacją konkretnego produktu
Budowa i uruchomienie	5	Każdy obiekt o ogólnej geometrii powinien zostać dookreślony na podstawie wbudowanych produktów	Istotne z punktu widzenia dalszego wykorzystania modelu dane należy zachować lub dostarczyć
Przekazanie i zamknięcie	6	Reprezentacja tożsama z dokładnością wymaganą przez dokumentację powykonawczą	Podstawowe informacje o produktach, dane dot. uruchomienia, konserwacji i eksploatacji, związane z BHP, dane COBie (zawarte w modelu natywnym wraz z całą dokumentacją)
Eksploracja	7	Brak wymagań	Informacje o obiekcie są aktualizowane o dane z użytkowania, np. dot. konserwacji lub wymiany, w tym aktualizacja elementów zmienionych

Powyższy opis poziomu dokładności jest bardzo ogólny. Konieczne jest opracowanie pewnych standardów dokładności, które mogłyby być modyfikowane w zależności od konkretnego projektu, np. w odniesieniu do najczęstszych celów projektu. Tabele takie byłyby mocno rozbudowane i w związku z tym wymagają konsultacji z branżą, która może wnieść do ich zawartości wartościowe uwagi dot. realnego zastosowania elementów modeli na określonym poziomie dokładności oraz zwróci uwagę na korzyści i zagrożenia płynące z ujednoczenia w tym zakresie.

Należy przy tym zaznaczyć, że przypisanie poziomów dokładności do etapów projektu ma znaczenie raczej orientacyjne, tzn. w ogólności zachowanie wskazanych zaleceń powinno umożliwić osiągnięcie celów zastosowania modelu charakterystycznych dla danego etapu. Dla poszczególnych elementów modeli nie ma jednak konieczności stosowania tych samych poziomów LOD i LOI (w tym przypisanych do etapu), np. element na etapie projektu wykonawczego (etap 5) może reprezentować LOD 2 oraz LOI 3.

6.4 Dokumenty BIM L2

6.4.1 PAS 1192-2:2013

Specyfikacja PAS 1192-2: Specification for information management for the capital/delivery phase of construction projects using building information modeling [Specyfikacja zarządzania informacjami dla fazy inwestycyjnej/dostawczej projektów budowlanych z wykorzystaniem modelowania informacji o budynku] [23] w ogólności zawiera zalecenia do realizacji inwestycji w okresie do zamawiania, projektowania i budowy obiektów zgodnie z BIM L2. Mimo, iż wraz z [44] została zastąpiona przez BS ISO 19650⁷⁵ nie oznacza to, że informacje zawarte w standardach stały się nieaktualne – wręcz przeciwnie, gdyż ISO powieli wymagania zawarte w PAS wprowadzając jedynie nieznaczne korekty.

Dokument koncentruje się na **FAZIE DOSTARCZENIA PRODUKTU, KTÓRA ZACZYNA SIĘ OD STWIERDZENIA POTRZEBY PODJĘCIA ZADANIA INWESTYCYJNEGO A KOŃCZY NA PRZEKAZANIU GOTOWEGO OBIEKTU DO UŻYTKOWANIA**⁷⁶. Dużą zaletą PAS jest to, że opisany standard jest uniwersalny – można go stosować do całej gamy projektów: dużych i małych, kubaturowych i liniowych. Nadrzędnym celem dokumentu jest wsparcie branży w dążeniu do osiągnięcia poziomu 2 dojrzałości BIM poprzez [20]:

- Określenie wymagań dla tego poziomu, wskazując standardy i procesy, jakie należy wdrożyć, aby umożliwić spójną, ustrukturyzowaną, wydajną i dokładną wymianę informacji,
- Ustanowienie ram współpracy w zakresie projektów obsługujących BIM w nawiązaniu do zaleceń zawartych w [44] dotyczących produkcji informacji architektonicznych, inżynierskich i konstrukcyjnych w pojedynczych modelach oraz wspólne korzystanie z nich z wykorzystaniem platformy CDE,
- Zapewnienie szczegółowych wskazówek dotyczących wymagań w zakresie zarządzania informacjami związanych z projektami realizowanymi przy użyciu BIM.

6.4.1.1 Wymagania zamawiającego

Opisanym w [23] praktykom przyświeca podejście „beginning with the end in mind”, które oznacza, że **PROJEKT NALEŻY ROZPOCZĄĆ Z MYŚLĄ O JEGO CELU**, co powinno się objawić przez określenie odpowiedniej jakości wymagań dla projektu, które ujęto jako Employer’s Information Requirements (EIR) – w Polsce znane jako „wymagania informacyjne zamawiającego”, „wymagania BIM” lub podobnie.

Wymogi te należy włączyć do dokumentacji przetargowej, aby umożliwić potencjalnym wykonawcom przygotowanie wstępnego planu realizacji inwestycji zapewniającego spełnienie postawionych wymagań. Na jego podstawie zamawiający powinni móc ocenić proponowane przez wykonawcę podejście i jego zdolności do realizacji projektu. Aby to osiągnąć wymagania należy opracować dla określonych etapów projektu i celów wymiany informacji. Powinny być wymierne, osiągalne i ograniczone w czasie a także charakteryzować się precyzyjnością w zakresie, który jest istotny dla zamawiającego (w Wielkiej Brytanii często prowadzone są negocjacje z wykonawcami przystępującymi do postępowania i zamawiający mogą chcieć pozostawić niektóre kwestie otwarte, aby to wykonawca przedstawił propozycję najlepszego w jego opinii sposobu, który pozwoli osiągnąć postawione przez zamawiającego cele). Wymagania zawarte w EIR można podzielić na 3 grupy, które przedstawia Tabela 3.

Tabela 3: Zawartość EIR; opracowanie własne na podstawie [23]

Zarządzanie informacją	Wymagania organizacyjne	Ocena kompetencji
<ul style="list-style-type: none">• Poziomy szczegółowości,• Wymagania szkoleniowe,• Planowanie pracy i segregacja danych,• Koordynacja i wykrywanie konfliktów,• Procesy współpracy,	<ul style="list-style-type: none">• Wymiana informacji - dostosowanie wymiany informacji, etapów pracy, celu i wymaganych formatów,• Cele strategiczne zamawiającego,• Formaty oprogramowania (w tym	<ul style="list-style-type: none">• Wymagania dot. kompetencji wymaganych od oferentów,• Powiązanie z dokumentacją przetargową, np. formularz prekwalifikacyjny (PPQ), project execution plan (PEP),

⁷⁵ https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/PAS_1192-2 [Dostęp: Grudzień 2019]

⁷⁶ Dalsza część cyklu życia opisana jest w [53].

Zarządzanie informacją

- Bezpieczeństwo i higiena pracy/budownictwo zrównoważone wspierane przez BIM/CDE,
- Wymogi dot. bezpieczeństwa i integralności projektu,
- Dane zawarte / wykluczone z modeli,
- Ograniczenia techniczne,
- Plan zgodności, zarządzanie procesem koordynacji,
- Założenia do konfiguracji środowiska informatycznego,
- Oprogramowanie (w tym numery wersji),
- Inne, specyficzne dla projektu wymagania.

Wymagania organizacyjne

- wersje),
- Wstępna macierz odpowiedzialności określająca wszelkie obowiązki w zakresie produkcji modelu lub informacji zgodnie z określonymi etapami projektu,
- Normy i wytyczne służące do zdefiniowania procesów i protokołów BIM, które mają być stosowane w projekcie,
- Wykaz wszelkich zmian standardowych ról, obowiązków, uprawnień i kompetencji określonych w umowie.

Ocena kompetencji

- kwestionariusze przetargowe, plan oceny ofert,
- Szczegóły dot. oceny oferty.

Stosowanie EIR (czy to w formie osobnych dokumentów, czy jako integralnej części Opisu Przedmiotu Zamówienia – OPZ) w polskich postępowaniach realizowanych przy zastosowaniu BIM zdaje się przyjmować. Niestety nie da się merytorycznie ocenić w jakim zakresie to podejście się sprawdza, gdyż brak oficjalnych wniosków z przeprowadzonych postępowań. Środowisko jednak w większości jest zgodne co do tego, że aby osiągnąć wymagany poziom BIM w ramach projektu opracowanie wymagań BIM jest koniecznością.

Zamawiający musi zadbać o to, aby wymagania zawarte w EIR były spójne z innymi dokumentami przygotowanymi dla inwestycji, w tym być dostosowane do określonych punktów decyzyjnych (poszczególnych etapów cyklu życia), umów oraz innych standardów branżowych przyjętych podczas realizacji inwestycji. Aby rzetelnie przygotować zamawiających do opracowywania wymagań BSI posłużyło się listą pytań – tzw. Plain Language Questions – PLQ⁷⁷ [23]. Przykłady PLQ można znaleźć m.in. w: [49, pp. 81-83], [50, pp. 85-88] oraz [51], gdzie pytania dotyczą głównie realizacji założeń PAS 1192-5 a efektem stosowania PLQ może być opracowanie Project Information Manual (PIM) – instrukcja zarządzania informacją o projekcie⁷⁸.

Opracowanie PLQ dla jednego tylko projektu nie zwiększy jakości opracowanych dokumentów projektu pilotażowego.

6.4.1.2 Building Information Modelling Execution Plan

W ODPOWIEDZI NA EIR WYKONAWCY UBIEGAJĄCY SIĘ O UDZIELENIE ZAMÓWIENIA SKŁADAJĄ WRAZ Z OFERTĄ PRE-CONTRACT BUILDING INFORMATION MODELLING EXECUTION PLAN (PRE-CONTRACT BEP) – ofertowy (wstępny) plan realizacji BIM. Dzięki niemu zamawiający weryfikuje zdolności wykonawców i ich sposób interpretacji postawionych wymagań. PAS zakłada również możliwość negocjacji z wykonawcami, aby doprecyzować prezentowane przez nich podejście do realizacji inwestycji.

Zawartość Pre-contract BEP powinna obejmować wszystkie zagadnienia zawarte w EIR oraz dodatkowo [23]:

- Plan implementacji BIM (project implementation plan – PIP) – plan dotyczący modelowania informacji rozumiany jako oświadczenie wykonawcy dotyczące jego zdolności i kompetencji do dostarczenia informacji wymaganych w EIR. Składają się na niego odpowiednie formularze, które powinny zostać

⁷⁷ PLQ pomagają skoncentrować się na rodzajach informacji, które są niezbędne do celu spełnienia określonych wymagań niezbędnych do osiągnięcia celu przedsięwzięcia. Gdyby nie one wysiłki zamawiających zapewne skupiałyby się na spełnieniu przepisów i wymogów formalnych lub zaspokojeniu potrzeb ogólnobudowlanych – nie pozwoliłyby więc osiągnąć założonych celów.

⁷⁸ <https://www.thenbs.com/knowledge/what-are-plain-language-questions-plqs> [Dostęp: Grudzień 2019]

wypełnione przez wszystkie⁷⁹ podmioty składające się na łańcuchach dostaw. Oznacza to, że wykonawca już na etapie składania oferty musi rozwiązać potencjalne problemy związane z komunikacją, zgodnością formatów danych itp. Proces ten wymaga uzgodnień, ale pozwala zidentyfikować wymagania dotyczące szkoleń i wsparcia, co przygotowuje zespół do realizacji zadania⁸⁰. Formularze składające się na PIP obejmują:

- building information management assessment form(s) – formularze oceny BIM wykonawcy/wykonawców wspólnie ubiegających się o udzielenie zamówienia,
 - information technology (IT) assessment form(s) – formularze oceny IT wykonawcy/wykonawców wspólnie ubiegających się o udzielenie zamówienia,
 - resource assessment form(s) – formularze oceny zasobów wykonawcy/wykonawców wspólnie ubiegających się o udzielenie zamówienia;
- Cele projektu dla współpracy i modelowania informacji;
 - Główne kamienie milowe zgodne z harmonogramem projektu;
 - Strategię dostarczania informacji o projekcie/modeli (project information model deliverable strategy – PIM), która następnie (po rozpoczęciu prac) będzie stopniowo realizowana. Strategia dostarczania modeli PIM zgodnie z BIM L2 zakłada dostarczanie pojedynczych opracowań (wraz z odpowiadającymi im danymi niegraficznymi oraz dokumentacją) składających się docelowo na model złożeniowy (sfederowany). Informacje o przekazywanych danych należy uzupełniać w MIDP (Master Information Delivery Plan – głównym planie dostarczania danych).

Pre-contract BEP pojawiał się w kilku postępowaniach w Polsce, w żadnym jednak nie miał takiej formy, jaka wynika z dokumentów brytyjskich. Ustawa Prawo zamówień publicznych w najczęściej stosowanej formie prowadzenia postępowań (przetarg nieograniczony) nie przewiduje możliwości prowadzenia negocjacji z potencjalnymi wykonawcami.

Możliwe jest (z czego skorzystał Dolnośląski Park Innowacji i Nauki) zastosowanie pozacenowego kryterium oceny ofert, w którym oceniana będzie metodyka realizacji zamówienia zaproponowana przez wykonawcę. Jednak tzw. „miękkie” kryteria oceny ofert (do których można zaliczyć metodykę) nie są chętnie wykorzystywane przez zamawiających publicznych z uwagi na konieczność precyzyjnego opisu sposobu oceny, który – zgodnie z ustawą Prawo zamówień publicznych – musi być jednoznaczny i klarowny.

PO WYBORZE WYKONAWCY OPRACOWUJE ON POST-CONTRACT BUILDING INFORMATION MODELLING EXECUTION PLAN (POST-CONTRACT BEP LUB BEP) – REALIZACYJNY PLAN REALIZACJI BIM, KTÓREGO TREŚĆ ZGODNA JEST Z UZGODNIENIAMI Z ZAMAWIAJĄCYM. Istotne jest, aby zawarte w nim informacje były (podobnie jak wymagania zamawiającego) dokładne, prawidłowe a dostarczenie określonych produktów realne. Należy więc wystrzegać się ogólnych, nieprecyzyjnych stwierdzeń, np.⁸¹ „Oczekuje się, że odpowiedź na EIR będzie opracowana po udzieleniu zamówienia”, „Zestawy właściwości obiektów będą zdefiniowane przez kierownika projektu zamawiającego i włączane do AIM”, „Wymagania COBie będą uzgodnione z zespołem ds. zarządzania aktywami zamawiającego po udzieleniu zamówienia”, „Wykonawca zaleca...”.

Poza informacjami zawartymi w dokumencie ofertowym (oraz zatwierdzonymi w procesie negocjacji) BEP obejmuje także [23]:

- Task Information Delivery Plan (TIDP), który jest definiowany jako zbiorcze listy dostarczanych pakietów danych w podziale na zadania. Dane o nich obejmują m.in. format, datę przekazania i podmiot odpowiedzialny za dostarczenie, dzięki czemu przy pomocy zestawienia można śledzić przenoszenie odpowiedzialności między członkami zespołu (np. w fazie koncepcyjnej za informacje dot. materiału ścian odpowiada architekt, następnie obowiązek doszczegółowienia danych jest przenoszony na konstruktora, który określa np. klasę betonu). Plan ten sporządzany jest przez wszystkich kierowników zespołów zadaniowych (branżowych).

⁷⁹ Nie oznacza to, że wszystkie należy złożyć – może to zrobić jedynie główny Wykonawca, ale powinien uwzględnić w złożonym dokumencie informacje uzyskane od swoich podwykonawców.

⁸⁰ https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/Project_implementation_plan_for_construction_projects [Dostęp: Grudzień 2019]

⁸¹ https://www.slideshare.net/ApplecoreDesigns/pre-and-post-contract-bim-execution-plans?from_action=save [Dostęp: Grudzień 2019]

- Master Information Delivery Plan (MIDP), który stanowi kompilację TIDP dostarczonych przez kierowników zespołów zadaniowych. Głównym celem opracowania MIDP jest wsparcie zarządzania dostarczaniem informacji o projekcie, w tym kontrola wersji. Zestawienie obejmuje cały cykl życia projektu w podziale na etapy i może uwzględniać szereg dostarczanych danych (np. modele, rysunki, specyfikacje, harmonogramy) oraz stosowane procedury.
- Strategię dla przestrzeni roboczych (korytarzy projektowych), która w ogólności polega na zaplanowaniu i aktualizowaniu w przypadku zmian projektowych przestrzeni na części wymagane istotą zamierzenia projektowego. Podział może wynikać np. z funkcji (np. ze względu na rodzaj systemu: HVAC, MEP itd.) lub strategicznych elementów (np. okładzina zewnętrzna). Przestrzeganie uzgodnionych, dedykowanych dla opracowania granic przestrzeni umożliwia jednoczesną pracę na modelach oraz zmniejsza ryzyko wystąpienia kolizji.

Wyżej wymienione opracowania nie wydają się konieczne do opracowania w ramach BEP dla planowanego projektu pilotażowego (wdrożenie tego zakresu nie wydaje się być priorytetowe). Task Information Delivery Plan oraz Master Information Delivery Plan dla wielu wykonawców może stanowić niepotrzebną biurokrację, która nie pomaga przy realizacji. Z kolei strategia dla przestrzeni roboczych w budynkach (z wyjątkiem określenia lokalizacji oraz rozmiarów szachtów instalacyjnych i technologicznych) jest trudna do opracowania, a także w związku z kolejnymi zmianami projektowymi jej przestrzeganie mogłoby okazać się niemożliwe. Jest to jednak bardzo dobre narzędzie dla inwestycji infrastrukturalnych, gdzie dopasowanie się do strategii nie powinno być tak skomplikowane.

Zapisy BEP powinny być stale monitorowane, w razie potrzeby aktualizowane i korygowane. Sprecyzowanie i stosowanie się do ustalonych zasad zmniejsza ilość niewiadomych lub przygotowuje na konieczność poszukiwania rozwiązań. Zmniejszając ogólny poziom ryzyka projektu umożliwia się całemu zespołowi osiągnięcie następujących korzyści [52]:

- Wszystkie strony rozumieją i strategiczne cele stosowania BIM oraz swoje role i obowiązki;
- Realizacja odbywa się w sposób dostosowany do potrzeb każdego członka zespołu a wdrożenie nowych członków zespołu nie będzie narażone na luki informacyjne;
- Zidentyfikowano zasoby konieczne do prawidłowej realizacji projektu oraz określono wymagane poziomy pozwalające osiągnąć główne cele projektu;
- Wszyscy uczestnicy projektu wypełnią swoje zobowiązania dzięki ich jasnemu sprecyzowaniu.

6.4.1.3 Role i odpowiedzialności

Obowiązki poszczególnych postaci w procesie zarządzaniem projektem wynikają nie tylko z PAS (i EIR), ale również z pozostałych dokumentów projektu, w tym z dokumentacji kontraktowej i umów – zalecenia wymienione w [23] mają charakter orientacyjny.

Dość jednoznacznie wynika z nich, że kluczową rolę w zespole pełni manager informacji, za którego powołanie odpowiedzialny jest zamawiający. Nie jest to samodzielna funkcja – obowiązki przekazywane są z zespołu projektowego na zespół wykonawcy robót.

Wiele obowiązków związanych ze stosowaniem BIM, w tym odpowiedzialności za produkcję i jakość informacji, będzie przypisanych do już istniejących stanowisk, co zaznacza m.in. John Eynon [25] – często nie ma konieczności wyznaczania dodatkowych osób w zespole. Najistotniejsze przy podziale ról jest odpowiednie ich dopasowanie do osoby/podmiotu, który jest najlepiej przygotowany do jej realizacji konkretnego zadania (w mniejszych firmach wiele z tych ról może pełnić ta sama osoba).

Podziału ról w ramach każdego z etapów można dokonać przy pomocy matrycy odpowiedzialności (ang. RACI matrix). Uwzględnienie zadań określonych w [23] oraz odpowiednie określenie obowiązków dla poszczególnych członków zespołu gwarantuje skuteczność realizacji zaplanowanych procesów.

6.4.2 PAS 1192-3:2014

Standard PAS 1192-3: Specification for information management for the operational phase of assets using building information modelling [Specyfikacja zarządzania informacjami dla fazy operacyjnej zasobów z wykorzystaniem modelowania informacji o budynku] [53] dotyczy zarządzania informacjami w celu wsparcia modelowania informacji w fazie operacyjnej, która zaczyna się w momencie przekazania aktywów. Jego zapisy można stosować niezależnie, np. w przypadku istniejących danych (już istniejących obiektów), ale często wpływają one na zakres danych wymaganych w fazie dostarczania rezultatów projektu, co opisuje [23].

Pojedynczym źródłem zatwierdzonych informacji o zasobach ma być AIM (ang. Asset Information Model)⁸², obejmujący: dane i geometrię opisującą zasoby oraz związane z nim przestrzenie i przedmioty, dane dotyczące wydajności zasobów a także informacje uzupełniające o zasobach (specyfikacje, instrukcje obsługi i konserwacji oraz zdrowie i informacje dotyczące bezpieczeństwa).

Podstawowym formatem wymiany danych z AIM jest format COBie (ang. Construction Operation Building information exchange) – najczęściej arkusz kalkulacyjny, zawierający ustrukturyzowane informacje o aktywach na potrzeby uruchamiania, eksploatacji i konserwacji aktywów (stosuje się również dokumenty PDF oraz modele BIM). Nie oznacza to, że nie jest możliwe stosowanie innych formatów, o ile zachowana zostanie kompatybilność w wymianie danych między aplikacjami składającymi się na system zarządzania. Zestaw dobrych praktyk dot. stosowania formatu COBie zawarto w [54].

Do podstawowych obowiązków zespołu realizującego inwestycję w kontekście [53] należy:

- Ustanowienie, udokumentowanie, wdrożenie i utrzymanie procesu zarządzania informacjami (ang. Information Management Process – IMP), który obejmuje cały cykl eksploatacji zasobów, tj. m.in. przekazanie projektu i budowy, codzienną eksploatację składnika aktywów, planową i reaktywną konserwację, drobne prace, duże prace, wycofanie z eksploatacji oraz demontaż lub rozbiórkę;
- Określenie OIR (ang. Organizational Information Requirements) w oparciu o działania w zakresie zarządzania aktywami określone w strategii zarządzania tj. wymagań organizacji umożliwiających spełnienie IMP;
- Określenie wymagań informacyjnych dla modelu o zasobach – AIR (ang. Asset Information Requirements), które definiują zawartość modelu informacyjnego – AIM (ang. Asset Information Model);
- Definicja systemów do wymiany danych z AIM, np. Enterprise Reporting System (raportowanie), IT Management Systems (zarządzanie IT), Asset Utilization Systems (system zarządzania aktywami), Supervisory Control and Data Acquisition Systems (system nadzoru, sterowania oraz akwizycji danych), Financial System;
- Definicja mechanizmów tworzenia, otrzymywania, weryfikacji, przechowywania, udostępniania, archiwizacji, analizowania i przekazywania informacji, które mają być przechowywane w AIM;
- Definicja mechanizmów utrzymania AIM i monitorowania jakości, w tym integralności referencyjnej danych za pomocą CDE.

Pozyskanie danych mogących służyć w procesie zarządzania zasobami wydaje się naturalnym i słusznym krokiem. Aby jednak było skuteczne konieczne jest określenie odpowiednich wymagań przez Zamawiającego (obecnie polscy zamawiający z reguły poprzestają w swoich EIR na zobowiązaniu wykonawcy do dostarczenia modelu na cele zarządzania bez podania szczegółów technicznych). Wydaje się jednak, że zamawiający, który nie posiada systemu do zarządzania oraz nie przeprowadził analizy możliwości wykorzystania w nich danych BIM nie będzie w stanie postawić odpowiednio precyzyjnych wymagań wykonawcy. Na problem modelu na cele zarządzania zwrócili uwagę np. Brytyjczycy w ocenie projektu pilotażowego (patrz też pkt 7.2.2 str. 51). Do prawidłowego określenia wymagań związanych z fazą operacyjną niezbędna jest współpraca zamawiającego z zarządcą obiektu.

⁸² Patrz też przypis 14.

6.4.3 BS 1192-4: 2014

Zgodnie ze standardem BS 1192-4: Collaborative production of information - Part 4: Fulfilling employers information exchange requirements using COBie – Code of practice [Wspólne wytwarzanie informacji - Część 4: Spełnianie wymagań w zakresie wymiany informacji za pomocą COBie – Dobre praktyki] [54] **ZAMAWIAJĄCY POWINIEN WYMAGAĆ DOSTARCZENIA DANYCH COBIE CO NAJMNIEJ W MOMENCIE PRZEKAZANIA OBIEKTU**⁸³. Mogą być one przechowywane w aplikacjach do zarządzania oraz służyć w celu wsparcia postępowań przetargowych na obsługę obiektu oraz przyszłych projektów.

Niezależnie od poziomu dojrzałości BIM dane COBie podlegają pewnym zasadom, które opisuje [54], np. zasady ustalania konwencji nazewnictwa, używanych jednostek (dane w arkuszach są bezwymiarowe), określania parametrów (np. kubatury, powierzchni, poziomów itd.) oraz ich zakresu w podziale na inwestycje infrastrukturalne i kubaturowe. Zamawiający w zależności od swoich potrzeb określonych w IMP⁸⁴ może zwiększyć ilość informacji przekazywanych przez COBie.

6.4.4 PAS 1192-5: 2015

Standard PAS 1192-5: Specification for security-minded building information modelling, digital built environments and smart asset management [Specyfikacja bezpiecznego modelowania informacji o budynku, cyfrowych środowisk wbudowanych i inteligentnego zarządzania zasobami] [55] został opracowany na zlecenie CPNI⁸⁵. Nie opisuje sposobu radzenia sobie z problemami dot. bezpieczeństwa – zwraca jedynie uwagę na jego najważniejsze aspekty i sugeruje kroki, jakie należy podjąć, aby możliwie je zminimalizować. Jest to szczególnie istotne w dobie współpracy, współdzielenia informacji, rosnącego wykorzystania technologii cyfrowych, wykorzystania czujników przekazujących informacje o obiekcie w czasie rzeczywistym itp. (tj. cyfryzacji).

Zapisy [55] służą wyjaśnieniu najważniejszych problemów związanych z podatnością na bezpieczeństwo wbudowanych zasobów cyfrowych w cyklu życia. Należą do nich: poufność (kontrola dostępu i zapobieganie nieuprawnionemu dostępowi do informacji lub danych), integralność (utrzymanie spójności danych i konfiguracji systemów, zapobieganie nieautoryzowanym zmianom), autentyczność (zapewnienie, że dane nie zostały w niekontrolowany sposób zmodyfikowane), użyteczność (zapewnienie, że gromadzone dane są wykorzystywane), dostępność i niezawodność (zapewnienie, że wymagane informacje są dostępne w określonym, wymaganym czasie), posiadanie (zapobieganie nieuprawnionej kontroli, manipulacji lub ingerencji w gromadzone dane), odporność (zdolność do przekształcania, odnawiania i odzyskiwania), bezpieczeństwo (zapobieganie tworzeniu się stanów szkodliwych, które mogą prowadzić do obrażeń, utraty życia lub szkód w środowisku).

Standard wymienia również najważniejsze rodzaje ryzyk, przed jakimi stają przechowywane i udostępnione dane cyfrowe. Należą do nich: wrogi rekonesans (ang. hostile reconaissance), złośliwe działania (ang. malicious acts)⁸⁶, utrata lub ujawnienie własności intelektualnej (w tym informacji biznesowych oraz tajemnicy przedsiębiorstwa), ujawnienie danych osobowych, agregacja danych⁸⁷. Poza bezpieczeństwem cyfrowym standard zwraca uwagę również na bezpieczeństwo fizyczne⁸⁸.

Zaleceniem [55] jest, aby w przypadku stwierdzenia konieczności wdrożenia zaostrzonych procedur bezpieczeństwa zostały opracowane odpowiednie dokumenty, w tym: BASS (ang. Built Asset Security Strategy) – strategia bezpieczeństwa dla wbudowanych aktywów, BASMP (ang. Built Asset Security Management Plan) – plan zarządzania bezpieczeństwem wbudowanych aktywów oraz BASIR (ang. built asset

⁸³ Zamawiający może żądać dostarczenia danych COBie również w innych punktach na osi czasu, np. w celu wykorzystania ich w procesach decyzyjnych lub przy planowaniu procedury przejęcia obiektu.

⁸⁴ Information management proces.

⁸⁵ Ang. Centre for the Protection of National Infrastructure to brytyjski organ rządowy odpowiedzialny za doradztwo w zakresie ochrony bezpieczeństwa infrastruktury krajowej w Wielkiej Brytanii. Źródło: <https://www.cpni.gov.uk/> [Dostęp: Grudzień 2019]

⁸⁶ Do tego typu działań należą m.in. złośliwe oprogramowanie, ataki hakerskie oraz działania pracowników własnych.

⁸⁷ Możliwość przechwycenia pozornie rozłącznych wycinków danych oraz ich złożenie w całość, której ujawnienie może spowodować szkody.

⁸⁸ Tj. fizyczną ochronę budowanego majątku, aktywów informacyjnych związanych z realizowanym lub sąsiednim obiektem, ochrona budynków, systemów i danych wykorzystywanych do projektowania, dostarczania, obsługi i wsparcia budowanego zasobu a także bezpieczeństwo związane z procesami i ludźmi (np. kontrolę dostępu do budynku, system przyznawania przepustek itp.).

security information requirements) – wymagania dot. bezpieczeństwa informacji o aktywach wbudowanych.

Wdrażanie w ramach projektu pilotażowego zakresu opisanego powyżej może być nieuzasadnione ekonomicznie (może niewspółmiernie podnieść koszt realizacji względem dodatkowej wartości płynącej z jego zastosowania). Typowe metody zabezpieczenia danych wykorzystywane podczas realizowanych do tej pory postępowań skojarzone ze stosowanymi platformami CDE powinny być wystarczające w ramach realizacji projektu pilotażowego.

6.4.5 PAS 1192-6: 2018

Brytyjski sektor budowlany – podobnie jak polski – jest zobowiązany do stosowania zasad BHP. Ten aspekt jest analizowany w każdym projekcie – w tym zakresie standard PAS 1192-6: Specification for collaborative sharing and use of structured Health and Safety information using BIM [Specyfikacja wspólnego udostępniania i wykorzystywania uporządkowanych informacji na temat zdrowia i bezpieczeństwa przy zastosowaniu BIM] [56] nie wprowadza dodatkowych wymagań. Zwraca jednak uwagę na nowe metody usprawniające analizę, gromadzenie i ponowne wykorzystanie tych informacji.

Standard zaznacza, że projektanci mogą korzystać z różnych aplikacji, które ułatwiają interpretację zagadnień BHP umożliwiając dokładną wizualizację lokalizacji oraz realistyczne przedstawienie sekwencji kolejnych podejmowanych działań. Dzięki temu ci, którzy ponoszą odpowiedzialność za ograniczenie ryzyka, jego kontrolę i zarządzanie nim mogą łatwiej zrozumieć tą problematykę a integracja systemów BHP z danymi BIM umożliwia dokumentowanie i dzielenie się wiedzą w tym zakresie podczas realizacji inwestycji. Do identyfikacji ryzyk związanych z bezpieczeństwem można wykorzystać m.in. odpowiednie parametry, dodatkowe obiekty w modelach, analizę kolejnych sekwencji realizacji robót budowlanych, wymianę informacji poprzez CDE, wizualizację, inne analizy (np. w na wypadek pożaru) oparte na modelach BIM.

Standard zaznacza, że zamawiający powinien zawrzeć w EIR wymagania związane z BHP w celu zapewnienia bezpieczniejszego środowiska pracy dla użytkowników obiektów, ograniczenia zagrożeń i ryzyk, poprawy wydajności BHP w budownictwie (zmniejszenia ilości incydentów i ich skutków), w tym dostarczania wymaganych danych właściwym osobom w odpowiednim czasie oraz obniżenia kosztów budowy i eksploatacji.

Wdrażanie w ramach projektu pilotażowego zakresu opisanego powyżej może być nieuzasadnione ekonomicznie (może niewspółmiernie podnieść koszt realizacji względem dodatkowej wartości płynącej z jego zastosowania).

6.4.6 Pozostałe

W zależności od źródła lista dokumentów BIM L2 – poza omówionymi w niniejszym opracowaniu – może obejmować także⁸⁹:

- **BS 8536-1:2015 Briefing for design and construction – Part1: Code of practice for facilities management (Buildings infrastructure)** – standard uwzględniający kwestie związane z projektami dotyczącymi dostarczania aktywów / obiektów zgodnie z określonymi wymaganiami operacyjnymi, w tym konserwacją i oczekiwanymi wynikami;
- **BS 8536-2:2016 Briefing for design and construction. Code of practice for asset management (Linear and geographical infrastructure)** – zawiera zalecenia dot. określania wymagań w odniesieniu do mediów celem osiągnięcia oczekiwanej wydajności w czasie użytkowania. Jest to jedyny standard, który zawiera zalecenia dot. projektowania i wydajności dla infrastruktury⁹⁰;
- **CIC Best Practice Guide for Professional Indemnity Insurance when using BIM** – przewodnik adresowany w szczególności do konsultantów BIM, podejmujący temat ubezpieczeń zawodowych;

⁸⁹ <https://www.bre.co.uk/page.jsp?id=3508> [Dostęp: Grudzień 2019]

⁹⁰ <https://bim-level2.org/en/standards/> [Dostęp: Grudzień 2019]

- **CIC Outline Scope of Service for the Role of Information Management** – opisujący rolę i obowiązki Managera Informacji;
- **CPIx Protocol** – szablony dokumentów BIM: BIM Assessment Form, Supplier IT assessment form, Resource Assessment Form⁹¹ oraz BEP opracowane w porozumieniu BIM Task Group (rządową grupą zadaniową BIM)⁹²;
- **EIR Core Contents and Guidance** – opisuje jakie informacje i w jakim celu zamawiający powinien ująć w EIR zgodnie z [23]⁹³;
- **NBS BIM Toolkit** – bezpłatny zestaw narzędzi wspomagających zarządzanie informacją⁹⁴;
- **BIM2AIM document suite** – pakiet dokumentów opracowanych na potrzeby realizacji projektów przez Ministerstwo Sprawiedliwości (ang. Ministry of Justice).

6.4.7 Opinia rządu Republiki Czeskiej w sprawie zastosowanie formatu IFC

Grupa robocza PS06 Departamentu BIM Konceptce (ČAS) we współpracy z mgr. Davidem Dvořák przygotowała opinię dot. możliwości stosowania formatu IFC w zamówieniach publicznych [57]. W jej wyniku format IFC będzie promowany jako odpowiedni dla elektronicznych procesów, które w przyszłości zastąpią tradycyjną dokumentację 2D.

Postawienie wymogu stosowania IFC jest już powszechne w przypadku zamówień z BIM. Dlatego też – podobnie jak w Republice Czeskiej – wykorzystanie go jako obowiązującego wydaje się uzasadnione, również z uwagi na brak innych (poza COBie oraz BCF⁹⁵) otwartych formatów wspierających procesy BIM.

6.5 Postępowania z BIM – organizacja i zalecenia

6.5.1 Protokół BIM / kontrakty BIM

6.5.1.1 Kontrakty BIM w Wielkiej Brytanii

Należy zauważyć, że BIM jako stosunkowo nowe zjawisko nie miał swojego miejsca w umowach i kontraktach na projektowanie oraz realizację robót. Sytuacja ta zaczęła się zmieniać dzięki zapisom zawartym w brytyjskiej strategii rządowej [1]. Plan mający na celu włączenie BIM do umów budowlanych był wieloetapowy – BIM obecnie włącza się do umów w formie aneksu. Docelowo (na poziomie BIM L3) zobowiązanie między stronami powinny stanowić kontrakty wielostronne, w którym będą „zaszyte” regulacje dot. BIM [58].

Początkowo stosowano istniejące wzory aneksów do umów. Jednocześnie powołano zespół, który miał za zadanie dostosować ich zapisy do nowych rezultatów oraz uwzględnić stosowanie procedur związanych z zastosowaniem BIM [58]. Pierwszy protokół wydano w 2013 roku [59] a kolejny – w związku z postępującym rozwojem BIM oraz publikacją kolejnych dokumentów – w 2018 roku [60].

Ich ideą było włączenie BIM do umów przy możliwie jak najmniejszej ilości zmian względem standardowych postanowień. Najważniejsze postulaty protokołu obejmują:

- W przypadku różnic między postanowieniami protokołu a umową obowiązujące są postanowienia aneksu BIM (początkowo niezależnie od zapisów umowy stawiano je ponad zapisami umowy, co oznaczało również to, że prawo własności modelu pozostawało w rękach jego dostawcy – obecnie tą relację można kształtować dowolnie);
- Zobowiązanie całego łańcucha dostaw do stosowania postanowień protokołu;

⁹¹ Formularze składają się na PIP – Project Implementation Plan – składową Pre-contract BEP wg [23].

⁹² <https://www.cpic.org.uk/cpix/> [Dostęp: Grudzień 2019]

⁹³ <https://studylib.net/doc/8186178/employer-s-information-requirements-core-content-and-guid...> [Dostęp: Grudzień 2019]

⁹⁴ <https://toolkit.thenbs.com/> [Dostęp: Grudzień 2019]

⁹⁵ Ang. BIM Collaboration Format.

- Włączenie modeli BIM do podstawowych rezultatów projektu oraz zobowiązanie stron do dostarczania innych opracowań z ich zastosowaniem;
- Obowiązek powołania Managera Informacji, którego podstawowym obowiązkiem będzie zarządzanie informacją o projekcie (protokół zakłada, że obowiązki te może pełnić kierownik projektu, zewnętrzny konsultant lub wykonawca – nie musi to być osobna funkcja);
- Protokół określa podstawowe zasady dot. własności intelektualnej w zakresie produktów BIM, udzielania licencji i sublicencji w ramach tzw. „dozwolonego użycia”⁹⁶ oraz prawa własności do elementów „w tle”⁹⁷;
- Reguluje status wymagań informacyjnych zamawiającego włączając EIR do umowy;
- Aneks definiuje podstawowe pojęcia związane z BIM, np. model⁹⁸, materiał⁹⁹;
- Określa, że dostawca odpowiedzialny jest za zapewnienie kompatybilności stosowanego w ramach projektu oprogramowania (zamawiającego lub innego członka projektu).

6.5.1.2 Protokół BIM w Republice Czeskiej

Protokół BIM [61] został stworzony przez grupę PS02 w oparciu o międzynarodowe praktyki (tam, gdzie to możliwe i właściwe – na brytyjskim protokole) i rzeczywistych projektach. Podobnie jak w Wielkiej Brytanii, stanowi aneks do tradycyjnych kontraktów budowlanych.

Celem czeskiego Protokołu jest w szczególności udzielenie zamawiającym wskazówek dotyczących wytycznych i szczegółowych zasad sporządzania umów oraz wyeliminowanie konieczności zawierania dodatkowych umów uwzględniających BIM. Protokół wymaga wyznaczenia osoby Menedżera Informacji i Koordynatora BIM (dopuszcza się łączenie ról przez jedną osobę, jednak odpowiedzialność wyznaczenia Menedżera Informacji spoczywa na Zamawiającym). W przypadku jakichkolwiek rozbieżności między zapisami Protokołu, a innymi warunkami umowy, dokument wskazuje, że zapisy protokołu zawsze mają pierwszeństwo (zapis ten jest zgodny z pierwszą wersją brytyjskiego protokołu). Dokument zawiera także informacje o obowiązkach zamawiającego i wykonawcy, określa wymogi dotyczące zamówienia, wspólnego środowiska danych CDE i Planu Realizacji BIM.

Dokument (stan na grudzień 2019) posiada status wersji roboczej przeznaczonej do konsultacji w branży, dlatego nie zawiera jeszcze szczegółowych informacji o zasadach korzystania z modeli, czy o odpowiedzialności w odniesieniu do nich.

Opracowanie protokołu BIM adekwatnego do polskich przepisów wydaje się rozsądnym posunięciem. Wymaga jednak dość dokładnej analizy prawnej oraz konsultacji branżowych w tym zakresie. Na etapie projektu pilotażowego warto uregulować co najmniej kwestię własności modelu oraz te związane z CDE.

6.5.2 Zalecenia dot. organizacji postępowań w Republice Czeskiej

6.5.2.1 Zalecenia dotyczące oceny ofert

Dokument [62] został stworzony przez grupę PS02 w celu dostarczenia instrukcji dla udzielenia przetargu publicznego zamawiającym, w ramach którego BIM będzie częścią przedmiotu zamówienia. Dokument skupia się na jakościowym kryterium oceny ofert i stanowi alternatywę dla tradycyjnego modelu realizacji zamówień (od procesu przygotowania specyfikacji istotnych warunków zamówienia, przez wybór dostawcy, do faktycznej realizacji zamówienia). Najważniejsze wnioski obejmują:

- **Tradycyjny model zamówień, a innowacyjne podejście.** W Republice Czeskiej nadal dominuje sytuacja, w której zamawiający dokonuje wyboru na podstawie najniższej ceny. Konieczna jest zmiana podejścia

⁹⁶ Definiuje je przez przywołanie określonych poziomów definicji i kodów zdadności danej informacji określony zgodnie z [44].

⁹⁷ Ang. background intellectual property – odnosi się np. do obiektów wykorzystywanych w modelu.

⁹⁸ Zestaw dokumentacji, informacji graficznych i niegraficznych, reprezentujących planowany do realizacji, realizowany lub zrealizowany obiekt budowlany [60].

⁹⁹ Dowolna informacja przekazywana w ramach realizacji projektu [60]. Początkowo jedynie informacja przekazywana przy pomocy modelu [59].

zwiększająca nacisk na jakość. Obecnie brakuje jednak odpowiednich standardów oceny ofert. Dokument zmienia dotychczasowe podejście m.in. w zakresie podejścia zamawiającego i wykonawcy, którzy powinni wspólnie dążyć do sukcesu i długotrwałej współpracy, która nie kończy się na jednym projekcie.

WYKONAWCA POWINIEN BRAĆ ODPOWIEDZIALNOŚĆ ZA PROJEKT, SZUKAĆ ROZWIĄZAŃ I UNIKAĆ RYZYK, A ZAMAWIAJĄCY POWINIEN BYĆ OTWARTY NA DYSKUSJĘ, DZIĘKI CZEMU MOŻLIWE JEST ZNALEZIENIE NAJLEPSZYCH DLA INWESTYCJI ROZWIĄZAŃ.

- **Komunikacja z wykonawcami.** Dokument postuluje, że otwartość i chęć komunikacji od samego początku przygotowania warunków przetargowych buduje zaufanie, zwiększa przejrzystość procedur przetargowych oraz wiarygodność instytucji zamawiającej. Szczególnie w przypadku projektów pilotażowych konieczna jest współpraca i zapoznanie wykonawców z metodą ocen oraz umożliwienie zadawania pytań. Zwrócono również uwagę, że obecnie w Republice Czeskiej instytucje zamawiające niechętnie spotykają się z wykonawcami¹⁰⁰. Propozycją przedstawioną w dokumencie jest zastosowanie tzw. metody **"MEET THE BUYER"**, czyli okazji do spotkania się z wykonawcami bez powiązania z określoną procedurą przetargową. Program może obejmować prezentację planu zamówień publicznych na najbliższy okres, prezentację procedury przetargowej, warsztaty z prawidłowego przygotowywania ofert. Spotkanie z wykonawcą może również odbyć się po ocenie oferty, co dostarczy informację zwrotną na temat oferty, a w rezultacie poprawi relację z wykonawcami.
- **Przygotowanie specyfikacji przetargowej.** Dokument zwraca uwagę na konieczność wyraźnego określenia celu umowy i zakresu obowiązków. Cel przetargu publicznego w kontekście kryteriów oceny należy postrzegać jako ogólną preferencję tego, do czego wykonawcy powinni dążyć w swoich ofertach. Im wyższą jakość oferuje Wykonawca, tym większą liczbę punktów powinien uzyskać. **METODYKA ZAKUPOWA UKIERUNKOWANA NA JAKOŚĆ PROJEKTU (A NIE CENĘ), NIE WYKLUCZA STOSOWANIA KWALIFIKACJI TECHNICZNYCH JAKO JEDNEGO Z KRYTERIUM, ALE NIE KŁADZIE NA NIE TAK DUŻEGO NACISKU JAK W MODELU TRADYCYJNYM.**
- **Inspiracje zza granicy.** Dokument zaleca stosowanie podejścia najlepszej wartości tzw. Best value approach, które opiera się na założeniu, że to **NIE INSTYTUCJA ZAMAWIAJĄCA, ALE WYKONAWCY SĄ WIĘKSZYMI EKSPERTAMI W DANEJ DZIEDZINIE, KTÓREJ DOTYCZY UMOWA/PROJEKT.** Jest ona diametralnie przeciwna do tradycyjnych, obecnie stosowanych w Czechach.

6.5.2.2 Zalecenia dotyczące umów i zarządzania projektami w BIM

Zalecenie [63] jest końcowym wynikiem pracy grupy roboczej PS02 Stanowi podstawowy opis procedur dot. zarządzania projektem powiązany z odrębnymi standardami kontraktowymi i metodykami, jak np. metodyka zarządzania czasem, zmianami czy kosztami (które należy opracować w przyszłości). Celem dokumentu jest pomoc instytucjom zamawiającym w opracowaniu ich wewnętrznych zasad i wytycznych zamówień oraz zdefiniowanie procesów zarządzania projektem, w tym określenie obowiązków i metod współpracy między uczestnikami projektu.

Dokument zwraca uwagę, że obecnie uczestnicy procesu budowlanego nie postrzegają procesu budowlanego w kontekście współpracy. Jest to jeden z podstawowych problemów, który trzeba zmienić, głównie w zakresie standaryzacji zarządzania umowami i projektami.

Zalecenia dla kontraktów i zarządzania projektem są oparte na ČSN ISO 21500¹⁰¹. Podstawowe procesy wg tej normy to: tworzenie zespołu projektowego, zarządzanie zasobami, opracowanie harmonogramu, zarządzanie kosztami, zmianami, zarządzanie ryzykiem, planowanie oraz zarządzanie komunikacją. Są to najważniejsze aspekty, bez których niemożliwe jest osiągnięcie wysokiej jakości zarządzania projektem. Kluczową kwestią jest wprowadzenie standardów zarządzania projektami, jak to ma miejsce w rozwiniętych krajach UE np. brytyjski JCT (Joint Contracts Tribunal) czy międzynarodowy FIDIC.

Wśród najczęściej stosowanych standardów zarządzania projektami na świecie są IPMA, PMI i PRINCE2. Dla środowiska budowlanego w Czechach konieczne jest wprowadzenie podobnego standardu, który będzie łatwy w użyciu i zrozumiały. Obecnie w czeskich umowach budowlanych wiele jest do poprawienia.

Dokument zaleca, aby na wszystkich etapach procesu budowlanego wdrożyć procesy zarządzania projektami,

¹⁰⁰ W Polsce w tym celu organizowane są m.in. dialogi techniczne. Patrz też: pkt 8.2.2 str. 57.

¹⁰¹ Norma zawiera wytyczne dla koncepcji i procesów zarządzania projektem.

stosować ustandaryzowane dokumenty i umowy, aby być w stanie lepiej zarządzać zmianami i ryzykiem.

6.5.2.3 Zamówienia publiczne, umowy i zarządzanie projektami

Dokument [64] opracowany przez grupę roboczą PS02 zawiera wyniki prac grupy mających na celu przygotowanie czeskiego przemysłu budowlanego do digitalizacji. Zawiera zalecenia dotyczące metodyki zarządzania czasem i zmianami oraz zalecenia dotyczące oceny ofert. Przede wszystkim jednak wynikiem prac jest mapa standardowego systemu umownego.

Opracowany czeski standard umowy składa się z podstawowej części (formularza kontraktu), ogólnych warunków umownych, warunków szczególnych (w tym protokołu BIM), specyfikacji technicznych oraz pozostałych załączników, m.in. dot. budżetu.

6.6 Edukacja BIM w Republice Czeskiej

W Republice Czeskiej dużą rolę we wdrażaniu BIM odgrywa edukacja społeczeństwa i inicjatywy oddolne wskazane w pkt 4.1 niniejszego opracowania. W zakresie edukacji istotną rolę odgrywają **DWA DARMOWE, OGÓLNODOSTĘPNE PODRĘCZNIKI ORAZ CZESKO-ANGIELSKI SŁOWNIK TERMINOLOGII BIM**, które wydają się świetną metodą na popularyzację i nauczanie metodyki wśród wszystkich interesariuszy.

6.6.1 Podręczniki BIM

„Podręcznik BIM” [21] jest pierwszym wynikiem prac ekspertów z czBIM pod przewodnictwem inż. Martina Černý z Centrum Badawczego AdMaS. Dokument ma charakter przewodnika wskazującego jakie są zalety i zagrożenia metodyki BIM i jak z niej korzystać. Zawiera również zbiór definicji i niezbędnej terminologii. Dokument wskazuje, że przykładem dla Republiki Czeskiej powinna być Wielka Brytania.

„Podręcznik BIM dla inwestorów” [65] opisuje z kolei zagadnienia związane z powodami wyboru BIM, współpracy przy jego zastosowaniu, omawia scenariusze wdrażania metodyki, a także rodzaje oprogramowania BIM oraz najczęściej zadawane przez inwestorów pytania.

6.6.2 Czesko-angielski słownik terminologii BIM

Słownik opracowany w formie internetowej bazy danych¹⁰² zawiera terminy i definicje związane z BIM tłumaczone na język czeski i angielski. Źródłem jest zawartość BIMDictionary, która dodatkowo dostępna jest w różnych językach. Tłumaczenie, a następnie transfer do bazy terminologicznej jest wynikiem współpracy pracowników Politechniki Czeskiej w Pradze, czBIM i ČAS.

6.6.3 Metodyka dla szkół średnich zawodowych

Dokument został opracowany przez grupę roboczą PS05. Jego celem jest dostosowanie programu nauczania w szkołach średnich zawodowych do metodyki BIM. Dokument zawiera podstawowe zagadnienia związane z metodyką BIM oraz wyjaśnienia dotyczące koncepcji i intencji planowanych wyników kształcenia. Należy pamiętać, że jest to jedynie zbiór ogólnych zaleceń, a każda szkoła powinna dostosować metodę do własnych programów nauczania [7].

Konieczność edukacji BIM wydaje się bezsporna, jeśli BIM ma na dobre zagościć w rzeczywistości prowadzenia inwestycji budowlanych. W Polsce podjęto już inicjatywę mającą na celu opracowanie jednolitego systemu nauczania BIM na uczelniach wyższych¹⁰³, jednak nie opublikowano jeszcze wyników tych prac.

¹⁰² <https://www.nlfnorm.cz/terminologicky-slovník/1366/terminologie-bim> [Dostęp: Grudzień 2019]

¹⁰³ Patrz: pkt 8.4.3 str. 63.

7

Projekty pilotażowe



7 Projekty pilotażowe

7.1 Projekty pilotażowe w Republice Czeskiej

W związku z aktualnym stanem prowadzonych projektów strona rządowa nie opublikowała jeszcze¹⁰⁴ wniosków z przeprowadzonych pilotaży. Republika Czeska znajduje się na etapie wyboru kolejnych projektów pilotażowych, konsultowania i przygotowania do realizacji. Część z nich będzie dotyczyć nowobudowanych obiektów, inne wykorzystania BIM na cele zarządzania istniejącymi budynkami. Szczegółowe informacje na ich temat nie zostały jeszcze opublikowane.

Jako przykład już realizowanego projektu pilotażowego można przytoczyć wykonanie dokumentacji projektowej z wykorzystaniem metodyki BIM wraz z wykonaniem harmonogramu oraz kosztorysu w oparciu o model BIM dla Siedziby Najwyższej Izby Kontroli (ang. Supreme Audit Office SAO). Głównymi celami projektu są: udostępnienie modeli BIM jako części dokumentacji przetargowej dla wykonawcy, osiągnięcie budynku o niemal zerowym zużyciu energii, wykorzystanie modelu na etapie budowy oraz przez zarządcę budynku w celu usprawnienia remontów i innych operacji budowlanych. Planowana data zakończenia budowy to listopad 2021 r¹⁰⁵.

7.2 Projekty pilotażowe w Wielkiej Brytanii

7.2.1 Anglia

Dokumenty strategiczne wydane przez rząd brytyjski jasno wskazują, że wdrożenie BIM L2 pozwoliło osiągnąć znaczące oszczędności (w latach 2013-2014 była to kwota rządu 840 mln £) [14]. Poniżej przedstawiono osiągnięte rezultaty wybranych projektów pilotażowych:

- Budowa więzienia Cookham Wood Prison [66]:
 - Oszczędności na poziomie 20 % (zakładano 10 %) m.in. dzięki wczesnemu planowaniu oraz skróceniu czasu realizacji robót z 50 do 44 tygodni,
 - Terminowe zakończenie prac mimo niekorzystnych warunków pogodowych dzięki zastosowaniu prefabrykacji,
 - Zwracano uwagę na korzyści płynące ze wspólnych przeglądów modelu oraz zaangażowanie wykonawcy jeszcze w fazie projektowania.
- Hackney/Haringey SCMG – remont mieszkań socjalnych [67]:
 - Zastosowanie modelu Two Stage Open Book¹⁰⁶ pozwoliło zmniejszyć planowane koszty o 16 %. Oszczędności wynikające m.in. z zastosowania innowacyjnych technologii, wymiany doświadczeń między wykonawcami oraz lepszej kontroli realizacji wynikającej z obecności dostawców na budowie wyniosły kolejne 14 %,
 - Wspólny cel pozwolił na zbudowanie długoterminowych relacji między wykonawcami oraz ułatwił rozstrzygnięcie sporów. Wymagane jest jednak wyraźne przywództwo ze strony wykonawcy poziomu pierwszego.
- Alder Hey Children's Hospital w Liverpoolu [27]:
 - Zastosowanie BIM pozwoliło na lepszą koordynację między projektantami oraz produkcją,
 - Budowa tego szpitala była jedną z najszybszych w Wielkiej Brytanii dzięki zastosowaniu modułów zarówno dla elementów konstrukcyjnych, jak i instalacyjnych.

¹⁰⁴ Stan na styczeń 2020 r.

¹⁰⁵ <http://zpravvy.ckait.cz/vydani/2018-05/nove-sidlo-nku-se-projektuje-v-bim/> [Dostęp: Grudzień 2019]

¹⁰⁶ Model realizacji inwestycji, w którym podczas procesów przedprojektowych wybierany jest zespół projektowy, któremu przedstawiany jest koncepcja inwestycji oraz budżet. Główny wykonawca dobiera podwykonawców również określając im oczekiwane poziomy jakości i kosztów.

7.2.2 Szkocja

Poniżej przedstawiono najważniejsze wnioski płynące ze zrealizowanych w ramach strategii wdrożenia BIM w Szkocji projektów pilotażowych, badających różne aspekty BIM:

- Zmniejszenie kosztów inwestycyjnych: Marischal Square Project w Aberdeen obejmujący modernizację przestrzeni wokół centrum miasta, w tym budowę obiektów biurowych, kawiarni oraz hotelu. Najważniejsze wnioski z projektu:
 - Początkowe prowadzenie projektu równoległe w BIM i tradycyjnie wymagało dodatkowych nakładów pracy,
 - W początkowej fazie projektu wymagane jest szczegółowe określenie zakresu wykorzystania BIM oraz pełne zaangażowanie zespołu,
 - Zwrot z inwestycji jest trudny do zmierzenia, ponieważ BIM bardzo często dotyczy rzeczy, które nie są wykonywane (np. przeróbki wskutek wykrytych na etapie realizacji kolizji),
 - Zmniejszenie RFI¹⁰⁷ z kilkuset do jedynie 40,
 - W modelach na etapie projektowania rozwiązano setki kolizji, na budowie konieczne było rozwiązanie jedynie kilku.
- Wykorzystanie CDE: The Royal Hospital for Children & Young People obejmujący zaprojektowanie, budowę i utrzymanie obiektu szpitalnego w okresie 25 lat¹⁰⁸. Najważniejsze wnioski z projektu:
 - Rozmiar plików modelu często obciążał CDE (potencjalnym rozwiązaniem było podzielenie ich, co jednak generowało kolejne wyzwania),
 - Nieustrukturyzowane, częściowe wdrożenie BIM L2 prawdopodobnie nie przyniesie dużych korzyści zamawiającemu. Istnieją jednak wewnętrzne korzyści po stronie członków łańcucha dostaw,
 - Brak prawnej ochrony własności intelektualnej jest hamulcem do wymiany informacji (mimo, że generalny wykonawca stosuje BIM jako standardową praktykę we wszystkich projektach wielu z jego podwykonawców nie stosowało tego podejścia),
 - BEP opracowany dla projektu został wykorzystany jako szablon służący edukowaniu wykonawców, którzy obecnie używają go jako standardowej praktyki.
- Wykorzystanie BIM w ramach modernizacji istniejącego obiektu celem zbadania problematyki zarządzania: Edinburgh Castle – Main Palace Retrofit. Z uwagi na czas trwania projektu możliwa jest jedynie ograniczona analiza (zbadano jedynie okres projektowania i budowy). Najważniejsze wnioski z projektu:
 - Opracowanie OIR dla organizacji jest uważane przez zamawiających za nieopłacalne bez wykazania wyraźnych korzyści,
 - Nie udało się wdrożyć CDE, które byłoby zgodne ze standardami BIM L2 (wykorzystywano jedynie jego wąski obszar mający na celu udostępnianie informacji o projekcie).

¹⁰⁷ Ang. Request For Information – zapytanie o informację.

¹⁰⁸ Wykonawcy sami musieli określić wymagania dla projektu (brak EIR), jedynie szczerkowe wytyczne dot. organizacji projektu, m.in. konieczność uzgodnienia zakresu danych oraz przekazanie zaktualizowanego w cyklu życia obiektu modelu po zakończeniu współpracy. Był to niejako „motywator” dla Wykonawcy, gdyż miał on własny interes w jak najlepszym określeniu wymagań dotyczących nie tylko zakresu informacji na cele budowy, ale również na cele zarządzania obiektem.

7.2.3 Walia

W ramach programów „Zero Waste” oraz „Design for Deconstruction” przeanalizowano kilka zagadnień związanych z minimalizacją odpadów budowlanych. Analizie poddano m.in. następujące projekty:

- Budowa domu opieki w Castleton, podczas którego analizowano możliwość zmniejszenia ilości odpadów w budownictwie. Najważniejsze wnioski [68]:
 - Przy analizie ilości odpadów w budownictwie nie uwzględnia się czasu i pracy – nakładów marnowanych przez wadliwe harmonogramy, błędne zamówienia materiałowe oraz nieefektywne rozwiązania projektowe,
 - Rozwiązanie kolizji instalacji z konstrukcją na etapie projektu ma kluczowe znaczenie – projekt pokazał, że konieczność rozwiązania ich na budowie generowało opóźnienia (pośrednio także koszty),
 - Efektywną wymianę informacji utrudniały obawy przed wykryciem popełnionych przez projektantów błędów oraz przed wykorzystaniem opracowanych danych.
- Rozbiórka Ice Arena Wales – celem było zidentyfikowanie możliwości wykorzystania BIM do planowania rozbiórki oraz możliwości wykorzystania materiałów pochodzących z utylizacji. Najważniejsze wnioski [69]:
 - Wprowadzając współczynniki oceny przydatności elementów do modelu można zapewnić ich powtórne wykorzystanie w innym projekcie (modele elementów mogą posłużyć do projektowania),
 - Możliwe jest wykorzystanie modelu BIM do planowania prac rozbiórkowych (obrano następujące podejście: zamodelowano obiekt, wirtualnie zaplanowano jego budowę a następnie odwrócono cały proces) – jest to jednak proces kosztowny, brak też odpowiednich technologii wspierających ten zakres prac budowlanych przy wykorzystaniu BIM.
- Ice Arena Wales – analiza możliwości zmniejszenia ilości odpadów podczas budowy przez zmiany projektowe [70]. Najważniejsze wnioski:
 - Dostosowanie wymiarów obiektu do wymiarów dostępnych materiałów budowlanych (np. zmiana długości ścian na wielokrotność długości stosowanego bloczka) pozwala na wygenerowanie oszczędności materiałowych (odpady) oraz czasu (np. na cięcie bloczków),
 - Dzięki wprowadzeniu predefiniowanych zestawień i szablonów widoków można usprawnić proces projektowania i podejmowania decyzji. Szablony można wykorzystywać wielokrotnie,
 - Wykorzystanie możliwości efektywniejszego pod kątem budowy projektowania w wąskim zakresie nie ma znaczącego wpływu na redukcję odpadów. Przy szerokim stosowaniu oszczędności mogą być znaczne.

Aby móc ocenić efektywność realizacji projektu z wykorzystaniem BIM konieczne jest określenie wskaźników, które pozwolą dokonać tej oceny. Konieczne jest również porównanie uzyskanych wartości z innymi, zrealizowanymi tradycyjnymi metodami, projektami. Wskaźniki powinny być także odpowiednio dobrane.

Podczas oceny wyników projektów pilotażowych warto rozważyć podejście zastosowane przez Brytyjczyków oparte o badanie zasadności wykorzystania określonych przypadków użycia BIM – wykorzystanie od razu całego procesu BIM bez uprzedniego przygotowania niekoniecznie musi przynieść pozytywne skutki. Szerokie zastosowanie BIM może spowodować także zaistnienie ciężkich do zdefiniowania korelacji między określonymi wskaźnikami efektywności, co może skutkować wyciągnięciem błędnych wniosków z przeprowadzonych pilotaży.

Należy zaznaczyć, że aby uzyskać wiarygodne wyniki analizowane projekty nie powinny być podobne do siebie jedynie pod względem technicznym (skomplikowania, wielkości, kosztu czy innych parametrów), lecz także uwzględniać tzw. czynnik ludzki, który może znacząco wpłynąć na wyniki, zwłaszcza biorąc pod uwagę, że „BIM to w ok. 10 % technologia, a w 90 % socjologia”.

8

BIM w Polsce



8 BIM w Polsce

8.1 Ocena możliwości wdrożenia BIM w Polsce

Na przestrzeni ostatnich lat podjęto co najmniej kilka udokumentowanych prób oceny dojrzałości branży budowlanej pod kątem możliwości wdrożenia BIM w Polsce. Ogólne wnioski można zaliczyć do umiarkowanie optymistycznych – jak wynika z opracowań przytoczonych poniżej: świadomość i przekonanie do BIM nieznacznie rośnie. Może to być przyczyną oddolnego (podobnie jak w Republice Czeskiej) podejmowania inicjatyw mających na celu wdrożenie BIM, które opisano w pkt 8.4 str. 62.

8.1.1 Bilans kompetencji w branży budowlanej i architektonicznej, 2014

Zdaniem pracodawców w branży budowlanej ważność poszczególnych kompetencji w najbliższych latach będzie relatywnie stabilna. Zauważają oni jednak dość znaczny wzrost w zakresie wiedzy i umiejętności kompetencji BIM. Szacunki na rok 2020 wskazują, że ich ważność zrówna się z umiejętnościami takimi jak obliczenia energetyczne budynku (audyty), umiejętność doboru urządzeń czy projektowanie instalacji wentylacji i klimatyzacji.

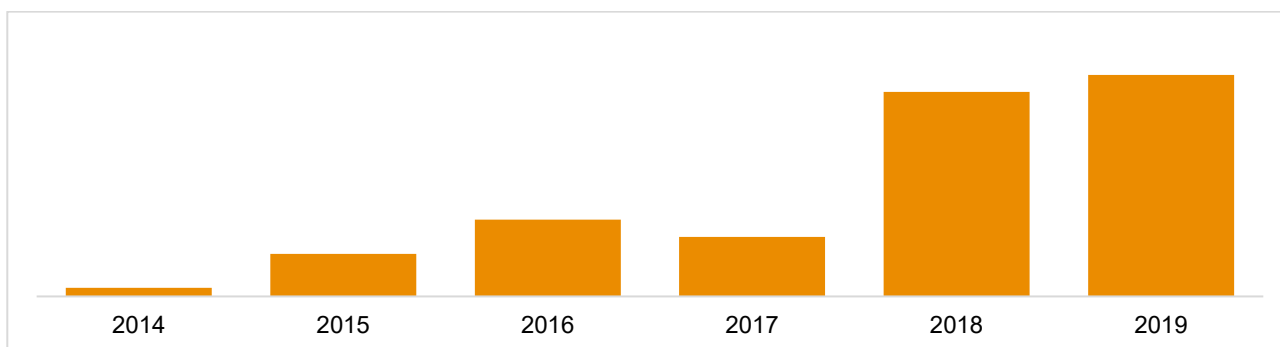
W przypadku branży architektonicznej wzrost ten jest jeszcze większy i kompetencje w zakresie BIM zrównają się co do wartości m.in. z umiejętnością projektowania architektonicznego czy znajomością materiałów budowlanych – co potwierdza rosnące znaczenie BIM dla branży.

Jak wynika z badania, zdaniem pracodawców istnieje bezpośredni, choć umiarkowany związek pomiędzy oceną stopnia realizacji efektów kształcenia na uczelniach a trudnością ich pozyskania – kompetencje takie jak modelowanie informacji o budynkach i budowlach są trudne do pozyskania a jednocześnie kształcone w stopniu określonym jako umiarkowany [71]. Istnieje więc wyraźna potrzeba zmian w programach nauczania uczelni wyższych.

8.1.2 BIM – polska perspektywa, 2015

Jak wynika z badania [72] poziom świadomości BIM w 2015 roku był dość niski (mniej niż połowa respondentów deklarowała, że zetknęła się z BIM w ramach swojej pracy). W większości grupa ta reprezentowana jest przez projektantów. Większość badanych stosujących BIM określała swój poziom jako L1 a ponad ćwierć oceniała go na wyższy, co stoi nieco w sprzeczności z pierwszym wnioskiem. Na odnotowanie zasługuje prawie jednogłośnie pozytywna ocena wpływu BIM na tworzenie projektów lepszej jakości oraz minimalizację błędów, także na etapie realizacji.

Warte przytoczenia są zidentyfikowane w raporcie działania, których podjęcie jest w opinii respondentów konieczne w celu zwiększenia wykorzystania BIM w Polsce. Są to: zwiększenie świadomości i znajomości BIM, opracowanie polskich standardów i bibliotek BIM oraz zmiany w prawie. Mimo to ponad połowa ankietowanych zgadza się z twierdzeniem, że ilość projektów realizowanych z wykorzystaniem BIM będzie się zwiększać. Zdanie to wydaje się potwierdzać Rysunek 3.



Rysunek 3: Ilość publicznych postępowań z wymogiem BIM w latach 2014-2019 (opracowanie własne, stan na grudzień 2019).

8.1.3 Raport KPMG, 2016

W 2016 roku KPMG opublikowało wykonaną na zlecenie Ministerstwa Infrastruktury i Budownictwa ekspertyzę dotyczącą możliwości wdrożenia metodyki BIM w Polsce [73]. Do najważniejszych ustaleń raportu można zaliczyć¹⁰⁹:

- Rynek projektantów i wykonawców deklaruje wysokie wskaźniki świadomości istnienia metodyki BIM – odpowiednio 66 oraz 80 %. W części stosuje ją odpowiednio 28 oraz 18 %;
- Aż 58 % projektantów oraz 62 % wykonawców uważa, że nie byłaby w stanie zrealizować zamówienia publicznego w metodycy BIM;
- Odpowiednio 12 oraz 24 % ankietowanych nie zamierza wdrażać BIM (zmiany prawne mogą skłonić do wdrożenia odpowiednio 18 oraz 40 % respondentów);
- W ciągu 5 lat wdrożenie planuje przeprowadzić odpowiednio 42 oraz 20 % ankietowanych;
- Wśród narzędzi wymiany informacji z zamawiającym króluje e-mail, narzędzia chmurowe, w tym systemy CDE stosuje 5 % projektantów i 4 % wykonawców;
- Prawie 80% respondentów uważa, że zamawiający publiczni nie są przygotowani na realizację projektów w BIM (38% uważa, że brakuje im podstawowej wiedzy);
- Wdrożenie BIM spowodowałoby wzrost cen typowych usług oraz czas ich realizacji – odpowiednio u 75 i 69 % ankietowanych projektantów oraz 82 i 84 % ankietowanych wykonawców;
- Wśród osób profesjonalnie związanych z zagadnieniami BIM 45% ankietowanych zgadza się, że jego stosowanie prowadzi do oszczędności (prawie połowa z nich wskazuje, że mogą one osiągnąć wartość w zakresie 15-30%); Co trzeci respondent zgadza się ze stwierdzeniem, że sama dokumentacja jest jednak droższa;
- Zdaniem ankietowanych największymi barierami wdrożenia w Polsce są jego nieznanomość wśród zamawiających oraz koszty. Osoby profesjonalnie związane z BIM jasno wskazują także na brak standaryzacji.

Poza oceną branży na temat BIM raport podejmuje również tematykę związaną z analizą stanu prawnego pod kątem możliwości jego stosowania. Autorzy stwierdzili, że **STOSOWANIE BIM NIE STOI W SPRZECZNOŚCI Z OBECNYMI PRZEPISAMI. NIE OZNACZA TO JEDNAK, ŻE NIE ISTNIEJĄ PEWNE PROBLEMY NATURY PRAWNEJ**. Na uwagę zasługują w tym względzie m.in. nieprecyzyjne przy zastosowaniu BIM kwestie związane z ochroną własności intelektualnej czy możliwości kształtowania stosunku prawnego między stronami w sposób zapewniający maksymalizację zysków wynikających z inwestycji w BIM (autorzy zaznaczyli, że zamawiający w Polsce często wykorzystują ryczałt, co prawie uniemożliwia korektę ceny kontraktowej, a więc wykazanie zysku z realizacji inwestycji w BIM).

¹⁰⁹ Należy zaznaczyć, że wyniki dotyczą jedynie osób, które posiadają świadomość istnienia BIM. W przypadku negatywnej odpowiedzi na tak postawione w ankiecie pytanie wywiad był przerywany.

8.1.4 Raport Antal, 2017

Jak wskazują wyniki badania [74] mimo, że znajomość podstawowych informacji BIM deklaruje aż 80 % ankietowanych, aż połowa z nich przyznaje, że zna to pojęcie tylko pobieżnie. Za specjalistów uznaje się 8 % respondentów. Jednocześnie tylko co piąty ankietowany wskazuje, że w jego firmie wykorzystuje się BIM. Co jednak znamienne – aż 78 % planuje go wdrożyć. Jako główny powód wymieniana jest poprawa efektywności. Nie do końca koreluje to jednak z zakresem oczekiwań klientów, którzy najczęściej wymieniają chęć uzyskania modelu 3D i jego wizualizacji (odpowiednio 17 i 10 %). Parametry związane z harmonogramem czy kosztorysem wprowadza do modeli marginalny odsetek badanych.

8.1.5 BIM, współpraca, chmura w polskim budownictwie 2015/19

Badanie jest kontynuacją raportu przeprowadzonego w 2015 roku, dzięki czemu możliwa jest analiza porównawcza dająca obraz tego, co zmieniło się w ciągu 4 lat w obszarze rozwoju BIM w Polsce.

Raport [75] potwierdza dość wyraźny wzrost świadomości BIM oraz wykorzystania go w pracy zawodowej. Najwyższe wyniki nadal osiągają projektanci, wśród inwestorów i wykonawców odnotowano wzrost o 15 %. Jedynym wyjątkiem są legislatorzy, gdzie wiedza, zgodnie z oceną badanych, spadła.

W związku z wykorzystaniem BIM badani wskazują osiągnięcie następujących korzyści: tworzenie projektów lepszej jakości, redukcję liczby błędów, w szczególności na etapie realizacji inwestycji oraz lepszą komunikację. Ponad połowa ankietowanych uważa, że stosowanie BIM pozwala obniżyć koszty w całym cyklu życia obiektu. Respondenci wskazywali te same, co przed laty, bariery oraz działania konieczne do zwiększania zakresu wykorzystania BIM w Polsce.

8.1.6 Budownictwo. Innowacje. Wizja liderów branży 2025, 2019

Mimo, że raport nie dotyczył stricte BIM był on wielokrotnie przywoływany, jako jeden z podstawowych kierunków rozwoju branży budowlanej. Jego rozwój musi iść równoległe z postępem w zakresie wiedzy informatycznej. Jest to związane z faktem, że branża w dobie cyfryzacji będzie potrzebowała „tłumaczy” pomiędzy branżą IT a budownictwem. Raport przewiduje, że wzrośnie także zapotrzebowanie na fachowców odpowiedzialnych za wdrażanie nowych technologii, prowadzących szkolenia a także na menedżerów BIM.

Obecnie **ARCHITEKCI PODKREŚLAJĄ, ŻE CHOĆ STOSOWANIE BIM NIE OPTYMALIZUJE ICH CZASU PRACY A JEJ EFEKTY GINĄ NA KOLEJNYCH ETAPACH REALIZACJI TO POZWALA NA ROBIENIE RZECZY CIEKAWSZYCH I PRZED WSZYSTKIM LEPSZYCH JAKOŚCIOWO**. Zdaniem Marcina Walewskiego¹¹⁰ BIM doprowadzi do integracji grup projektowych, wykonawczych i użytkowych, co przyniesie pozytywne skutki dla wszystkich stron. **WAŻNYM ELEMENTEM JEST TAKŻE EKOLOGIA**, co jest zgodne z kierunkiem rozwoju BIM za granicą, głównie w Wielkiej Brytanii. Zmiany w tym zakresie będą podstawowym wyzwaniem postawionym przed branżą [76].

8.1.7 Wnioski

Niestety z uwagi na nieco odmiennie w raportach sformułowanie pytań trudno jest na ich podstawie jednoznacznie i bezspornie wykazać trendy panujące w branży. Na szerszą analizę nie pozwala też brak cykliczności realizowanych badań oraz dość niska względem ogółu branży próba. W związku z tym niemożliwe jest powiązanie osiągniętych wyników z działaniami podejmowanymi przez sektor budowlany.

Niewątpliwie jednak część rynku uważa wdrożenie BIM za niezbędne działanie oraz sama się kształci, co pozwala sądzić, że proces ten może być możliwy do realizacji w odpowiednio dobranym okresie czasu.

Analizując postępy w zakresie wzrostu świadomości na temat BIM czy samego wdrożenia należy zapewnić możliwość porównania osiągniętych wyników (np. poprzez cykliczne stosowanie tych samych ankiet – podobnie jak ma to miejsce w Wielkiej Brytanii) a także odpowiednio dobrać grupę badanych¹¹¹.

¹¹⁰ Eksperta Polskiego Związku Firm Deweloperskich.

¹¹¹ Raporty NBS powstają co roku na podstawie ankiet zebranych wśród setek osób (np. w ramach raportu wydanego w 2011 roku – ponad 6 500 osób, w 2019 roku – prawie tysiąca). Dzięki temu możliwe jest uzyskanie bardziej wiarygodnych (obrazujących rzeczywisty stan branży) wyników.

8.2 Inicjatywy rządowe

8.2.1 Prawo zamówień publicznych i Urząd Zamówień Publicznych

Wskutek wdrożenia dyrektyw Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/24/UE oraz 2014/25/UE z dnia 26 lutego 2014 r. [77] w sprawie zamówień publicznych, do polskiego prawa zamówień publicznych wprowadzono nowe regulacje, która umożliwiają zamawiającym postawienie wymogu stosowania BIM¹¹². Implementacja art. 22 ust. 4 Dyrektywy 2014/24/UE (i odpowiednio art. 40 ust. 4 Dyrektywy 2014/25/UE)¹¹³ była szeroko komentowana przez branżę, która zgłaszała do niego liczne uwagi, m.in. w zakresie sformułowania „narzędzia elektronicznego modelowania danych budowlanych” oraz samej idei wprowadzenia wymagań, które ostatecznie zostały zawarte w art. 10e Ustawy¹¹⁴ (w tym przypadku zdania były skrajne – od wniosku o wykreślenie zapisu po zwiększenie jego mocy przez zmianę sformułowania „zamawiający może wymagać” na „zamawiający powinien wymagać”)¹¹⁵.

Stworzenie przez prawodawcę unijnego warunków prawnych do wymagania zastosowania BIM wpisuje się w koncepcję elektroniczacji zamówień publicznych, których celem jest nie tylko zmodernizowanie administracji publicznej i tworzenie impulsu pro wzrostowego dzięki otwarciu rynku wewnętrznego UE oraz ułatwienie udziału małych i średnich przedsiębiorstw w zamówieniach publicznych, ale również wspieranie innowacyjnych rozwiązań¹¹⁶. O ile wprowadzenie e-zamówień przez państwa członkowskie jako standardu komunikacji w ramach postępowań o udzielenie zamówienia miało charakter obligatoryjny, to zarówno przepisy dyrektyw, a w ślad za nimi również przepisy Ustawy nie narzucają obowiązku, ale tworzą ramy prawne dla wspierania i promowania innowacji poprzez umożliwienie zamawiającym formułowania wymagań w zakresie zastosowania BIM. W świetle istniejących regulacji, zarówno na poziomie UE jak i krajowym, możliwość stosowania narzędzi elektronicznego modelowania danych budowlanych nie może być zatem postrzegana jako ograniczenie swobody świadczenia usług. Niemniej jednak, z uwagi na innowacyjność rozwiązań oraz obowiązującą w e-zamówieniach zasadę dostępności możliwość postawienia wymagań została również ograniczona w ten sposób, że to na instytucji zamawiającej spoczywa obowiązek zapewnienia dostępu do narzędzi, które umożliwiają zastosowanie BIM, do czasu aż takie narzędzia staną się publicznie dostępne.

Do nowej regulacji odniósł się Urząd Zamówień Publicznych (UZP), który w publikacji pt. „Wzorcowe dokumenty” [78] zaznaczył, że należy podjąć działania prowadzące do upowszechnienia wiedzy na temat BIM i przygotowania krajowych dobrych praktyk w zakresie jego stosowania. Działania te miały ewentualnie prowadzić do wypracowania i upowszechnienia w procedurach przetargowych wzorcowych zapisów w zakresie stosowania BIM, opracowanych m.in. na podstawie weryfikacji dokumentacji istniejących postępowań.

Urząd Zamówień Publicznych zorganizował kilka **SPOTKAŃ Z BRANŻĄ**, które miały na celu podjęcie dialogu ze specjalistami i praktykami stosującymi BIM. Zaliczają się do nich¹¹⁷: konferencja zorganizowana jeszcze przed ww. publikacją przy współpracy merytorycznej Stowarzyszenia BIM dla polskiego Budownictwa pt. „Zastosowania nowoczesnych narzędzi w procesie udzielania zamówień publicznych na roboty budowlane. Technologia BIM” (12.2015 r.), spotkanie warsztatowe dot. narzędzi typu BIM (03.2019 r.) oraz spotkania dyskusyjne „BIM – Hyde Park” (05.2019 r.). Podobny cykl spotkań eksperckich zorganizowany został przez Ministerstwo Infrastruktury i Budownictwa. Miał na celu umożliwienie prezentacji opinii na temat metodyki BIM

¹¹² Stwierdzenie to jest uproszczeniem – Art. 10e ustawy z dnia 29 stycznia 2004 r. Prawo zamówień publicznych, analogicznie jak art. 24 ust. 4 Dyrektywy 2014/24/UE oraz art. 40 ust. 4 Dyrektywy 2014/25/UE, operuje pojęciem „narzędzi elektronicznego modelowania danych budowlanych lub podobnych narzędzi”

¹¹³ „W odniesieniu do zamówień publicznych na roboty budowlane i konkursów państwa członkowskie mogą wymagać zastosowania szczególnych narzędzi elektronicznych, takich jak narzędzia elektronicznego modelowania danych budowlanych lub podobne. W takich przypadkach instytucje zamawiające muszą zaoferować alternatywne środki dostępu zgodnie z ust. 5 do czasu, gdy takie narzędzia staną się ogólnie dostępne w rozumieniu ust. 1 akapit pierwszy zdanie drugie”.

¹¹⁴ „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”.

¹¹⁵ <https://legislacja.rcl.gov.pl/docs/2/12271652/12284985/12284986/dokument171185.pdf> [Dostęp: Grudzień 2019]

¹¹⁶ Zgodnie z intencją Komisji Europejskiej przejście na kompleksowe e-zamówienia może wygenerować znaczne oszczędności, ułatwić strukturalną reorientację niektórych obszarów administracji publicznej, jak również będzie stanowił impuls pro wzrostowy dzięki otwarciu rynku wewnętrznego i wspieraniu innowacji i uproszczeń. Krok ten może również ułatwić udział małym i średnim przedsiębiorstwom w zamówieniach publicznych poprzez ograniczenie obciążeń administracyjnych, zwiększenie przejrzystości możliwości biznesowych oraz zmniejszenie kosztów udziału w postępowaniach. Por. komentarz do art. 22 dyrektywy 2014/24/UE [84].

¹¹⁷ <https://www.uzp.gov.pl/baza-wiedzy/przedsiewziecia-edukacyjne/konferencje,-seminaria/przedsiewziecia-na-temat-zamowien-publicznych> [Dostęp: Grudzień 2019]

szerokiemu gronu przedstawicieli zainteresowanych środowisk (projektantów, wykonawców, producentów oprogramowania oraz przedstawicieli środowiska akademickiego)¹¹⁸.

Na moment sporządzenia niniejszego opracowania Urząd Zamówień Publicznych nie opublikował jednak materiałów będących efektem prowadzonych działań mających na celu upowszechnienie w procedurach przetargowych wzorcowych zapisów w zakresie stosowania BIM, o których mowa w [78].

Ustawa z dnia 11 września 2019 r. Prawo zamówień publicznych, która wejdzie w życie 1 stycznia 2021 roku również nie przyniosła istotnych zmian w zakresie wymagań związanych z BIM, a regulacja zawarta w art. 69 nowej ustawy stanowi w zasadzie powtórzenie obecnie obowiązującego przepisu. Warto jednak odnotować ambitny wniosek Izby Projektowania Budowlanego o dołączenie wymogu stosowania BIM dla inwestycji publicznych¹¹⁹.

8.2.2 Przygotowanie do realizacji zamówień wykorzystujących BIM

Wyniki raportów mówiące o niskiej znajomości zagadnień związanych z BIM przez zamawiających z sektora publicznego potwierdzają liczne **DIALOGI TECHNICZNE**, które, jak zauważono także w [73], pozwalają zwrócić się bezpośrednio do ekspertów, innych organów władzy publicznej lub wykonawców o doradztwo lub udzielenie informacji w zakresie niezbędnym do przygotowania opisu przedmiotu zamówienia, specyfikacji istotnych warunków zamówienia lub określenia warunków umowy¹²⁰. Z tej możliwości skorzystali m.in.:

- Państwowe Muzeum Auschwitz-Birkenau (2017)¹²¹ – dialog poprzedzający postępowanie o udzielenie zamówienia publicznego na usługę dotyczącą „Projektu pilotażowego wykorzystania technologii BIM w cyklu funkcjonowania obiektu na przykładzie murowanego baraku mieszkalnego nr B-124 zlokalizowanego na odcinku Blb byłego KL Auschwitz II – Birkenau”;
- Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad (2018)¹²² – w ramach przygotowania do projektu pilotażowego pn. „Zaprojektowanie i budowa obwodnicy m. Zator w ciągu drogi krajowej nr 28” przeprowadzono dwa dialogi, w których uczestniczyli przedstawiciele generalnych wykonawców oraz nadzoru budowlanego;
- Komendant Wojewódzkiej Policji w Poznaniu (2018)¹²³ – w ramach przygotowania do przeprowadzenia postępowania pn. „Opracowanie dokumentacji projektowej na budowę Komendy Powiatowej Policji w Pile w technologii BIM”;
- Tramwaje Warszawskie (2018)¹²⁴ – w ramach postępowania publicznego na pełnienie funkcji Inżyniera Kontraktu przy budowie zajezdni tramwajowej „Annapol” w Warszawie;
- Główny Urząd Miar (2019)¹²⁵ – dialog związany z postępowaniem o udzielenie zamówienia publicznego na budowę Świętokrzyskiego Kampusu Laboratoryjnego Głównego Urzędu Miar w Kielcach;
- Państwowe Muzeum Auschwitz-Birkenau w Oświęcimiu (2019) – w ramach realizacji usługi pn. „Projekt wykorzystania technologii BIM w cyklu funkcjonowania obiektów zlokalizowanych na obszarze byłego KL Auschwitz II – Birkenau na terenie Państwowego Muzeum Auschwitz-Birkenau w Oświęcimiu”.

Poza reżimem Pzp dialogi techniczne prowadziły PKP S.A. (w ramach projektu wdrożenia BIM w Biurze Projektowania spółki, 2017 r.) oraz PKP PLK S.A. (w 2018 r., w zakresie kompleksowego wdrożenia oraz

¹¹⁸ <http://sejm.pl/Sejm8.nsf/InterpelacjaTresc.xsp?key=60844641> [Dostęp: Grudzień 2019]

¹¹⁹ <https://legislacja.rcl.gov.pl/docs//2/12320355/12565433/12565436/dokument383767.docx> [Dostęp: Grudzień 2019]

¹²⁰ Art. 31a, ust. 1 ustawy Prawo Zamówień Publicznych

¹²¹ Ogłoszenie o zamiarze przeprowadzenia dialogu technicznego dostępne na:

https://bip.malopolska.pl/auschwitz_a.1326096.ogloszenie-o-zamiarze-przeprowadzenia-dialogu-technicznego-poprzedzajacego-postepowanie-o-udzielenie.html [Dostęp: Grudzień 2019]

¹²² Dokumentacja DT dostępna pod adresami: <https://www.gddkia.gov.pl/pl/a/28376/1-Informacja-o-zamiarze-przeprowadzenia-dialogu-technicznego-poprzedzajacego-planowane-postepowanie-o-udzielenie-zamowienia-publicznego-pn-Zaprojektowanie-i-budowa-obwodnicy-Zatora-w-ciagu-drogi-krajowej-nr-28-z-zastosowaniem-technologiei-BIM-Uwaga-zmiana-> oraz

<https://www.gddkia.gov.pl/pl/a/28378/2-Informacja-o-zamiarze-przeprowadzenia-dialogu-technicznego-poprzedzajacego-planowane-postepowanie-o-udzielenie-zamowienia-publicznego-pn-Zarzadzanie-kontraktem-i-pelnienie-nadzoru-nad-zadaniem-Zaprojektowanie-i-budowa-obwodnicy-Zatora-w-ciagu-drogi-kraj> [Dostęp: Grudzień 2019]

¹²³ <http://bip.poznan.kwp.policja.gov.pl/KWP/zamowienia-publiczne/dialog-techniczny/27695.Ogloszenie-o-dialogu-technicznym-dotyczacym-przyszlego-postepowania-o-udzielenie.html> [Dostęp: Grudzień 2019]

¹²⁴ <https://tw.waw.pl/zamowienia-publiczne/pelnienie-funkcji-inzyniera-kontraktu-przy-budowie-zajezdni-tramwajowej-annapol-w-warszawie/> [Dostęp: Grudzień 2019]

¹²⁵ https://bip.gum.gov.pl/ftp/pdf/BIP/przetargi/kampus/Ogloszenie_o_dialogu_techicznym_w_pdf.pdf [Dostęp: Grudzień 2019]

merytorycznego wsparcia zamawiającego w trakcie pilotażowego wdrożenia BIM – projekt pn. „Rozbiórka i budowa wiaduktu kolejowego w km 33,994 na linii kolejowej nr 140 Katowice Ligota – Nędza” – obecnie w trakcie realizacji projektu pilotażowego).

W ramach dialogów zamawiający pytali przedstawiciele rynku budowlanego o informacje dotyczące najlepszych praktyk realizacji projektów i robót budowlanych przy zastosowaniu BIM, zapisy specyfikacji istotnych warunków zamówienia, umowy oraz warunków udziału i kryteriów oceny ofert.

Co najmniej kilku zamawiających przy opracowaniu części technicznej dokumentacji dla planowanych postępowań (wymagania BIM) skorzystało z pomocy zewnętrznych **KONSULTANTÓW**. Zaliczają się do nich m.in.: Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, PKP PLK, Tramwaje Warszawskie, Polskie Sieci Elektroenergetyczne oraz Województwo Małopolskie.

W ramach komunikacji z wykonawcami. Dolnośląskie Centrum Onkologii (w ramach postępowania pn. „Budowa szpitala onkologicznego we Wrocławiu”, polegającego na zaprojektowaniu, wybudowaniu oraz sfinansowaniu obiektu)¹²⁶ oraz Polskie Sieci Elektroenergetyczne (w ramach postępowania pn. „Rozbudowa stacji 400/220/110 kV Miłosna”) zastosowano również formę **DIALOGU KONKURENCYJNEGO**.

8.3 Projekty pilotażowe

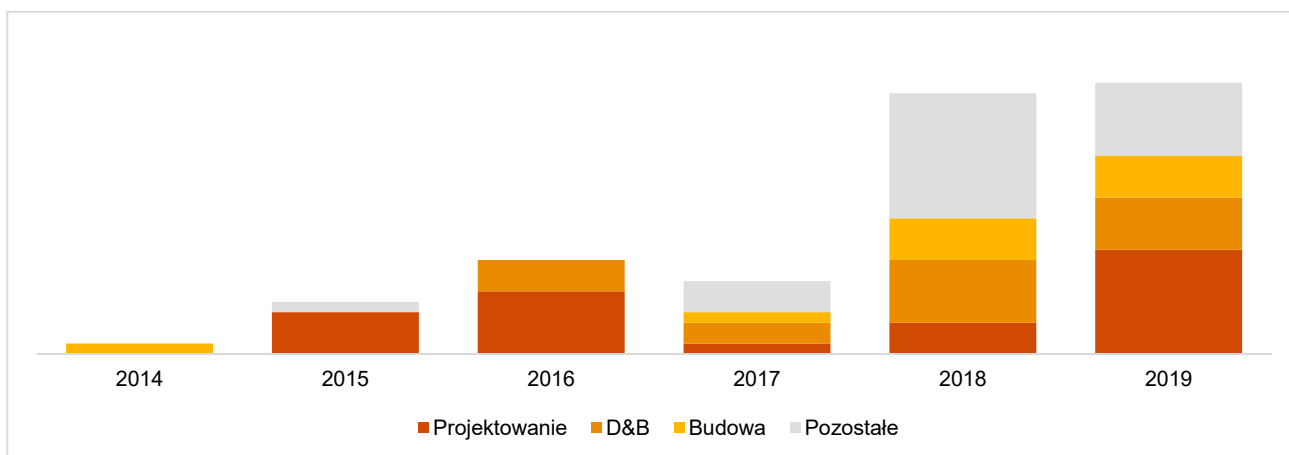
Do końca 2019 roku ogłoszonych było **OK. 70 POSTĘPOWAŃ Z WYMOGIEM BIM** (stosowanym również jako pozacenowe kryterium oceny ofert). Postępowania obejmowały różnego rodzaju zagadnienia: od usługi modelowania, przez projektowanie, budowę po pełnienie usługi nadzoru budowlanego oraz pełnienie funkcji Managera Informacji BIM. Należy przy tym zaznaczyć, że zasadniczo każdy projekt z wymogiem BIM realizowany w Polsce można uznać za pilotażowy. Pojęcie to jednak kojarzy się przede wszystkim z budową obwodnicy Zatora, projektem realizowanym przez PKP PLK S.A. oraz Polskie Sieci Elektroenergetyczne – żaden z nich nie dotyczy jednak stricte budownictwa kubaturowego.

Do najbardziej znanych postępowań publicznych zrealizowanych w Polsce, poza wymienionymi powyżej, można zaliczyć:

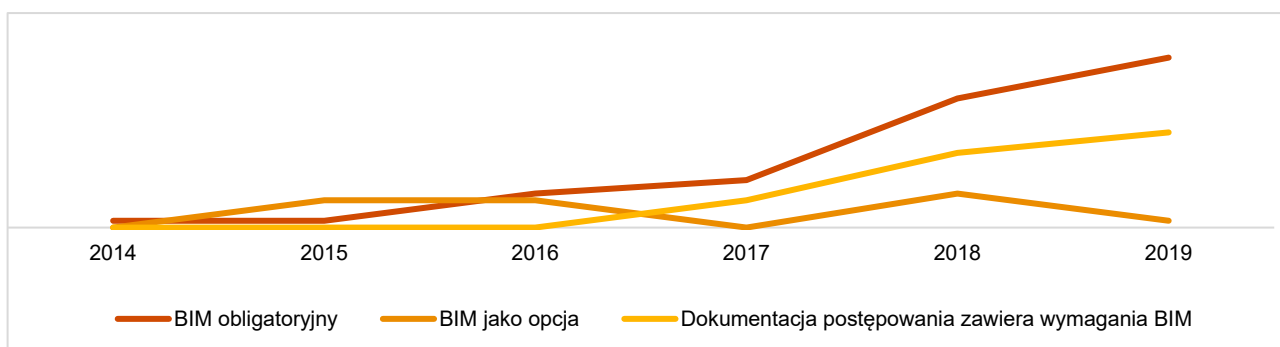
- Projekt nowej siedziby Wydziału Rzeźby Akademii Sztuk Pięknych w Warszawie – pierwszy projekt realizowany przy zastosowaniu BIM (była to inicjatywa zespołu projektowego);
- Budowę Muzeum im. Józefa Piłsudskiego w Sulejówku – 08.2014 – pierwsze polskie postępowanie z wymogiem BIM;
- Budowa Ośrodka Narciarstwa Biegowego i Biathlonu w Szklarskiej Porębie – Jakuszycach (wybór Zarządzającego Projektem – 03.2016 – oraz wykonawcy robót – 03.2018 i 12.2018);
- Serię konkursów architektoniczno-urbanistycznych w ramach inwestycji: Centrum Nauki Kopernik (03.2017) Małopolskie Centrum Nauki w Krakowie (08.2017), Świętokrzyski Kampus Laboratoryjny Głównego Urzędu Miar w Kielcach (06.2018), Centrum Muzyki w Krakowie (09.2018), Muzeum Wyspiańskiego w Krakowie (05.2019);
- Budowę Wielkopolskiego Centrum Zdrowia Dziecka (Szpitala pediatrycznego) wraz z jego wyposażeniem (04.2018);
- Zaprojektowanie i rozbudowa Instalacji Termicznego Przekształcania Odpadów na terenie Zakładu Unieszkodliwiania Stałych Odpadów Komunalnych (ZUSOK) w Warszawie (05.2017, 08.2019).

W ciągu ostatnich 5 lat obserwujemy wzrost ilości postępowań, w których pojawiał się BIM. Jednocześnie wzrasta ilość postępowań, gdzie zamawiający obligują wykonawców do stosowania narzędzi i metodyki BIM.

¹²⁶ Dialog nadal trwa (stan na dzień 20.12.2019), dokumentacja postępowania dostępna jest pod adresem: <http://www.zamowienia.dco.com.pl/category/roboty-budowlane-powyzej-5-548-000-euro/> [Dostęp: Grudzień 2019]



Rysunek 4: Struktura zamówień z BIM w Polsce w latach 2014-2019 (opracowanie własne, stan na grudzień 2019)



Rysunek 5: Rodzaje postępowań z BIM w latach 2014-2019 (opracowanie własne, stan na grudzień 2019)

8.3.1 Kryteria oceny ofert w zakresie BIM

Początkowo polscy zamawiający nie stawiali wymagań dot. wykorzystania BIM pozwalając wykonawcom zdecydować, czy chcą korzystać z jego możliwości. Jednak, jeśli zdecydowali się używać narzędzi BIM mogli liczyć na **DODATKOWE PUNKTY PRZY OCENIE OFERT** (najczęściej wymagane było jedynie oświadczenie Wykonawcy, że wykona projekt w technologii BIM). Z czasem kryteria oceny były coraz bardziej szczegółowe – punktowano m.in. **DOKŁADNOŚĆ WYKONANIA MODELU** (np. postępowanie pn. Opracowanie dokumentacji projektowej w formule BIM 5D Level 3 (Building Information Modeling) dla realizacji inwestycji pn.: „Budowa nowej siedziby Komendy Powiatowej Policji w Pile” – na podstawie deklaracji wykonawcy) oraz **ZAKRES WYKORZYSTANIA CDE** (np. postępowanie pn. Budowa obwodnicy Zatora w ciągu drogi krajowej nr 28).

Wykonawcy byli też proszeni o wykonanie **DODATKOWYCH OPRACOWAŃ DOT. BIM**, m.in. fragmentu modelu, projektu organizacji placu budowy i zaplecza (np. w ramach postępowania pn. „Budowa Wielkopolskiego Centrum Zdrowia Dziecka (Szpitala pediatrycznego) wraz z jego wyposażeniem”; 2018), opracowanie „ofertowego Planu wykonania BIM” (np. w ramach postępowania pn. „Zaprojektowanie i wybudowanie Centrum Eksperymentalnych Zakazań Zwierząt wraz z wyposażeniem wbudowanym na stałe i uzyskaniem pozwolenia na użytkowanie oraz zaprojektowanie i wybudowanie Centrum Biologii Stosowanej oraz Innowacyjnych Technologii Produkcji Żywności wraz z uzyskaniem pozwolenia na użytkowanie”; 2019 r.) lub opisanie sposobu wykorzystania BIM podczas realizacji inwestycji – metodyki wykonawcy (np. w ramach postępowania pn. „Budowa Ośrodka Narciarstwa Biegowego i Biathlonu w Szklarskiej Porębie – Jakuszykach”; 2018). Jednak najczęściej wykorzystywane jest **KRYTERIUM OSOBOWE**, głównie dot. osoby pełniącej funkcję Managera lub Koordynatora BIM, rzadziej doświadczenia projektantów, kierowników robót lub innego personelu (np. w ramach inwestycji pn. „Kompleksowy nadzór inwestorski nad realizacją rozbudowy, przebudowy i remontu szkoły podstawowej nr 2 z oddziałami integracyjnymi im. Żołnierzy AK II rejonu „Celków” w Markach przy ul. Szkolnej 9”; 2018). Zakres oceny w kryterium osobowym najczęściej oscyluje od kilku do kilkunastu procent.

8.3.2 Kryteria udziału w postępowaniu

Kryteria dot. udziału w postępowaniu obejmują zarówno **WYMAGANIA PODMIOTOWE** (konieczność wykazania doświadczenia przy realizacji inwestycji z wykorzystaniem BIM), **JAK I OSOBOWE** (dysponowanie osobą o określonych kwalifikacjach lub doświadczeniu). Te ostatnie często występują łącznie z pozacenowymi kryteriami dot. osób kierowanych do realizacji zamówienia (wymagania nie są wysokie, ale wykazanie dodatkowego doświadczenia tych osób jest dodatkowo punktowane podczas oceny ofert).

8.3.3 Polskie wymagania BIM

W 2017 roku po raz pierwszy w dokumentacji postępowań pojawiły się dokumenty, które można określić mianem EIR – zawierające wytyczne zamawiających opisujące oczekiwane przez nich rezultaty w zakresie BIM. Z reguły dokumenty te wzorowane są na istniejących – głównie brytyjskich lub amerykańskich – szablonach a zakres wymagań pokrywa się ze wskazanym w [23]. Trzeba się zgodzić z tezą postawioną w [73], 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”.

- Zapisy te, często nieprecyzyjne, w wielu przypadkach pozwalają wykonawcom na ich dowolną interpretację, nie zawsze jednak zgodną z intencją zamawiającego. Rzadko też spotykają się z radykalnym działaniem ze strony wykonawców – **KRAJOWA IZBA ODWOŁAWCZA** w kwestii zagadnień technicznych dot. BIM do końca 2019 roku musiała orzekać jedynie kilka razy¹²⁷:
- Podczas postępowania pn. budowa Wielkopolskiego Centrum Zdrowia Dziecka (Szpitala pediatrycznego) wraz z jego wyposażeniem, gdzie wykonawca poddawał pod wątpliwość zasadność postawienia wymogu dostarczenia pracochłonnych opracowań wykorzystujących BIM jeszcze na etapie postępowania (Izba orzekła na korzyść zamawiającego, nakazując mu jednak precyzyjne określenie sposobu oceny ofert tj. znaczenia określeń pojęć „w stopniu bardzo dobrym”, „w stopniu dostatecznym” oraz „w stopniu niedostatecznym”)¹²⁸.
- Podczas postępowania pn. Budowa trasy tramwajowej wraz z uspokojeniem ruchu samochodowego w ul. Ratajczaka – prace projektowe wraz z pełnieniem usług Nadzoru Autorskiego, gdzie wykonawca poddał pod wątpliwość zasadność postawienia wymogu wykazania w kryterium podmiotowym realizacji co najmniej 1 usługi obejmującej zrealizowanie dla potrzeb przygotowania przetargu publicznego na prace projektowe, dotyczące budowy lub przebudowy łącznie: wielopasmowej (co najmniej po dwa pasy w obu kierunkach) ulicy oraz linii tramwajowej, badania georadarowe połączone z badaniami radiodetekcją całego obszaru na terenie zabudowy, położonego w strefie ochrony konserwatorskiej, o powierzchni co najmniej 2 ha, oraz na podstawie tych badań sporządził raport zawierający co najmniej: mapy i echogramy z profilowania georadarowego z oznaczonymi wcześniej niezidentyfikowanymi sieciami i / lub artefaktami wraz z modelem BIM wykonanym w PUWG2000, zawierającym wcześniej niezidentyfikowane i nieoznaczone na mapach sieci i artefakty (Izba orzekła na korzyść wykonawcy nakazując zamawiającemu usunięcie tego kryterium)¹²⁹.
- Podczas postępowania pn. Kontrakt 5 pn.: „Zaprojektowanie i rozbudowa Instalacji Termicznego przekształcania odpadów na terenie Zakładu Unieszkodliwiania Stałych Odpadów Komunalnych (ZUSOK) w Warszawie” realizowany w ramach Przedsięwzięcia pn. „Rozbudowa i Modernizacja Zakładu Unieszkodliwiania Stałych Odpadów Komunalnych przy ul. Zabranieckiej 2, w Dzielnicy Targówek m.st. Warszawy” (wykonawca zarzucił zamawiającemu m.in. nałożenie zbyt wysokich kar w odniesieniu do produktów i zadań BIM: modeli, Dokumentów Modelowania oraz zakresu stosowania Platformy CDE – Izba orzekła na korzyść zamawiającego określając wskazane we wzorze umowy poziomy kar jako adekwatne do przedmiotu zamówienia)¹³⁰.

¹²⁷ W postępowaniach z wykorzystaniem BIM do Izby wpływały również inne odwołania, które jednak nie dotyczyły kwestii BIM a m.in. poprawności przeprowadzenia czynności oceny ofert – w niniejszym dokumencie nie będą one przytaczane.

¹²⁸ Sygn. akt: KIO 737/18.

¹²⁹ Sygn. akt: KIO 85/19.

¹³⁰ Sygn. akt: KIO 1117/17.

Brak innych odwołań nie oznacza, że wykonawcy zgadzali się ze wszystkimi zapisami opracowanymi przez zamawiających. Powściągliwość wykonawców w kierowaniu odwołań do Krajowej Izby Odwoławczej może wynikać z wielu powodów. Mogą to być: koszty procedury odwoławczej, konieczność zaangażowania czasowego oraz środków finansowych np. na obsługę prawną, szereg aspektów formalnych, których spełnienie jest konieczne, aby w ogóle doszło do rozpatrzenia odwołania przez Izbę.

Dodatkowo dość częstym powodem, dla których do posiedzeń Izby nie dochodzi może być „ugięcie się” zamawiających pod presją argumentów wykonawców przedstawionych w odwołaniach lub jedynie w samych pytaniach do postępowania, jak to miało miejsce np. podczas postępowania pn. „Wykonanie dokumentacji projektowej rozbudowy Terminala I pirsu południowego na podstawie Programu Funkcjonalno-Użytkowego (PFU)”, gdzie w powiadomieniu przetargowym zamawiający w ogóle zrezygnował z wymogu stosowania standardu BIM¹³¹.

8.4 Inicjatywy oddolne

8.4.1 Samoorganizacja branży

Rynek budowlany widząc potencjał drzemący w innowacyjnych technologiach, w tym w BIM sam zaczął się organizować powołując **STOWARZYSZENIA I FUNDACJE**. Tak powstały m.in.:

- Stowarzyszenie Klaster Technologii Informatycznych w Budownictwie – BIM Klaster (2012 r.)¹³²;
- Stowarzyszenie BIM dla Polskiego Budownictwa (2014 r.)¹³³;
- Fundacja Europejskie Centrum Certyfikacji BIM (2016 r.)¹³⁴;
- Stowarzyszenie buildingSMART Polska (2019 r.)¹³⁵.

Wszystkie te organizacje posiadają w swoich statutach zapisy o podejmowaniu działań na rzecz propagowania innowacyjnych technologii, upowszechniania stosowania BIM, opracowania standardów oraz działań na rzecz edukacji środowiska a także zwiększenia poziomu usług w branży budowlanej. Podmioty te angażują się również w organizację wydarzeń o tematyce BIM, w tym **KONFERENCJI**, do których należy zaliczyć m.in. najstarszą, odbywającą się corocznie od 2014 roku Projektowanie Przyszłości¹³⁶ oraz organizowaną w cyklu dwuletnim od 2016 r. InfraBIM¹³⁷¹³⁸, na których gości wielu zagranicznych prelegentów prezentując swoje przemyślenia i doświadczenia na temat BIM.

Dedykowane BIM konferencje organizują także producenci oprogramowania, np. BIM Day (Autodesk) i Nowe Oblicze BIM (WSC Witold Szymanik i S-ka Sp. z o.o. – przedstawiciel Graphisoft), a także uczelnie wyższe, m.in. Politechnika Krakowska (Dzień BIM i TYdzień BIM) oraz Politechnika Wroclawska (BIMaction).

8.4.2 Standaryzacja

W branży nieustannie podnoszone są głosy, że standaryzacja BIM jest potrzebna (potwierdzają to m.in. uwagi zgłaszane do projektu ustawy Prawo Zamówień Publicznych). Inicjatywy w tym zakresie podejmowane są głównie oddolnie: przez powoływane m.in. w tym celu stowarzyszenia, np. buildingSMART Polska oraz przez projekty realizowane w ramach współpracy działających w branży instytucji, np. projekt BIM Standard PL.

Źródła projektu **BIM STANDARD PL** należy szukać w deklaracji współpracy podpisanej 6 lutego 2018 roku przez

¹³¹ Odpowiedź na pytanie nr 163 w postępowaniu o sygnaturze sprawy 11/PN/ZP/TLLZP/19 (nr dokumentu: K/0871/19), Warszawa dn. 27.03.2019.

¹³² <https://bimklaster.org.pl/wp-content/uploads/2019/09/Porozumienie-o-utworzeniu-klastera.pdf> [Dostęp: Grudzień 2019]

¹³³ http://plbim.org/wp-content/uploads/2018/10/Statut_s.pdf [Dostęp: Grudzień 2019]

¹³⁴ <https://eccbim.org/wp-content/uploads/2016/05/Nowy-statut-eccbim-papier-firmowy-strona-glowna.pdf> [Dostęp: Grudzień 2019]

¹³⁵ https://buildingsmart.org.pl/wp-content/uploads/2019/05/20190125_bSP_statut_zmiana_na_www.pdf [Dostęp: Grudzień 2019]

¹³⁶ <https://projektowanieprzyszlosci.pl/> [Dostęp: Grudzień 2019]

¹³⁷ <https://www.piib.org.pl/konferencje/2946-2016-11-02-12-58-45> [Dostęp: Grudzień 2019]

¹³⁸ <https://infrabim.info/#about-event> [Dostęp: Grudzień 2019]

przedstawicieli Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa, Polskiego Związku Pracodawców Budownictwa, PORR S.A., Budimex S.A., Skanska S.A. oraz Warbud S.A.¹³⁹ Wdrożenie opracowanych standardów było planowane na rok 2019¹⁴⁰.

Przykładem współpracy w zakresie standaryzacji jest postawa Polskich Sieci Elektroenergetycznych, które przekazały standardy opracowane dla realizacji swoich inwestycji stowarzyszeniu buildingSMART Polska, jako materiał wyjściowy do rozpoczęcia prac na standaryzacją procesów wymiany danych na podstawie otwartych standardów IFC i BCF [80].

Jednymi ze sposobów realizacji celów statutowych¹⁴¹ Stowarzyszenia buildingSMART Polska jest wypracowanie na bazie przeprowadzonych analiz i ekspertyz standardów, rozwiązań organizacyjnych, technicznych i innych podobnych dokumentów, a także ich upublicznienie. Stowarzyszenie rozpoczęło już działania mające na celu **OPRACOWANIE KLASYFIKACJI BUDOWLANEJ** na potrzeby polskich inwestycji¹⁴². Podobnie jak inicjatywa Edukacja BIM, Stowarzyszenie zobowiązało się także do opracowania programów nauczania na poziomie szkolnictwa średniego i wyższego – jednak bez podania daty ich publikacji.

8.4.3 Edukacja

Początkiem realizacji projektu pn. **EDUKACJA BIM** było porozumienie¹⁴³ zawiązane 5.11.2014 r. pomiędzy Polskim Związkiem Inżynierów i Techników Budownictwa, Stowarzyszeniem Architektów Polskich oraz Głównym Urzędem Nadzoru Budowlanego. Głównym celem Komitetu BIM (jednostki powołanej w ramach współpracy) było przygotowanie do 2024 roku kadry inżynierskiej posiadającej zdolności do wykorzystania BIM w ramach pracy zawodowej. Drogą do celu miało być wprowadzenie jednolitej podstawy programowej dla przedmiotu nauczania BIM na wydziałach inżynierii lądowej i architektury we wszystkich państwowych wyższych uczelniach technicznych od roku akademickiego 2018/19. W styczniu 2018 wydano dedykowany do tego celu podręcznik¹⁴⁴ [79]. Poza tą publikacją w języku polskim o BIM została wydana tylko jedna monografia¹⁴⁵.

Obecnie (semestr zimowy roku akademickiego 2019/20) przedmiot dedykowany BIM realizowany w ramach **STUDIÓW I STOPNIA** w swojej ofercie posiada jedynie Politechnika Częstochowska¹⁴⁶ a **STUDIÓW II STOPNIA** – Politechnika Krakowska¹⁴⁷ (od roku akademickiego 2014/15). Wiele uczelni – zarówno prywatnych, jak i państwowych – posiada jednak w ofercie programy **STUDIÓW PODYPLOMOWYCH** podejmujących tematykę BIM, m.in. Politechnika Krakowska¹⁴⁸, Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie¹⁴⁹, Wyższa Szkoła Techniczna w Katowicach¹⁵⁰, Wyższa Szkoła Bankowa w Poznaniu¹⁵¹, Politechnika Łódzka¹⁵² oraz Politechnika Warszawska¹⁵³. Ta ostatnia wyróżnia się unikatowym przedsięwzięciem edukacyjnym – **MIĘDZYWYDZIAŁOWYM PROJEKTEM INTERDYSCYPLINARNYM BIM**, w ramach którego zasymulowano współpracę w ramach realizacji zadania polegającego na opracowaniu projektu przy zastosowaniu BIM. Do jego realizacji zaangażowano przedstawicieli pięciu branż: architektów, inżynierów konstrukcji, instalacji budowlanych oraz elektrycznych oraz hydrotechniki i ochrony środowiska a także reprezentantów zarządzania, koordynatorów oraz innych stron uczestniczących w przedsięwzięciach polegających na opracowaniu dokumentacji projektowej [81]. W ramach projektu opracowano także metodykę pracy zespołów interdyscyplinarnych. W semestrze zimowym roku

¹³⁹ <http://pzpb.com.pl/wp-content/uploads/2018/03/BIM-Standard-PL-Deklaracja.pdf>

¹⁴⁰ <http://pzpb.com.pl/2018/03/01/projekt-bim-standard-pl-podpisany/> [Dostęp: Grudzień 2019]

¹⁴¹ Treść statutu dostępna na: https://buildingsmart.org.pl/wp-content/uploads/2019/05/20190125_bSP_statut_zmiana_na_www.pdf [Dostęp: Grudzień 2019]

¹⁴² <https://buildingsmart.org.pl/spotkanie-grupy-roboczej-zajmujacej-sie-klasyfikacja-budowlana/> [Dostęp: Grudzień 2019]

¹⁴³ http://www.sarp.org.pl/pliki/1940_545b62a807878-porozumienie_gunb-pzibt-sarp.pdf [Dostęp: Grudzień 2019]

¹⁴⁴ D. Kasznia, J. Magiera, P. Wierzowiecki, *BIM w praktyce. Standardy. Wdrożenie. Case Study*, wyd. I, PWN, Warszawa 2018

¹⁴⁵ A. Tomana, *BIM – Innowacyjna technologia w budownictwie. Podstawy, standardy, narzędzia*, wyd. I, Kraków 2015

¹⁴⁶ <https://bud.pcz.pl/nowy-kierunek-budownictwo-z-wykorzystaniem-technologiei-bim> [Dostęp: Grudzień 2019]

¹⁴⁷ <http://syllabus.pk.edu.pl/public/links.pk?id=61> [Dostęp: Grudzień 2019]

¹⁴⁸ <http://bim.pk.edu.pl/> [Dostęp: Grudzień 2019]

¹⁴⁹ <https://www.agh.edu.pl/ksztalcenie/oferta-ksztalcenia/studia-podyplomowe-kursy-dokszalcajace-i-szkolenia/bim-modelowanie-i-zarządzanie-informacja-o-objektach-infrastrukturze-i-procesach-budowlanych/> [Dostęp: Grudzień 2019]

¹⁵⁰ http://www.wst.com.pl/studia_podyplomowe/BIM [Dostęp: Grudzień 2019]

¹⁵¹ <https://www.wsb.pl/poznan/studia-i-szkolenia/studia-podyplomowe/kierunki/bim-manager-nowoczesne-zarządzanie-inwestycjami-budowlanymi> [Dostęp: Grudzień 2019]

¹⁵² <http://bais.p.lodz.pl/index.php/studia-podyplomowe/bim> [Dostęp: Grudzień 2019]

¹⁵³ https://www.ibim.pw.edu.pl/?page_id=192 [Dostęp: Grudzień 2019]

akademickiego 2019/20 ruszyła III edycja tego przedsięwzięcia¹⁵⁴.

¹⁵⁴ <https://mpi.bim.pw.edu.pl/> [Dostęp: Grudzień 2019]

Spis źródeł:

- [1] Cabinet Office, *Government Construction Strategy*, Cabinet Office, 2011.
- [2] Scottish Futures Trust, *Scotland Global BIM Study*, dotBuiltEnvironment, 2016.
- [3] Główny Urząd Statystyczny, *Informacja Głównego Urzędu Statystycznego w sprawie skorygowanego szacunku produktu krajowego brutto za 2018 rok*, GUS, 2019.
- [4] Ministerstvo průmyslu a obchodu, *Stavebnictví České republiky 2019*, Praga, 2019.
- [5] A. J. Dakhil, *Building Information Modelling (BIM) maturity-benefits assessment relationship framework for UK construction clients*, University of Salford, 2017.
- [6] Office for National Statistics, *Construction statistics, Great Britain: 2018. A range of statistics on the construction industry, including value of output, new orders*, 2019.
- [7] Česká agentura pro standardizaci, *Metodika pro SPŠ stavební BIM – základní pohled*, Česká agentura pro standardizaci, 2019.
- [8] Główny Urząd Statystyczny, Departament Rynku Pracy, *Pracujący w gospodarce narodowej w 2018 r.*, Warszawa: GUS, 2019.
- [9] J. Egan, *Rethinking Construction. The report of the Construction Task Force*, Londyn: Department of Trade and Industry, 1998.
- [10] M. Latham, *Constructing the Team. Final Report of the Government/industry review of procurement and contractual arrangements in the UK construction industry*.
- [11] Observatory European Construction Sector, *Country profile Czech Republic*, 2019.
- [12] Europejskie Obserwatorium Sektora Budowlanego, *Sprawozdanie analityczne: Poprawa efektywnego wykorzystania zasobów i energii*, 2019.
- [13] European Innovation Scoreboards, *European Innovation Scoreboard*, 2019.
- [14] HM Government, *Digital Built Britain. Level 3 Building Information Modelling - Strategic Plan*, Digital Built Britain, UCL, 2015.
- [15] M. C. Georgiadou, *An overview of benefits and challenges of building information modelling (BIM) adoption in UK residential projects*, 19 (3) red., Construction Innovation, 2019, pp. 298-320.
- [16] National Building Specification, *National BIM Report 2019. The definitive industry update*, RIBA Enterprises Ltd, 2019.
- [17] Ministerstvo průmyslu a obchodu, *BIM Implementation Strategy in the Czech Republic*, Ministerstvo průmyslu a obchodu, 2017.
- [18] A. J. Dakhil, M. Alshawi i J. Underwood, *BIM Client Maturity: Literature Review*, University of Salford, 2015.
- [19] British Standard Institution, *B/555 Roadmap (June 2013 Update). Design, Construction & Operational Data & Process Management*, 2013.
- [20] Construction Industry Federation, *BIM Guide. Standards & Policies*, CIF, 2017.
- [21] M. Černý, *BIM Příručka*, Praga: Odborná rada pro BIM, 2013.
- [22] British Standard Institution, *B/555 Roadmap (FEBRUARY 2015 Update). Design, Construction & Operational Data & Process Management for the Built Environment*, 2015.
- [23] Building Standard Institution, *PAS 1192-2:2013. Specification for information management for the capital/delivery phase of construction projects using building information modelling*, BSI, 2013.
- [24] British Standard Institution, *BS 7000-4:2013. Design management systems. Part 4: Guide to managing design in construction*, BSI, 2013.
- [25] J. Eynon, *#UKBIM2. A short guide. Version 3.0*, JOHNEYNON, 2016.
- [26] HM Government, *Construction 2025. Industrial Strategy: government and industry in partnership*, HM Government, 2013.
- [27] Infrastructure and Projects Authority, *Government Construction Strategy 2016-20*, Infrastructure and Projects Authority, 2016.

- [28] M. Galić, V. Venkrbec, F. Chmelik, I. Feine, Z. Pučko i U. Klanšek, *Survey of accomplishments in BIM implementation in Croatia, The Czech Republic, Germany and Slovenia*, tom 8, 2017.
- [29] Česká agentura pro standardizaci, *Informace o plnění Koncepce zavádění metody BIM v České republice*, Česká agentura pro standardizaci, 2018.
- [30] Cabinet Office, *Government Soft Landings*, Cabinet Office, 2013.
- [31] M. Farmer, *The Farmer Review of the UK Construction Labour Model*, Construction Leadership Council, 2016.
- [32] Scottish Futures Trust, *Building Information Modelling (BIM) Implementation Plan*, Scottish Futures Trust, 2015.
- [33] Glasgow Caledonian University, *BIM Pathfinder Projects*, School of Engineering and Built Environment, 2017.
- [34] Adeiladu Arbenigrwydd yng Nghymru, *Constructing Excellence in Wales, Annual Report 2017*, Constructing Excellence in Wales, 2017.
- [35] National Building Specification, *Building Information Modelling. Report March 2011*, RIBA Enterprises Ltd, 2011.
- [36] Mgr. Bohuslav Sobotka, v. r. předseda vlády, *Usnesení vlády české republiky ze dne 25. září 2017 č. 682 o Koncepti zavádění metody BIM (Building Information Modelling) v České republice*, 2017.
- [37] J. Kolomazník, *Informační modelování staveb a technická normalizace*, Česká agentura pro standardizaci, 2019.
- [38] Česká agentura pro standardizaci, *Analýza užití informačního modelování staveb (BIM). Výběr relevantních užití*, 2019.
- [39] A. Ekholm i L. Häggström, *Building Classification for BIM – Reconsidering the framework*, Materiały z konferencji: Sophia Antipolis, 2011.
- [40] K. A. Jørgensen, *Classification of Building Object Types. Misconceptions, challenges and opportunities*, Aalborg Universitet, 2011.
- [41] Česká agentura pro standardizaci, *Rešerše a srovnání klasifi kačních systémů stavebních prvků v kontextu informačního modelování staveb (BIM)*, Česká agentura pro standardizaci, 2019.
- [42] Rozporządzenie Rady Ministrów z dn. 30 grudnia 1999 r. (Dz.U. Nr 112, poz. 1316) wraz ze zmianami z 2002 r. (Dz.U. Nr 18, poz. 170), *Polska Klasyfikacja Obiektów Budowlanych (PKOB)*, Warszawa, 2002.
- [43] British Standards Institution, *PAS 0:2012. Principles of PAS standarization*, BSI, 2012.
- [44] British Standard Institution, *BS 1192:2007+A2:2016. Collaborative production of architectural, engineering and construction information – Code of practice*, BSI, 2016.
- [45] Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, *Podsumowanie dialogu technicznego poprzedzającego planowane postępowanie o udzielenie zamówienia publicznego pn. Zaprojektowanie i budowa obwodnicy Zatora w ciągu drogi krajowej nr 28 z zastosowaniem technologii BIM*, GDDKiA, 2018.
- [46] British Standard Institution, *BS 0:2016. A standard for standards – Principles of standardization*, BSI, 2016, p. 30.
- [47] Royal Institute of British Architects, *RIBA Plan of Work 2013. Overview*, Londyn: RIBA, 2013.
- [48] Royal Institute of British Architects, *BIM Overlay to the RIBA Outline Plan of Work*, RIBA, 2012.
- [49] British Standards Institution, *BS 8536-1:2015. Briefing for design and construction – Part 1: Code of practice for facilities management (Buildings infrastructure)*, BSI, 2015.
- [50] British Standards Institution, *BS 8536-2:2016. Briefing for design and construction – Part 2: Code of practice for asset management (Linear and geographical infrastructure)*, BSI, 2016.
- [51] Centre of the Protection of National Infrastructure, *Plain Language Questions*, CPNI, 2015.
- [52] Computer Integrated Construction Research Program, *BIM Project Execution Planning Guide - Version 2.1*, The Pennsylvania State University, 2011.
- [53] Building Standard Institution, *PAS 1192-3:2014. Specification for information management for the operational phase of assets using building information modelling*, BSI, 2014.
- [54] British Standard Institution, *BS 1192-4:2014. Collaborative production of information - Part 4: Fulfilling employers information exchange requirements using COBie – Code of practice*, BSI, 2014.
- [55] British Standards Institution, *PAS 1192-5:2015. Specification for security-minded building information modelling, digital built environments and smart asset management*, BSI, 2015.

- [56] British Standards Institution, *PAS 1192-6:2018. Specification for collaborative sharing and use of structured Health and Safety information using BIM*, BSI, 2018.
- [57] Š. Tomanová, M. Černý, D. Dvořák i J. Nechyba, *Stanovisko k využití formátu IFC v návaznosti na opatření č. 7 UV č. 682*, Marzec: Česká agentura pro standardizaci, 2019.
- [58] The Department for Business, Innovation and Skills, *A report for the Government Construction Client Group. Building Information Modelling (BIM) Working Party. Strategy Paper*, 2011.
- [59] Construction Industry Council, *Building Information Model (BIM) Protocol. Standard Protocol for use in project using Building Information Models*, CIC, 2013.
- [60] Construction Industry Council, *Building Information Modelling (BIM) Protocol. Standard protocol for use in projects using Building Information Models*, CIC, 2018.
- [61] Česká agentura pro standardizaci, *Příloha Zvláštních smluvních podmínek Českého standardu smlouvy pro výstavbu. Pravidla pro tvorbu, předání a užívání informačního modelu „BIM protokol“*, Česká agentura pro standardizaci, 2019.
- [62] Česká agentura pro standardizaci, *Doporučení k hodnocení nabídek při zadávání veřejných zakázek*, Česká agentura pro standardizaci, 2019.
- [63] Česká agentura pro standardizaci, *Doporučení ke smlouvám a projektovému řízení v BIM*, Česká agentura pro standardizaci, 2019.
- [64] Česká agentura pro standardizaci, *Zadávání veřejných zakázek, smlouvy a projektové řízení. Koncepce metodik a výstupů*, Česká agentura pro standardizaci, 2019.
- [65] Zespól CzbIM, *BIM příručka pro investory*, Praga: Odborná rada pro BIM, 2018.
- [66] HM Government, *Constructing Excellence, Procurement trial projects case study report - Ministry of Justice: Cookham Wood Prison*, HM Government, 2013.
- [67] HM Government, *Constructing Excellence, Procurement trial projects case study report - Hackney/Haringey SCMG social housing refurbishment*, HM Government, 2013.
- [68] Gillard Associates, *Castleton Care Home - BIM Model for Constructing Excellence in Wales*, Gillard Associates, Adeiladu Arbenigrwydd, Castleoak, 2015.
- [69] J. Burke, *Constructing Excellence in Wales Design for Deconstruction, Ice Arena Wales Project*, ARUP.
- [70] J. Burke, *Constructing Excellence in Wales Building Information Modelling Enabling Zero Waste, Ice Arena Wales reducing waste, blockwork case study*, ARUP.
- [71] Centrum Ewaluacji i Analiz Polityk Publicznych, Interdyscyplinarne Centrum Badań i Rozwoju Organizacji, *Bilans kompetencji w branży budowlanej i architektonicznej. Raport z przeprowadzonych badań*, 2014.
- [72] MillwardBrown, *BIM - polska perspektywa*, Autodesk, 2015.
- [73] KPMG Advisory Sp. z o.o. sp.k., *Building Information Modeling. Ekspertyza dotycząca możliwości wdrożenia metodyki BIM w Polsce*, KPMG, 2016.
- [74] F. Pietras i A. Wójcik, *Rozwój Building Information Modeling w Polsce*, Antal, 2017.
- [75] Kantar, *Raport z badania: BIM, współpraca, chmura w polskim budownictwie*, Autodesk, 2019.
- [76] ASM - Centrum Badań i Analiz Rynku, *Budownictwo. Innowacje. Wizja liderów branży 2025*, Autodesk, 2019.
- [77] *Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/24/UE z dn. 26 lutego 2014 r. w sprawie zamówień publicznych, uchylająca dyrektywę 2004/18/WE*, 2014.
- [78] *Urząd Zamówień Publicznych, Wzorcowe Dokumenty. Plan sposobu wykonania zadań Prezesa Urzędu Zamówień Publicznych określonych w art. 154 pkt 10 ustawy Pzp w okresie od 1 listopada 2016 r. do 31 grudnia 2019 r.*, Warszawa: UZP, 2016.
- [79] W. Piwkowski, *Edukacja BIM*, Warszawa: Materiały konferencyjne: BIM Day, 2017.
- [80] W. Kalisz, B. Kordziński i J. Rusin, „BIM w Polskich Sieciach Elektroenergetycznych,” *Materiały Budowlane*, nr 555, 2018.
- [81] M. Waszkiewicz, *Projekt edukacyjny BIM w nowej koncepcji kształcenia Wydziału Zarządzania Politechniki Warszawskiej*, Zeszyt Naukowy 159 red., Oficyna Wydawnicza SGH, pp. 207-227.

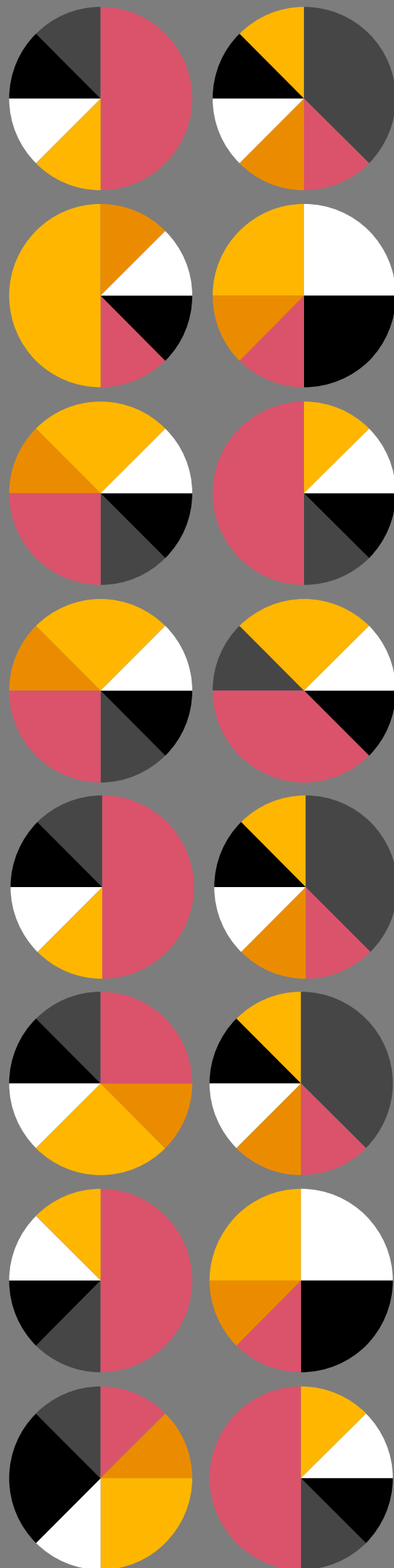
- [82] L. Zhen, *Building Information Modelling (BIM) aided waste minimisation framework*, Loughborough: Loughborough University, 2014.
- [83] T. Liebich, *IFC 2x Edition 3. Model Implementation Guide*, buildingSMART International Modeling Support Group, 2009.
- [84] W. Hartung, M. Baglaj, T. Michalczyk, M. Wojciechowski, J. Krysa i K. Kuźma, *Dyrektywa 2014/24/UE w sprawie zamówień publicznych. Komentarz*, Warszawa, 2015.

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

Zakaz kopiowania i rozpowszechniania dokumentu lub jego części bez przytoczenia źródła.

Appendix 2

History of BIM implementation in selected EU Member States (presentation)



Cyfryzacja procesu budowlanego w Polsce

Konsultacje branżowe

Styczeń 2020



MINISTERSTWO
ROZWOJU

Projekt jest realizowany przy wsparciu finansowym Unii Europejskiej w ramach programu Komisji Europejskiej w zakresie wspierania reform strukturalnych (SRSS)



1

Kontekst i cel spotkania

Zespół projektowy



Klient



Komisja Europejska. Program Wsparcia Reform Strukturalnych (SRSS) Komisji Europejskiej. Wsparcie w przygotowaniu i wdrażaniu reform administracyjnych i strukturalnych poprzez mobilizację funduszy UE i wiedzy technicznej

Beneficjent



Ministerstwo Rozwoju. Projekt koordynowany jest przez Departament Architektury, Budownictwa i Geodezji. Misją Ministerstwa jest wspieranie przedsiębiorczości oraz zwiększanie efektywności polskiego biznesu poprzez rozwój innowacyjnych rozwiązań

Konsultant



PwC. Doradztwo w międzynarodowych projektach związanych z wdrażaniem BIM. Poprzez naszą globalną sieć wspieramy instytucje publiczne i przedsiębiorstwa prywatne w opracowywaniu i wdrażaniu strategii BIM oraz przygotowaniu zakupów z wykorzystaniem BIM



Stowarzyszenie BIM Klaster. Polscy i międzynarodowi eksperci posiadają wiedzę na temat obecnej sytuacji i wdrażania BIM na rynku polskim wraz z jego wyzwaniami i specyfiką



DZP. Zespół prawny specjalizujący się w polskim i unijnym prawie zamówień publicznych

Wymagania BIM (ang. *Building Information Modelling*) istnieją w polskich przetargach publicznych w wyniku inicjatyw władz lokalnych.

70+ projektów publicznych w metodyce BIM na różnych etapach przetargu i wykonawstwa.

Specyfikacje przetargowe BIM opierają się na ekspertyzie doradców zewnętrznych lub są przygotowane przez zespół techniczny inwestora i różnią się w zależności od projektu.

Cel projektu



Ujednoczenie wymagań przetargowych dotyczących BIM (szablony dokumentów dla budownictwa mieszkaniowego)



Przygotowanie strategii wdrożenia wymogu BIM w przetargach publicznych

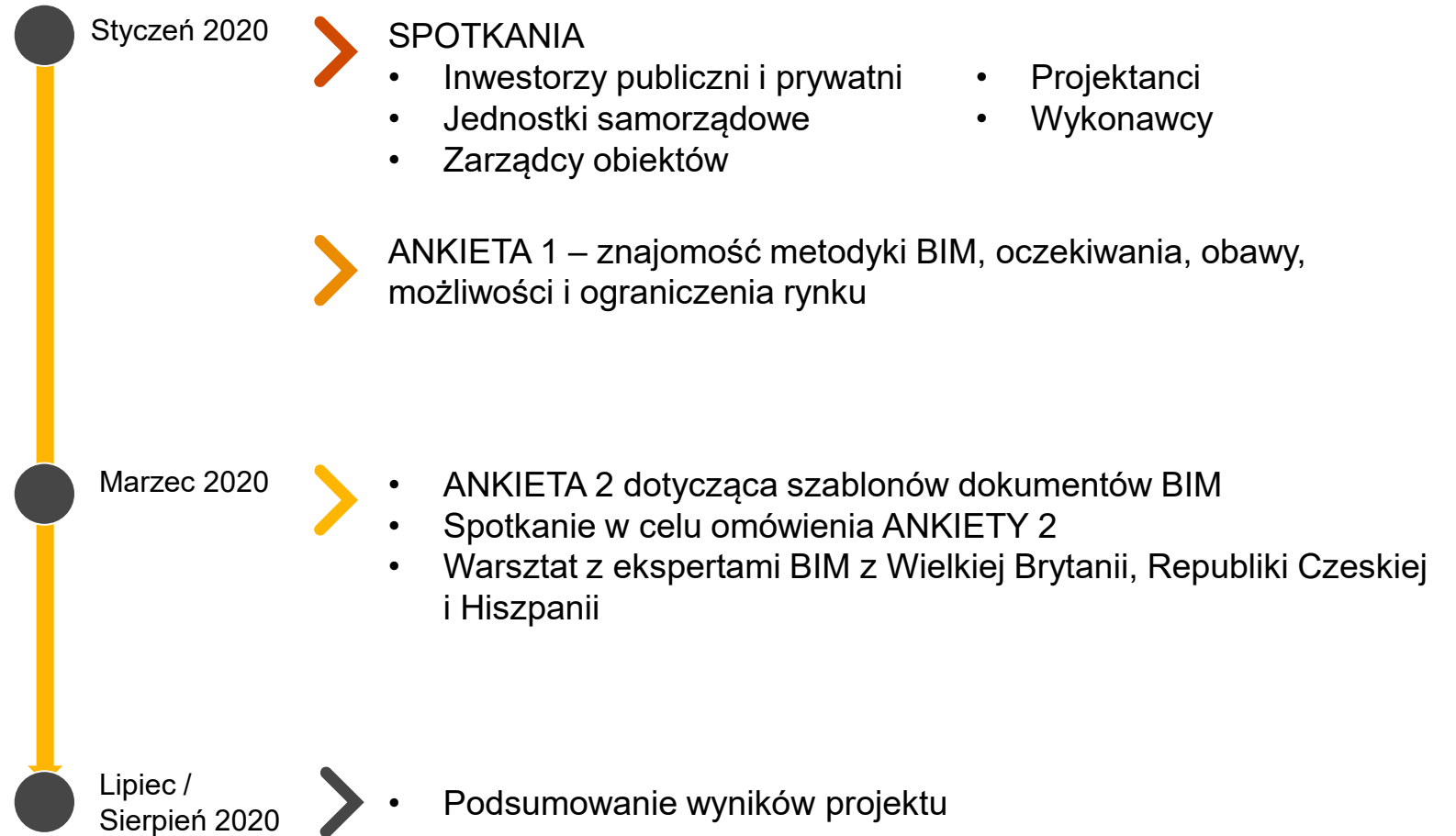


Zdefiniowanie wymagań IT dla platformy cyfrowej stanowiącej podstawę BIM i przygotowanie dokumentacji przetargowej do jej zakupu



Konsultacje z interesariuszami zaangażowanymi w proces inwestycyjny

Konsultacje



Założenia spotkania

1

Omówienie historii wdrożenia BIM w krajach członkowskich UE: Wielka Brytania i Czechy, analiza dokumentów BIM



2

Omówienie działań w zakresie BIM w Polsce



3

Dokumenty nie omówione podczas spotkania a wynikające z planów wdrożenia BIM w wybranych krajach UE zostały opisane w materiałach pomocniczych



4

Dyskusja



2

Powody i korzyści implementacji BIM w krajach UE

Powody implementacji BIM w krajach UE

1. Względy ekonomiczne

- Wysoka wartość budownictwa w zakresie wydatków publicznych
- Duże rozdrobnienie rynku
- Kryzys finansowy 2007/2008

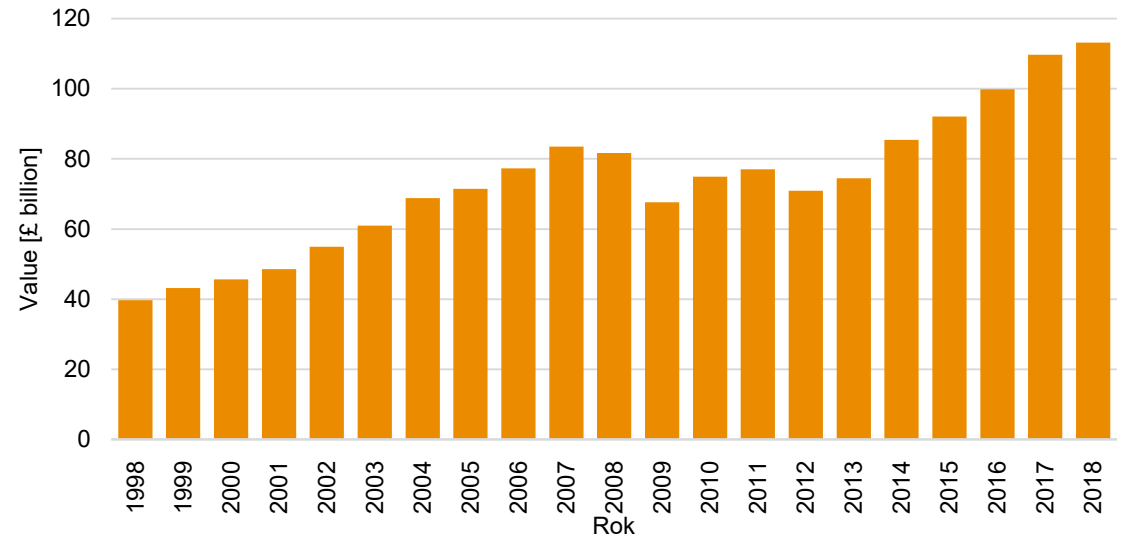
2. Niska wydajność

- Niskie wskaźniki opłacalności
- Wysoki poziom generowania odpadów materiałowych
- Brak standaryzacji i powtarzalności w budownictwie

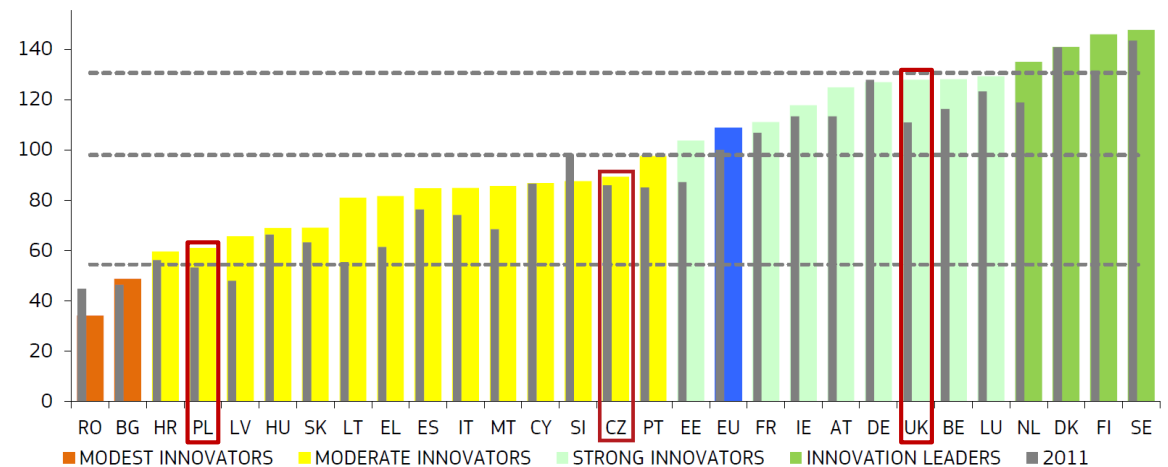
3. Niski poziom innowacyjności

- Budownictwo pozostaje w tyle za innymi branżami
- Brak cyfryzacji i automatyzacji uniemożliwia wzrost produktywności i konkurencyjności
- Coraz większa dotkliwość wyzwań związanych z zapewnianiem tanich i niskoemisyjnych usług

Wartość budownictwa w UKw latach 1998-2018



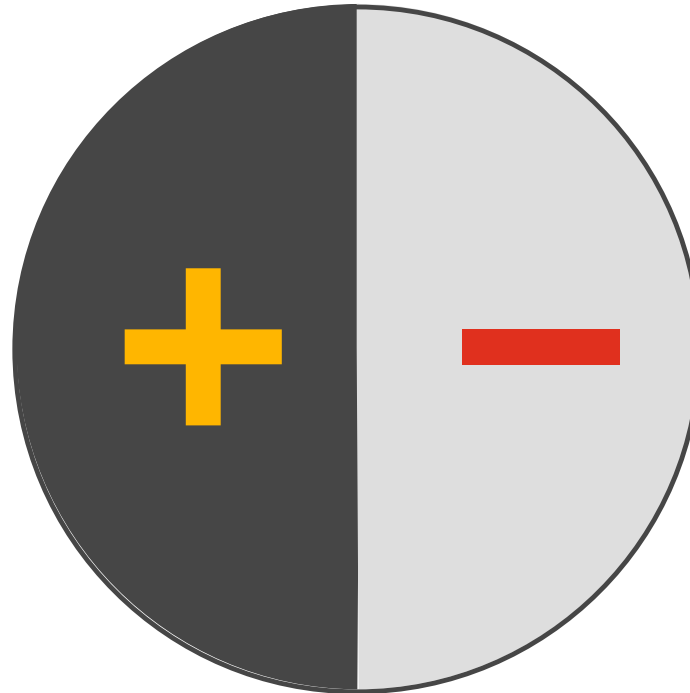
Wykres przedstawiający wyniki Państw Członkowskich pod względem innowacyjności



Źródło: Ministerstvo průmyslu a obchodu České republiky, *Stavebnictví České republiky 2019*, Praga 2019

Korzyści i bariery związane z wdrożeniem BIM

- Efektywność kosztowa
- Zapewnienie jakości i terminowości dostaw
- Poprawa komunikacji i współpracy
- Optymalizacja projektu
- Zrównoważony rozwój i analiza cyklu życia
- ...



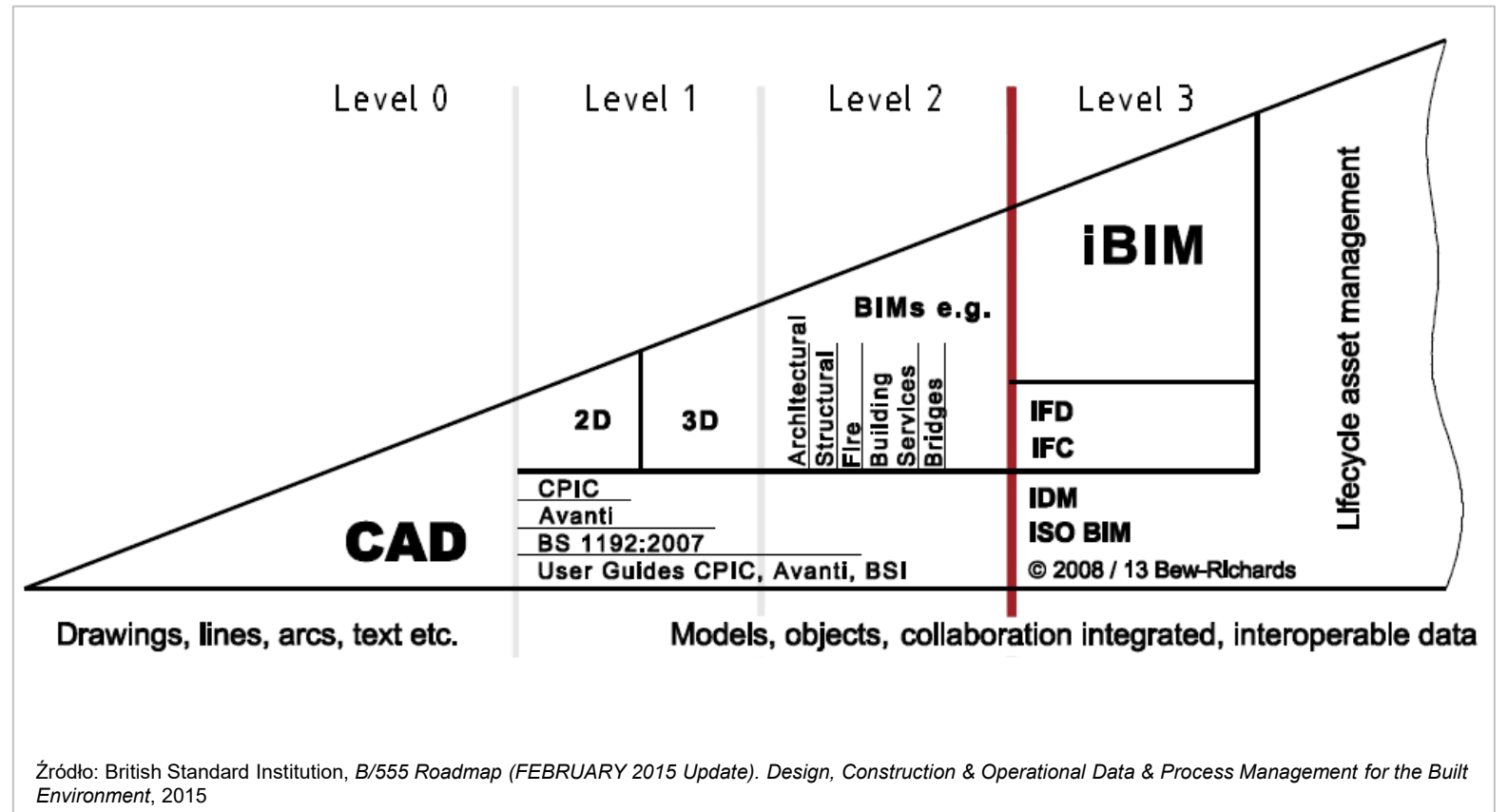
- Bariery finansowe
- Bariery technologiczne
- Bariery prawne
- Cyberbezpieczeństwo
- Wymagania zamawiającego
- Bariery kulturowe
- ...

3

Jak wdrażano BIM?

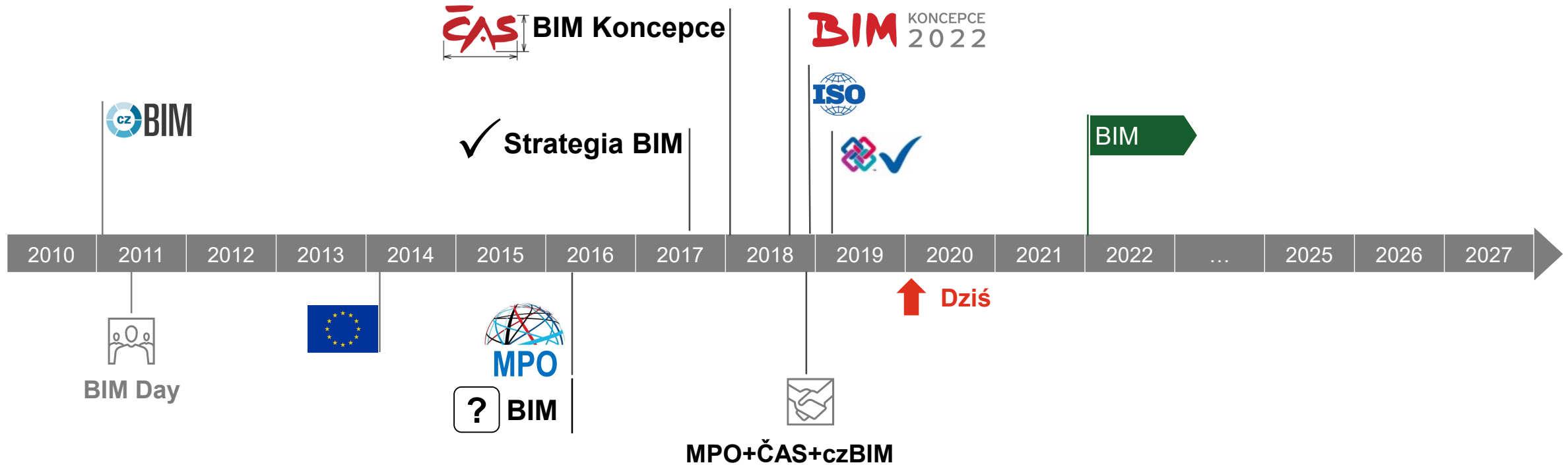
Poziomy dojrzałości BIM

- „Dojrzałość” – stopień, w jakim konkretny proces jest zdefiniowany, kontrolowany, spójny i skuteczny w odniesieniu do oczekiwanych efektów jego wdrożenia
- Poziomy dojrzałości stanowią podstawę opracowanej przez Brytyjczyków mapy drogowej. Do tej samej mapy nawiązują Czesi
- **„Poziom rozwoju” nie jest tożsamy ze „zdolnością do wykonywania zadań BIM”**



Dwie drogi do wdrożenia

Republika Czeska: inicjatywy oddolne

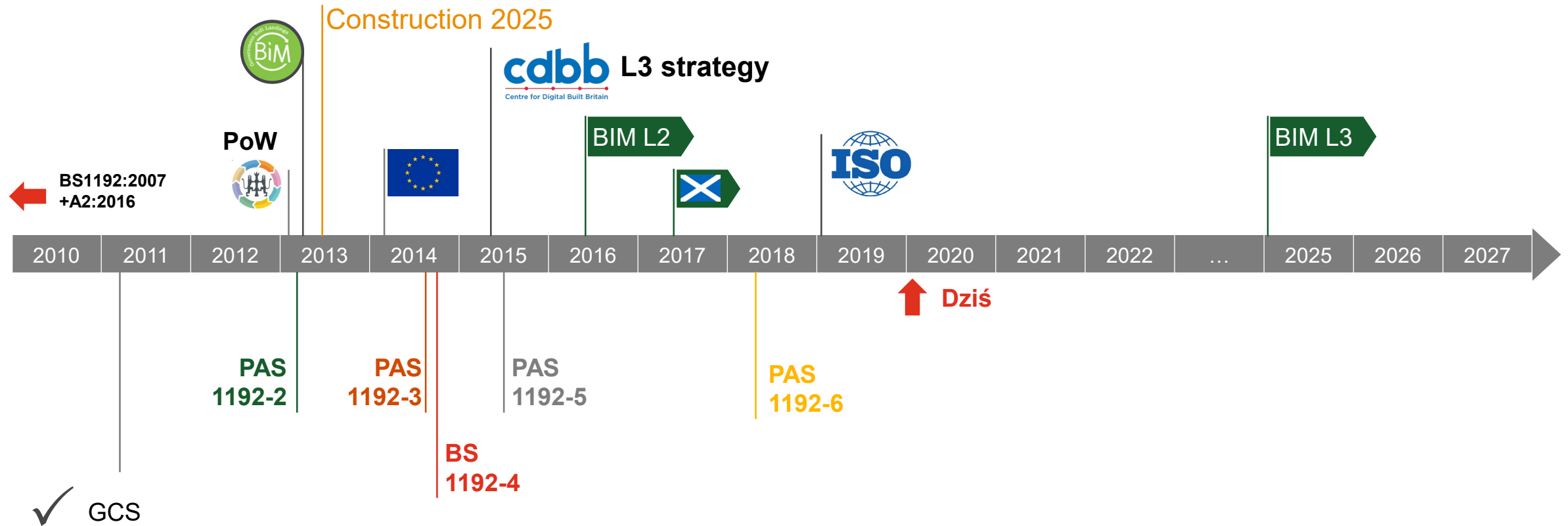
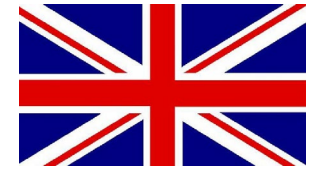


Legenda:

MPO – Ministerstvo Rozvoju i Handlu (Ministerstvo průmyslu a obchodu)
ČAS – Czeska Agencja Normalizacyjna (Česká agentura pro standardizaci)

Dwie drogi do wdrożenia

Wielka Brytania: przewodnictwo władz



(działania
oddolne)

PUSH



PULL

(działania
odgórne)

- Konsultacje ws. opracowanych regulacji
- Przekazywanie danych z analiz POE
- Poszukiwanie innowacyjnych produktów i procesów
- Stosowanie BIM
- Angażowanie zarządców obiektów w proces projektowy oraz realizacji robót
- Rozwój umiejętności

- Opracowanie mapy drogowej wdrożenia BIM
- Opracowanie wymaganych standardów, w tym dot. cyberbezpieczeństwa
- Gromadzenie danych z analiz POE
- Opracowanie regulacji prawnych dot. własności modeli, protokołów BIM, zasad realizacji kontraktów budowlanych, nowych modeli realizacji zamówień
- Centralne monitorowanie procesu wdrożenia

Planowane efekty do 2025 roku – Wielka Brytania



-33%



-50%



-50%



-50%

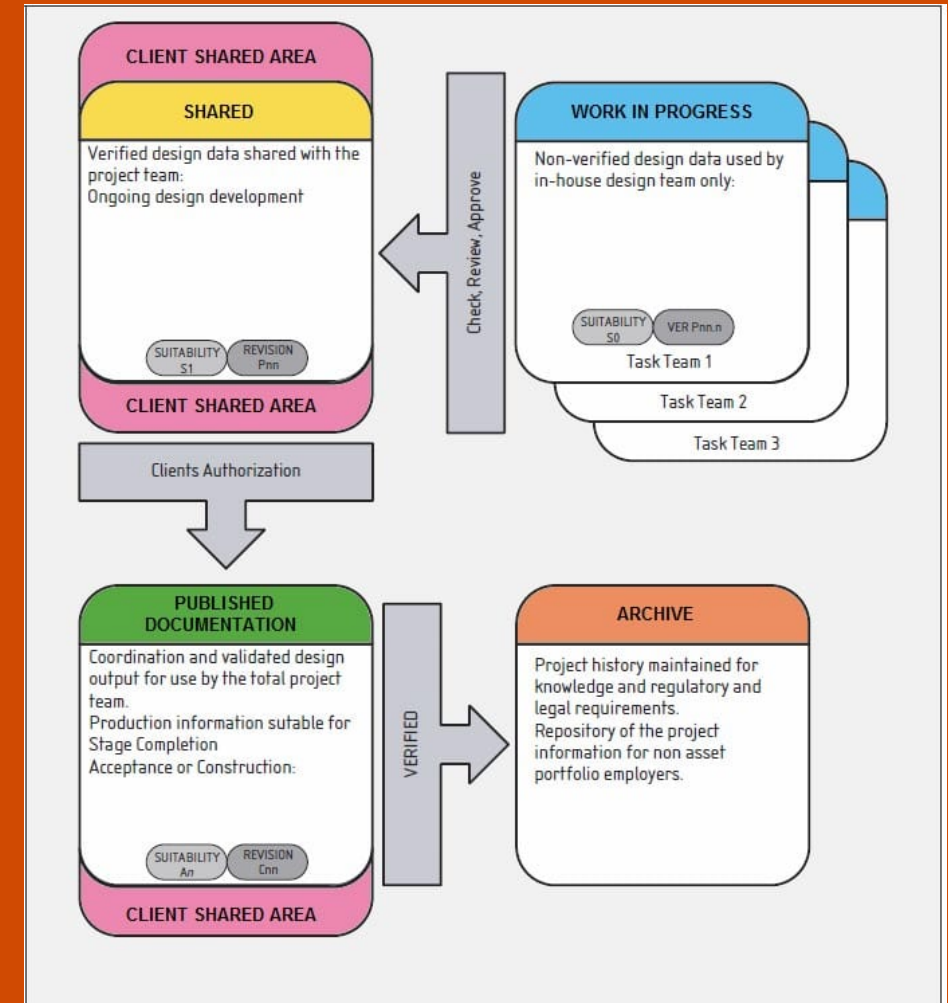
4

Wiodące dokumenty techniczne BIM

Standardy BIM L2: BS 1192:2007+A2:2016

- Wskazuje **role** poszczególnych członków zespołu realizującego projekt. Standard nie porusza zagadnienia odpowiedzialności poszczególnych ról w projekcie – jest to wynik zapisów umownych
- Wskazuje główne założenia do **konwencji nazewnictwa**, która dotyczy zarówno plików, jak i zawartych w nich informacji
- Opisuje ideę **środowiska przechowywania i wymiany danych** (ang. CDE – Common Data Environment) i jego struktury, opartego na wykorzystaniu czterech obszarów dla tworzonych danych

Obszarów CDE nie powinno się utożsamiać z folderem a ze statusem danej informacji. Należy przez to rozumieć, że o przynależności do danego obszaru CDE decydują rewizja oraz kod zdatności – nie miejsce przechowywania dokumentu



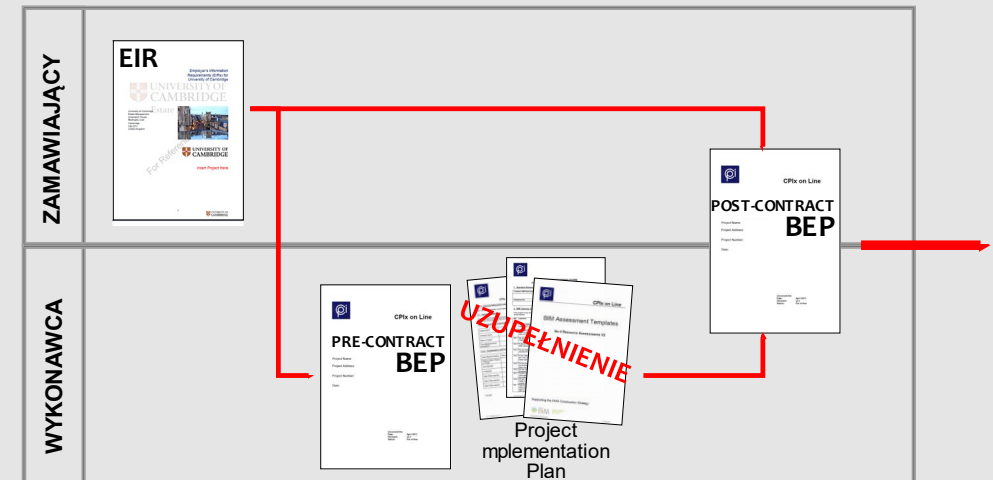
Źródło: BS 1192:2007+A2:2016

Standardy BIM L2: PAS 1192-2:2013

„Beginning with the end in mind”

Najważniejsze postulaty standardu dot. realizacji procesu budowlanego z wykorzystaniem BIM:

- Obowiązkiem zamawiającego jest opracowanie wymagań BIM (Employer's Information Requirements)
- W odpowiedzi na EIR wykonawcy ubiegający się o udzielenie zamówienia składają wraz z ofertą Pre-contract BEP
- Po wyborze wykonawcy opracowuje on Post-contract BEP – plan realizacji BIM, którego treść zgodna jest z uzgodnieniami z zamawiającym



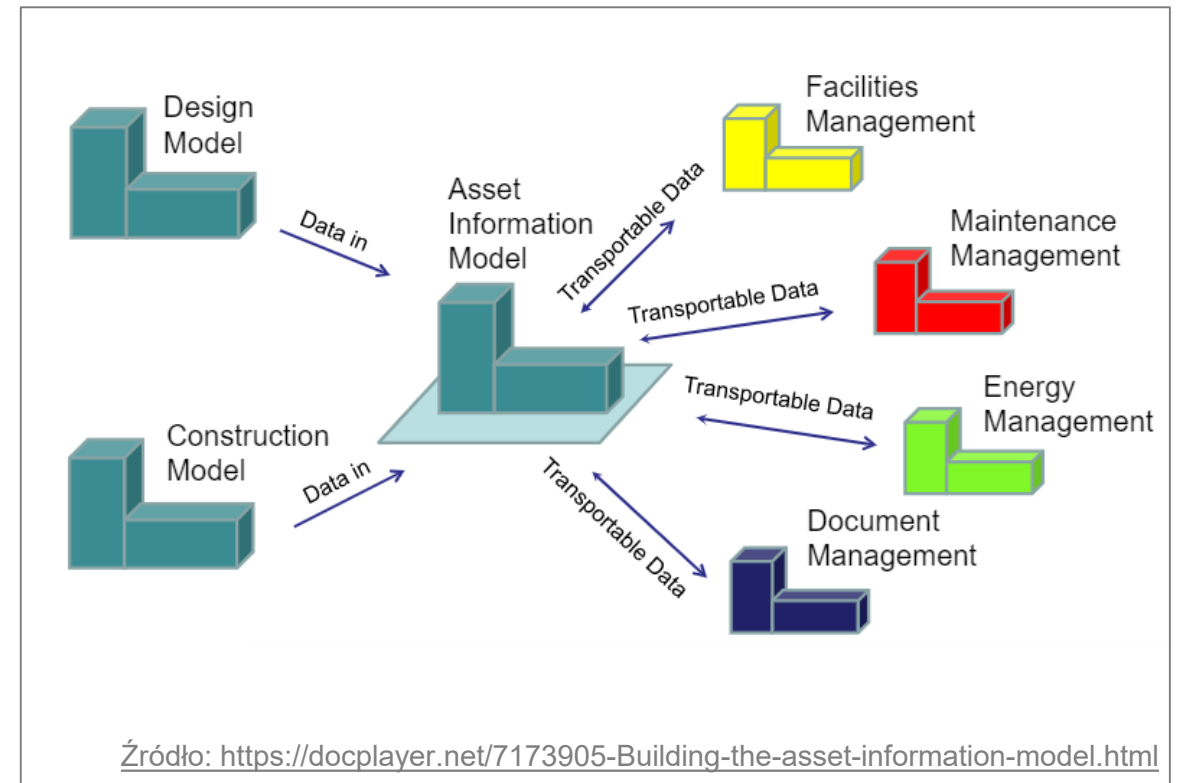
Standardy BIM L2: PAS 1192-3:2013

„Beginning with the end in mind”

Podstawowym formatem wymiany danych z AIM jest COBie (ang. Construction Operation Building information exchange).

Do podstawowych obowiązków zespołu realizującego inwestycję w kontekście PAS1192-3 należy:

- Ustanowienie, udokumentowanie, wdrożenie i utrzymanie IMP (Information Management Process)
- Określenie OIR w oparciu o działania określone w strategii zarządzania tj. wymagań organizacji umożliwiających spełnienie IMP
- Określenie AIR, które definiują zawartość AIM
- Definicja systemów do wymiany danych z AIM
- Definicja mechanizmów tworzenia, otrzymywania, weryfikacji, przechowywania, udostępniania, archiwizacji, analizowania i przekazywania danych, które mają być przechowywane w AIM
- Definicja mechanizmów utrzymania AIM i monitorowania jakości, w tym integralności referencyjnej danych za pomocą CDE

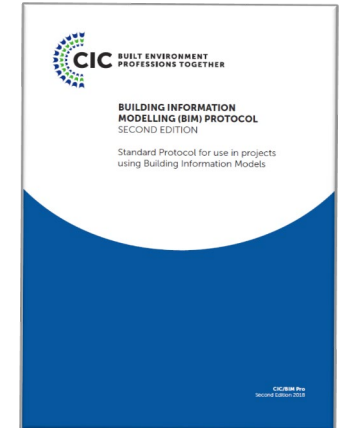


Organizacja postępowań z wymogiem BIM – BIM Protocol

Wielka Brytania



- Reguluje status BIM
- Zobowiązuje cały łańcuch dostaw do stosowania postanowień protokołu
- Włączenie modeli BIM do podstawowych rezultatów projektu
- Obliguje do powołania Managera Informacji
- Określa podstawowe zasady dot. własności intelektualnej w zakresie produktów BIM, udzielania licencji i sublicencji w ramach tzw. „dozwolonego użycia” oraz prawa własności do elementów „w tle”
- Włącza EIR jako integralną część umowy



Republika Czeska



- Tam, gdzie to możliwe aneksy do umów wzorowane są na brytyjskim protokole
- Celem jest w szczególności udzielenie zamawiającym wskazówek dotyczących wytycznych i szczegółowych zasad sporządzania umów oraz wyeliminowanie konieczności zawierania dodatkowych umów uwzględniających BIM

Edukacja, podręczniki, propagowanie BIM



Podręcznik BIM

Dokument ma charakter przewodnika wskazującego jakie są zalety i zagrożenia metodyki BIM, i jak z niej korzystać. Zawiera również zbiór definicji i niezbędnej terminologii oraz wskazuje, że przykładem dla Republiki Czeskiej powinna być Wielka Brytania

Podręcznik BIM dla inwestorów

Opisuje zagadnienia związane z powodami wyboru BIM, współpracy przy jego zastosowaniu, omawia scenariusze wdrażania metodyki, omawia także rodzaje oprogramowania BIM oraz najczęstsze pytania inwestorów w związku z BIM



Metodyka dla szkół średnich zawodowych

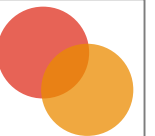
Dokument został opracowany przez grupę roboczą PS05. Jego celem jest dostosowanie programu nauczania w szkołach średnich zawodowych do metodyki BIM. Zawiera podstawowe zagadnienia związane z metodyką BIM oraz wyjaśnienia dot. koncepcji i intencji planowanych wyników kształcenia



ČESKÉ
VYSOKÉ
UCENÍ
TECHNICKÉ
V PRAZE

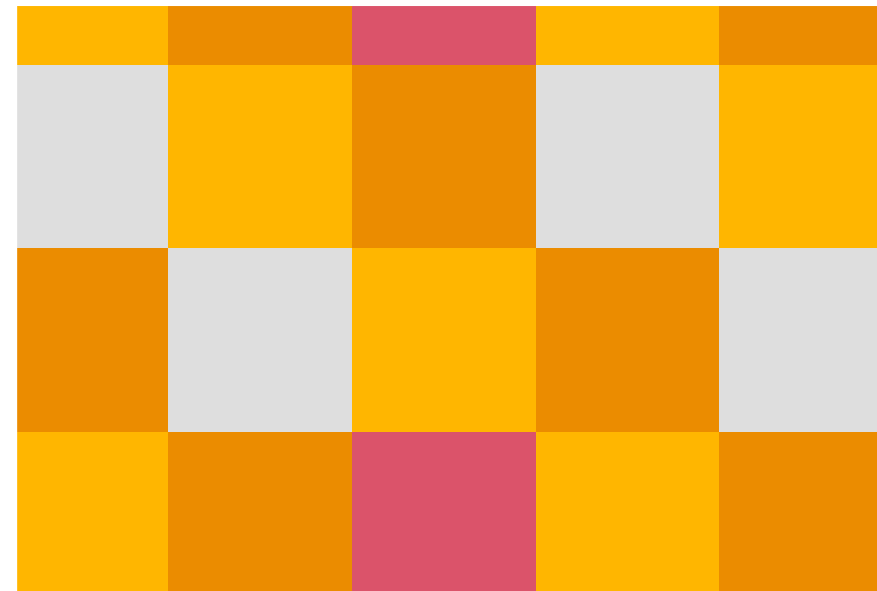
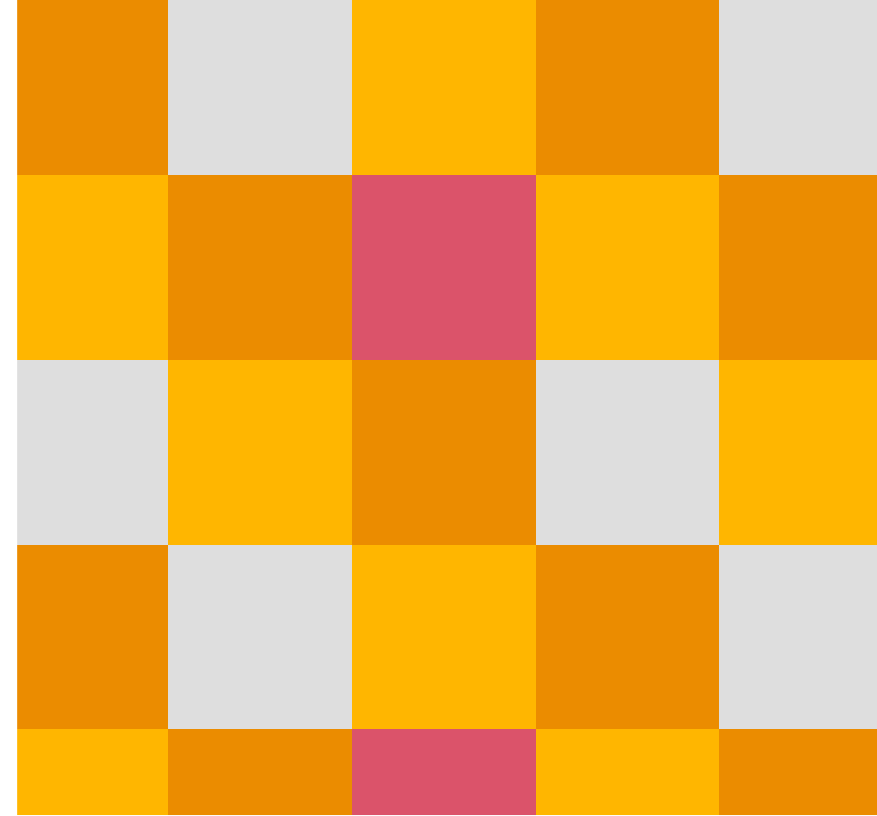
Czesko-angielski słownik terminologii BIM

Słownik czesko-angielski w formie internetowej bazy danych
Zawiera terminy i definicje związane z BIM tłumaczone na język czeski i angielski



5

Projekty pilotażowe



Projekty pilotażowe

Republika Czeska



Strona rządowa nie opublikowała informacji o wynikach przeprowadzanych projektów pilotażowych. Obecnie wiadomo jedynie, że zrealizowano zadania, które zostały zaplanowane w ramach strategii wdrożenia BIM

Wielka Brytania



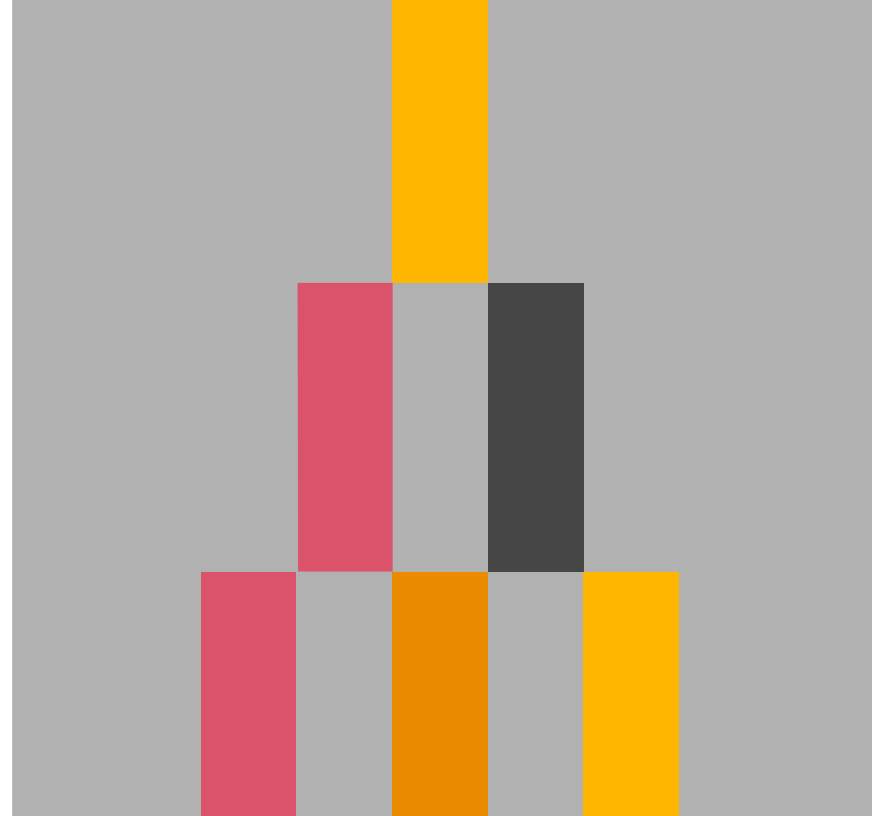
Wszystkie państwa składające się na Zjednoczone Królestwo realizowały projekty pilotażowe.

Dokumenty jasno wskazują, że wdrożenie BIM L2 pozwoliło osiągnąć znaczące oszczędności:

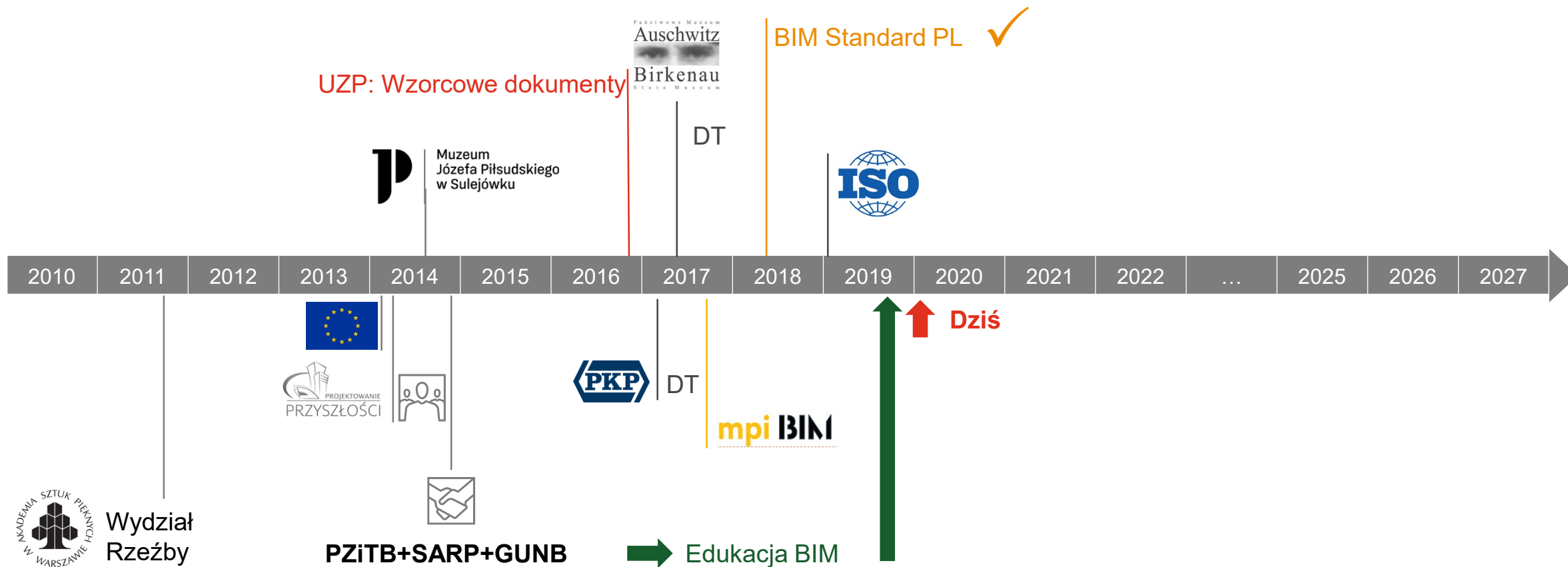
- Realizacja mandatu BIM L2 pozwoliła osiągnąć 20% oszczędności w wydatkach kapitałowych (CAPEX) względem lat 2009/10
- W latach 2013-2014 zanotowano oszczędności na budowę rzędu 840 mln £
- W latach 2011-2015 suma oszczędności wyniosła ok. 3 mld £
- W Szkocji badano poszczególne zastosowania BIM (wpływ na koszty inwestycyjne, wykorzystanie CDE, badanie możliwości wykorzystania danych BIM na cele zarządzania)
- W Walii w ramach projektów „Zero Waste” oraz „Design for Deconstruction” analizowano zagadnienia związane z minimalizacją odpadów budowlanych

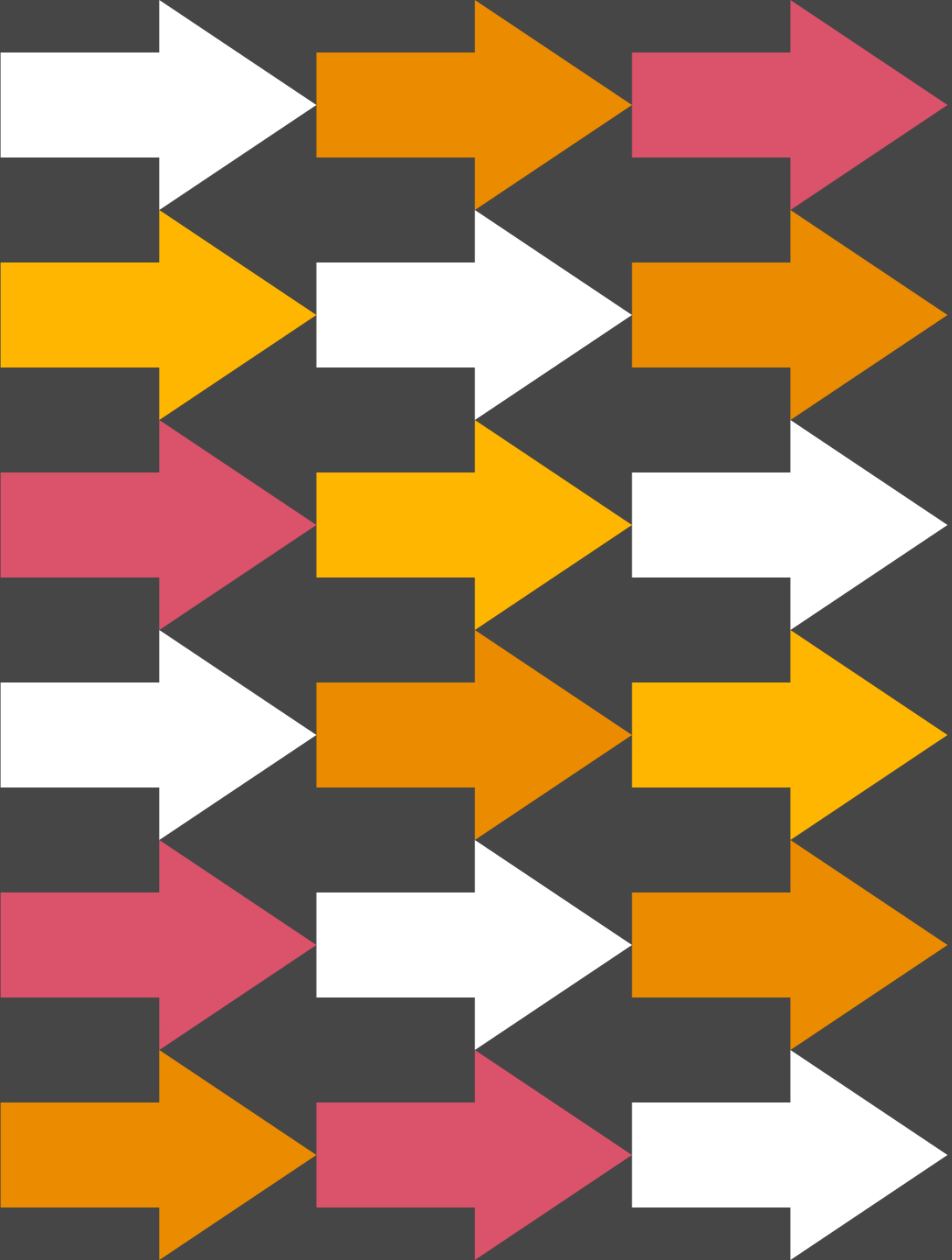
6

Wdrożenie BIM w Polsce



Historia BIM w Polsce





Q&A

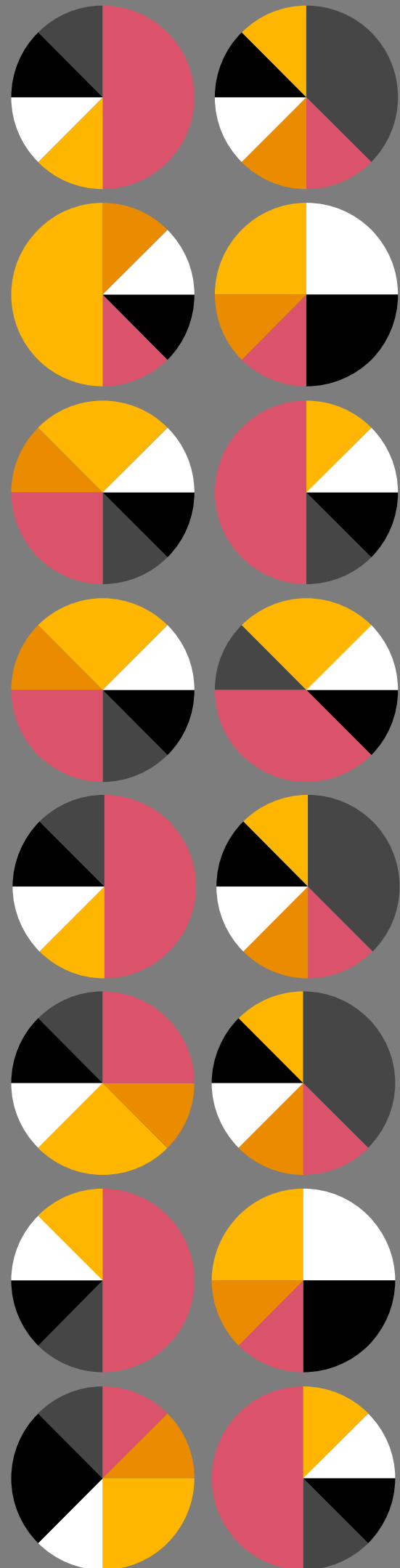
Dziękujemy

An aerial photograph of a city skyline, likely Warsaw, featuring several modern skyscrapers with glass facades. The sky is overcast with soft, grey clouds. The buildings are densely packed, and a road with some traffic is visible in the lower part of the frame. The overall tone is professional and urban.

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

Appendix 3

Questions regarding the content of the study entitled "History of BIM implementation in selected EU Member States - supplementary material for meetings with stakeholders" referral to the Beneficiary by Project stakeholders together with answers



No	Remark	Answer
1	The document omits some of the very important aspects related to the BIM methodology or treats them too briefly.	We kindly ask you to define the essential aspects which, according to the author of the query, have been omitted, we will refer to them afterwards.
2	The purpose of the document is not entirely clear - some parts of the documents refer to the entire Polish construction market, but at the same time the Authors have reserved that it concerns only cubature investments, while the entries occurring in several places suggest that it concerns only the pilot project related to housing (Mieszkanie Plus).	This study describes the history of BIM implementation in selected EU Member States: <ul style="list-style-type: none"> In Great Britain - chosen due to the most extensive system of ordering and executing investments using the BIM methodology, and also because of the fact that British documents are widely known and used during the execution of investments using BIM, including Poland, In the Czech Republic, chosen because of its socio-economic similarity to Poland and being at a similar stage of development with regard to the documents and regulations concerning BIM requirements in public tenders; and In Poland, which aims to present the actions already taken and their results. The analysis is focused mainly on housing construction in connection with the pilot project envisaged by the Beneficiary (MR).
3	The research methodology is questionable because the authors mainly described British documents and completely omitted, for example, the experience of the Scandinavian market, which was an impulse for BIM in the UK.	As above. The document analyses only three European countries, i.e. Great Britain, the Czech Republic and Poland. This is in line with the scope of the project agreed between the project parties.
4	The authors based their analyses on outdated British standards and recommendations, which have already been replaced by ISO standards. There is no analysis of these standards therein, while such analyses should serve as the basis for further works on BIM in Poland.	The study describes the history of BIM implementation in selected EU countries. ISO standards constitute the last step that will be analyzed in detail in the next stages of the project (according to the project methodology). We would like to point out that there is a reference to ISO standards in the document, however, it has not been developed due to the fact that we will devote a separate document to this issue, which will be created within this project.
5	The study omitted the discussion of the Polish BIM standards already published as well as those announced by PKN.	We plan to refer to the above mentioned standards at subsequent stages of the project dedicated to the development of the roadmap, except for ISO 19650, to which we will refer at an earlier stage of the project.
6	Many of the theses and explanations contained in the study can be considered at least controversial. These theses may cause the reader who is not familiar with the BIM methodology to misunderstand it; e.g. the sentence: "The purpose of introducing BIM is mainly to enable the submission of construction documentation in electronic form, e.g. PDF, which is not allowed by current regulations" is simply not true.	The statement quoted is a paraphrase from the document Ministerstvo průmyslu a obchodu, BIM Implementation Strategy in the Czech Republic, Ministerstvo průmyslu a obchodu, 2017 (see bibliography no. 17), and therefore does not constitute the opinion of the authors, but is a citation of the content, suggestions from the above-mentioned document.
	Also the view that the implementation of a data security policy in a pilot project is unnecessary is wrong.	The document does not state that this is unnecessary, but only that it should not be a priority for the pilot project. Moreover, the commentary concerned a widely developed security system, which is the subject of the PAS1192-5 standard.
	The lack of security policy will make the data collected in the CDE system, indicated by the Authors, unreliable and susceptible to unauthorized modifications, which may lead to the failure of the pilot project. Implementation of the BIM methodology with these assumptions, instead of the expected risk reduction effect in projects, will add new risk factors.	The document does not negate the sense of implementing security procedures, but only indicates the non-priority nature of this aspect of BIM implementation. The basic security procedures implemented in CDE systems are, in the opinion of the authors of the study, sufficient for safe implementation of the pilot project (taking into account the nature and specificity of the project). The study does not indicate any CDE system to be used in the pilot project.
7	Standardization, a key element of effective implementation, was treated by the authors very briefly.	The document indicates the need for standardisation as a wide-ranging process and will constitute the most important element of the roadmap developed under the project.
8	The study focuses on the BIM data carrier, or the model. On the other hand, it refers to processes that are crucial for the model to be used effectively. It seems that the study is based primarily on the experience of the designers, not the contracting authorities. This is evidenced by the view that there is no need to use MPDT and TIDP, which are after all an	According to the authors of the study, there are many other aspects of the BIM process that should be verified during the pilot project in the first place. The implementation of the whole scope of BIM level 2 within the aforementioned project may prevent a reliable assessment of the effectiveness of the implementation. It is recommended that the implementation should be done in steps that do not impose

No	Remark	Answer
	<p>element of an effective information process, but are often treated by designers as unnecessary and labour-intensive. Quote from the study: <i>"The above-mentioned studies do not seem to be necessary for a BEP for the planned pilot project (implementation of the scope does not seem to be a priority). Task Information Delivery Plan and Master Information Delivery Plan for many contractors can be an unnecessary bureaucracy that does not help implementation"</i>. This sentence contradicts the foundation of BIM, i.e. the principle of proactive project implementation based on careful planning and transferring the burden of project work and decisions to the earliest possible stages in the project life cycle.</p>	<p>excessive requirements on all parties in the investment process, as it may be discouraging to participate in the process.</p>
9	<p>BIM shall be implemented to achieve the objectives set. But the goal is not the implementation of BIM itself, because BIM is only a tool - the study does not contain any discussion of the methodology for defining and achieving BIM goals,</p>	<p>This is not the subject of this study.</p>
	<p>and EIR document which is crucial for defining the BIM process has been described very briefly, with no indication of its sources or objectives. The OIR and AIR documents relevant for BIM implementation are only quoted in reference to PAS 1192-3:2014 and there has been no discussion of these documents and they will be crucial for the correct definition of the Contracting Authority's BIM requirements and therefore for the successful implementation of BIM also in the pilot project.</p>	<p>This is not the subject of this study.</p>
	<p>The PIR document (Project Information Requirements) described in PN-EN ISO 19650 was completely omitted.</p>	<p>The study is intended to provide a general introduction, not a detailed description of individual issues and their detailed evaluation. ISO standards will be discussed in the next stage of the project.</p>
10	<p>The roles and responsibilities of BIM staff are described in a superficial and confusing way for the reader. There is no discussion of the roles and responsibilities of the staff, which are crucial for the BIM process.</p>	<p>The roles and responsibilities of BIM staff are not the subject of this study. Issues concerning soft aspects appear at the roadmap stage and in the final report for the project.</p>
11	<p>The document does not contain a discussion of the BIM problem in the context of agreements applied in Poland (e.g. based on FIDIC).</p>	<p>Yes. The scope will be included in one of the next stages of the project.</p>
12	<p>It should also be noted that the Authors' overly sketchy description of Polish examples of contract award procedures where the requirement to use BIM appeared:</p> <p>a) there is no discussion of the course of these procedures. Proceedings which were defined incorrectly from the point of view of the BIM methodology, as well as proceedings where BIM requirements were defined correctly, were listed together. Good and bad practices that have already appeared on the market were not discussed,</p>	<p>This has not been discussed as there are no official documents available on the course of these proceedings. Any conclusions should be drawn under strictly controlled conditions, which, to the authors' knowledge, have not been provided for these projects.</p> <p>The document focuses on discussing actions taken to implement BIM in Poland and not on a detailed analysis and assessment of requirements in the proceedings conducted so far.</p>
	<p>b) there is no reference to the applicable so-called BIM personal requirements, or rather the ineffectiveness of these requirements. There is no information about the examination of competence as a non-price criterion used in the GDDKiA pilot project,</p>	<p>As above</p>
	<p>c) the effectiveness of the non-price criteria used so far in relation to BIM is not discussed.</p>	<p>As above</p>
13	<p>The document does not refer to good practices that have already emerged on the Polish market:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Public documents - BIM, MIDP, MPDT dictionary or BEP template 	<p>To our knowledge, these documents were indeed published as part of the proceedings conducted by GDDKiA. At the same time, we would like to note that the project has not yet been completed, so it is difficult to say whether these documents can be classified as so-called good practices.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> - replacement of the tender BEP by the "Declaration of compliance of the project with the contracting authority's information requirements (EIR)". 	<p>As above</p>
14	<p>Writing about the BIM activities undertaken in Poland, the authors omit important actions implemented but cite marketing announcements. Examples of implemented actions: numerous diploma theses on BIM at the Kraków University of Technology under the</p>	<p>Diploma theses related to BIM are created at many technical universities. In order to remain objective, it would be necessary to analyze and refer to all the works submitted so far, which would take the authors an enormous amount of time, which they do not have at their disposal for this project. In addition, the</p>

No	Remark	Answer
	supervision of Jacek Magiera, PhD, including the analysis of existing standards or translations of standards,	dissertations are not made available to the public, and copyrights are transferred to universities. Obtaining permission to access these diploma theses would require additional time, mainly due to the procedures applicable to universities. Diploma theses could constitute complementary material, not the leading material of this study.
	EccBIM and IBE's market qualification proposal BIM Manager,	This application was made but was rejected on formal grounds (which we would have to write about in the document). Therefore, by decision of the authors, the application was not described in the study.
	implementation by AGH of two BIM education paths dedicated to the creation of BIM models or management of BIM processes	The document identifies Kraków AGH University of Science and Technology as one of the universities offering post-graduate studies in BIM.
	or the activities of the numerous student scientific circles focused on BIM education.	This would also include an analysis of the activities of scientific circles in the UK and the Czech Republic and their impact on BIM implementation in these countries. In the opinion of the authors, the analysis of the above aspect does not bring any significant factual value to this study. The topic of BIM education will be addressed at the stage of the BIM implementation roadmap.
15	Moreover, the information (p. 62) about the BIM Standard PL project aimed at developing Polish BIM standards is misleading. The project was undertaken based on the declaration of PZITB, SARP, PZPB and Budimex, PORR, Skanska and Warbud.	Thank you for this comment. The agreement under which this initiative was established was wrong. An amendment has been introduced.
	It has been completed within stage 1 in 2019, as planned, and with the help of the resources gathered by the Signatories. It is the result of the work of a multi-person team of experts, it is about 300 pages long and is currently being corrected.	The work developed in Phase 1 has not been published and has therefore not been included in the study.
	It will be officially submitted to the institutions concerned in the first quarter of 2020.	Thank you for the information. We understand that according to the information at the meeting of 29th January the standards will be submitted to the Ministry of Development in February 2020.
	According to the environmental assessment, it should be the basic material for further work on the implementation of BIM in public procurement in the national construction industry.	Please make the results of the above mentioned environmental assessment available to us: indication of the target groups that were consulted, the number of groups and possible opinions.
	The information about the oldest BIM conference in Poland is similarly mistaken. Already in 2012, the Kraków University of Technology organized "BIM Day at AGH".	The document indicates events of national and even international character, which are continuously organized from its first edition to the present day. This event was a short one-time conference (3h), therefore it was not included in the study. https://www.bimblog.pl/2012/05/dzien-bim-napolitechnice-krakowskiej/
16	It is regrettable that the information contained in the EU BIM Task Group's manual for public procurers has not been taken into account. It is regrettable that the data collected in the REINVENTING CONSTRUCTION: A ROUTE TO HIGHER PRODUCTIVITY report by MCKINSEY GLOBAL INSTITUTE (2017) was not used.	The documents are of an international character. They may be referred to at subsequent stages of the project (e.g. as part of a roadmap study).
17	I wanted to ask whether the far-reaching lack of objectivity of the study, e.g. in the area of academic issues (a distinction of the Warsaw University of Technology, which, to put it mildly, is not in one of the top-tier positions in the field of BIM in Poland) is a deliberate action or a mere unreliability of the authors from PwC?	The materials mention several examples of universities which currently offer studies dedicated to BIM, including the AGH University of Science and Technology in Kraków. The Warsaw University of Technology has been indicated as the only one in Poland to implement a programme of interdisciplinary postgraduate studies.
	From such a document we would expect an objective look. And what is particularly important is the current knowledge. Why are the solutions proposed in the document located technologically for 2016 and not for 2022?	The document, in accordance with the assumptions of the project, describes the history of BIM in selected EU countries, which means that it refers to already existing facts and documents. Proposals of technological solutions located for 2021 and beyond will be a part of the roadmap that will be created in the next stages of the project.
	Don't be offended, but at the AGH University of Science and Technology such work wouldn't be the basis for a student to pass the lab classes.	We invite you to cooperate with us in creating a roadmap for BIM implementation and document templates and to take part in surveys.

No	Remark	Answer
	<p>If the PwC consulting company and its partners lack knowledge, we will be happy to help.</p> <p>We strongly encourage you to contact us because we have been dealing with BIM for the longest time in Poland, we have educated the largest number of graduates, and every year specialists from Germany, Great Britain, Hungary, Holland and Belgium run lectures with us. It is worthwhile to draw from a broad perspective, because we cooperate on a permanent basis with e.g. British Government consultants for BIM.</p>	
	<p>On the other hand, if I were to refer, together with the team, in a substantive manner (on the basis of a reliable review [I have done this in a working way - it includes more than 50 comments]) to the assessment sent to me, the assessment would be strictly negative. I don't want to do this in public at the moment, so as not to mix up your plans, but of course, if you allow it and the document obtains the status of a public information, we will present our review.</p>	Please provide the above-mentioned comments. We will respond to them immediately.
	<p>Please consider the possibility of obtaining a broader perspective - by the way, I encourage you to read BIM Standard PL - the study is on an incomparably higher level.</p>	<p>To our knowledge, the document "BIM Standard PL" has not been made available to the public. Therefore, it is impossible to read its content.</p> <p>The nature, purpose and scope of the two documents is also different, so it is difficult to compare them.</p> <p>The document accompanying the meetings refers to the history of BIM in EU countries and thus does not constitute a proposal of standards for Poland. This will constitute a further part of the project.</p>
	<p>I also encourage the Ministry's employees to participate in our lectures - we have many very successful lecturers. Participation in the lectures even at commercial courses (postgraduate studies) is free - thus it is worth taking advantage of this fact.</p>	Noted
18	<p>During the consultation meeting it was pointed out that the material is to be the starting material for the development of a roadmap for BIM implementation in Poland. As such, it should contain above all a solid diagnosis of the current situation in Poland, including an analysis and evaluation of the usefulness of the effects of the initiatives undertaken so far, an assessment of the preparation of the market and the public sector, an evaluation of the regulatory environment, including the provisions of the Construction Law, an analysis of issues related to intellectual property rights, identification of the needs, including those related to education, a review of practices and experiences applied in other countries, identification of the best models from the point of view of Polish needs and conditions. The study prepared by PwC is too general in this respect, in many places it contains statements not supported by a deeper analysis, in some fragments there are also statements which may lead to incorrect or imprecise conclusions.</p> <p>In its current form, the material is not sufficient to provide a basis for development of appropriate recommendations on the approach and concrete solutions to be taken to be used in Poland to implement BIM.</p>	<p>The material, in accordance with the assumptions of the Project, describes first of all the analysis of experiences of selected EU member states within the framework of activities aimed at the implementation of BIM and introduction to the topic of BIM application. Recommendations included within are of a general nature and have been directed primarily to launch dialogue with the industry (taking into account the varying level of knowledge of the recipients) on the issue of the pilot project to be held. The aim of the material was not to define detailed guidelines for the roadmap. The project (at one of the subsequent stages) includes analyses of the correctness of the proposed solutions, in particular in the context of public procurement law, taking into account the regulations in the period of vacatio legis (e.g. the new Public Procurement Law, whose expected date of entry into force is 1 January 2021) and the proposed regulations (risk of changes in the law). The results will also include suggestions for legislative changes in case of important documents.</p>
19	<p>Page 5: Project objectives: Roadmap based on the experience of EU countries</p> <p>Such a map should be developed primarily taking into account the previous Polish experience with BIM. The starting point should be an assessment of the current situation in this respect, both on the commercial market as well as in the public sector and the initiatives undertaken so far in Poland, and a diagnosis of needs. Only then should one seek inspiration from the experience of other European countries, looking for the most optimal solutions from the point of view of national needs, but the material lacks a convincing</p>	<p>Both the selection of the indicated countries and the order of the works (first analysis of experiences of other countries, then development of document templates for the pilot project, development of the road map, etc.) are dictated by the content of the application on the basis of which the Project is implemented. The selection of the countries subject to analysis was explained during meetings with the Stakeholders.</p>

No	Remark	Answer
	justification why the UK and the Czech Republic were chosen for the analysis.	
	The UK is undoubtedly a pioneer and leader in this area, although the British solutions are not without flaws and problems, which was also highlighted by one of the experts participating in a consultation meeting at the Ministry. It is also not the only country which can boast of rich experience and successes in this field. It is therefore worthwhile to draw on the experience of the Scandinavian countries.	The experience of the Scandinavian countries (and others, including those outside Europe) will be analysed at the roadmap stage. In accordance with the scope and requirements of the project, an analysis of the experiences of 3 European Union countries has been assumed at this stage of work.
	It is also unclear what are the similarities to the situation or system in the Czech Republic, which decided to choose this particular country for analysis. Geographical proximity does not necessarily determine similarity.	We would like to point out that the report indicates at least a few similarities between Poland and the Czech Republic going beyond geographical issues. These include, among others: bottom-up initiatives as the main initiator of future changes, very clear inspiration from the British system, similar problems and economic indicators (protracted procedures aimed at obtaining permission to use, similar value of construction output in relation to GDP). According to the data contained in the study quoted in the document entitled "European Innovation Scoreboard" of 2019, Poland and the Czech Republic are also at a similar level of innovation, technology development and digitisation - in the report, Poland and the Czech Republic were qualified to the same group of Moderate Innovators.
	In view of the above, in the assessment by UZP the material should include an analysis of at least a few solutions/approaches adopted in different EU Member States, indicating their strengths and weaknesses, as well as similarities and differences in the initial situation that existed in these countries before the BIM activities were undertaken and that we are dealing with in Poland. It is only after such an analysis that it is justified to identify the countries from whose experiences we will draw inspiration by taking a specific approach to BIM implementation in Poland and designing specific solutions.	The scope indicated in the question is one of the successive stages of the Project (development of road map). In response to previous remarks - in accordance with the Project's requirements, at this stage of work 3 European Union countries had to be analysed. The selection of countries subject to analysis was explained during meetings with Stakeholders.
	When deciding on the choice of the British model as an inspiration for the designed Polish solutions (especially with regard to standards), one should also bear in mind the objective that is assigned in official government documents to promote the British BIM model and standards worldwide. They clearly indicate that this measure is to support the expansion of British SMEs to other countries' markets. Therefore, it remains open whether following the British standards in Poland will be beneficial for Polish SMEs and whether such an approach will be in line with the policy pursued by the Ministry of Development to support the development of SMEs and the objectives of the new PPL Act adopted last year.	We would like to point out that support for the expansion of UK SMEs is one of the many objectives that the UK Government has set in setting out its strategy for change in construction. As indicated in the materials supplementary to the stakeholder meetings, one of the main drivers of change was the economic situation, so a wide range of actions were aimed at improving it. The objectives of the British government in this respect should therefore primarily include improving efficiency in the construction industry (e.g. by increasing competence, minimising costs, including in the life cycle, reducing construction waste, improving the legal system in which the sector operates).
20	<u>Project objectives: Technical report on information systems in the field of public procurement in residential construction with guidelines for future systems</u>	Preparation of the report on information systems is one of the next stages of the Project. The final shape of the recommended system will be agreed with representatives of the Beneficiary, also in terms of costs of implementation of the recommended solution.
	It's not clear what the report is about. Are these technical solutions that the contracting authority should have at its disposal or provide in order to be able to use the BIM during the execution of the investment or are they rather horizontal national solutions? The issue is not further developed and remains unclear. It is, however, extremely important, not least because of the costs that one or another approach to this issue will probably entail. It is necessary to develop the provisions in this part of the PwC report and to explain in more detail the intentions/plans related to this goal.	
21	Project objectives: tender documentation for the purchase of an IT system	It is not necessary to detail the report (supplementary material for the meeting with stakeholders) in this respect due to the fact that the shape of the IT system referred to in the question is not yet determined (it will be the result of work on further stages of the project and arrangements with Beneficiary's representatives).
	Remarks as above.	
22	p. 40, box - it makes little sense to point out in the text of the document that it is not possible to conduct negotiations in an open tender procedure, as this procedure does not serve this	The document indicates that the open tender procedure was most frequently used by national contracting authorities. There was no discussion on the selection or indication of the best possible procedure for the

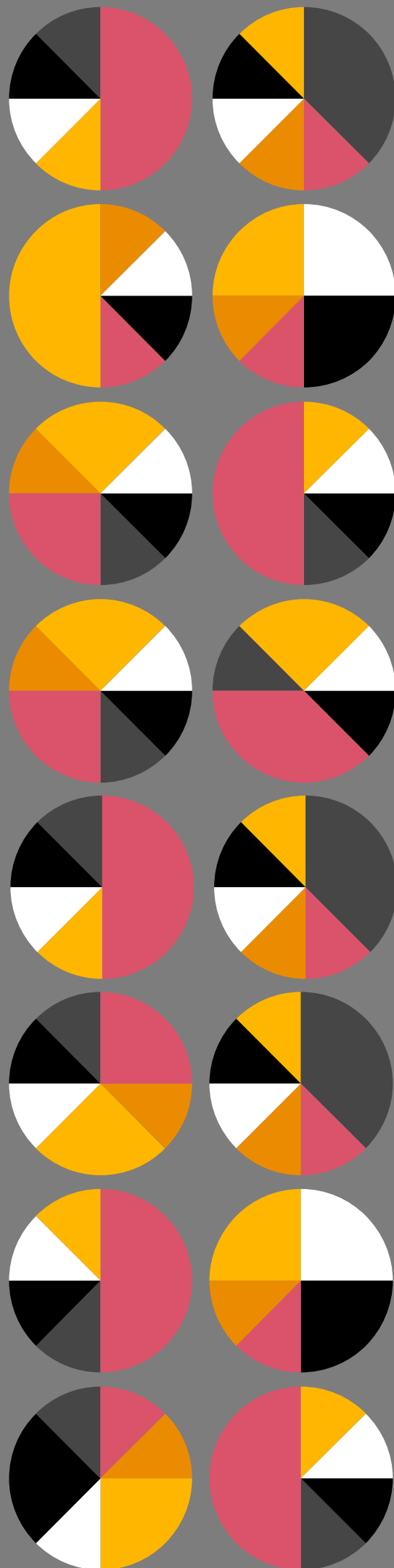
No	Remark	Answer
	<p>purpose by definition. The same is (or at least should be) true in the United Kingdom. An open tender is equivalent to an open procedure under the Directives which do not provide for negotiations in that procedure. Nor is open tender the procedure that the contracting authority is obliged to follow. Negotiations can be conducted within the framework of Polish public procurement (this also follows from EU directives). This is done through such modes as negotiation with an announcement or competitive dialogue. If the contracting authority wants to negotiate during the procedure, it does not choose an open tender but one that allows it. We should not forget about other instruments provided for in the PPL that can be used in this context, such as technical dialogue. The problem is not that no negotiations can be conducted in an open tender, but rather that the contracting authorities apparently do not always select the procedure used properly according to the needs and nature of the contract in question and apparently make insufficient use of the instruments available under the PPL. The provisions in the PwC material are imprecise in this respect, and may suggest that the design of the open tender procedure is problematic and that the tools available to include BEP pre-contracts in the procurement procedure are limited to the use of non-price criteria only.</p>	<p>investment using the BIM, as a detailed legal analysis was not part of this part of the Project.</p> <p>The use of technical dialogue as well as the choice of a specific procedure in which the procedures will be conducted will largely depend on the level of knowledge and the degree of preparation of a given contracting authority to carry out the investment process using the BIM. The above factors will determine which mode of proceedings will be applied, i.e. whether it will be necessary or required to negotiate with contractors or to use their know-how at the stage when the proceedings are initiated.</p>
23	<p>Page 55 - Figure 3, number of public proceedings with BIM requirement in 2014-2019, own study. Please provide the method of obtaining this data. It is necessary to define what the "BIM requirement" means and how were the proceedings with such a requirement identified?</p>	<p>Data used to prepare the indicated chart were systematically collected thanks to the analysis of proceedings announced on publicly available portals, including the website of the supplement to the Official Journal of the European Union (ted.europa.eu) and the home pages of public institutions. Information about the announced proceedings was also obtained from other interested persons (the existence and records of individual proceedings were verified).</p> <p>The BIM requirement should be understood as such a procedure the element of which was the supply of products related to the execution of the investment with the use of BIM, excluding procedures in which the contracting authority left the contractor the choice of using BIM (i.e. when the use of BIM was one of the non-price criteria for evaluating tenders).</p>
24	<p>Pages 57 and others - The authors repeat a statement that also appears in other parts of the document and which may suggest that the use of BIM in public procurement became possible only when the Public Procurement Directives were adopted. This was already possible for contracting authorities, as the public procurement regulations leave it to the contracting authority from the very beginning the possibility to determine the requirements with respect to the subject matter of the contract itself and the manner of its performance and the criteria determining the selection of the tender, and it is with the help of these instruments that economic operators can be required to perform the contract using BIM. The provision in the EU Directives was introduced at the initiative of the United Kingdom, and its intention was only to emphasise/confirm that such a possibility exists in procurement, moreover, Member States may even require the use of BIM in public procurement in their national policies.</p>	<p>This statement is a simplification that has been accepted as the document is addressed to a wider audience, not necessarily experts in public procurement, especially at the level of international rules. A detailed interpretation of the provisions of Directives 2014/24/EU and 2014/25/EU of the European Parliament and of the Council of 26th February 2014 is contained in Chapter 8.2.1 and reads: "While the introduction of e-Procurement by Member States as a communication standard in procurement procedures was mandatory, both the provisions of the Directives, followed by the provisions of the Act, do not impose an obligation, but create a legal framework to support and promote innovation by enabling procurers to formulate requirements for the use of BIM". This statement clearly indicates that the idea behind the provisions introduced on the basis of the directives was to create a legal basis for formulating requirements related to the use of BIM or other tools for electronic modelling of construction data. However, it does not follow from the above that the use of BIM before the entry into force of the Directives or their implementation in the national systems of the Member States was prohibited or impossible.</p>
25	<p>Page 57 - The issue of the market availability of BIM tools in the context of the contracting authority's obligation to provide them until they become widely available should be considered widely. It is worth remembering, when proposing possible recommendations for action, that such reservations in the Directive date from 2014. Since then, significant changes have taken place on the market, also on the Polish market, and such tools are already available to both contracting authorities and potential contractors. The issue of accessibility should also not be limited to the domestic market, as Poland, in accordance with its international obligations, is obliged to admit not only domestic entities, but also entities from EU countries as well as entities from third countries that are parties to international public procurement agreements to which Poland and these countries are bound. Polish contractors also have access to solutions offered on foreign markets.</p>	<p>Thank you for this comment. It will be included in the legal analysis, which will be carried out in the subsequent stages of the Project.</p>

No	Remark	Answer
26	Page 58 - the authors point out that there have been no changes in BIM in the provisions of the PPL Act of 2019, noting at the same time the motion of the Chamber of Construction Design to introduce a requirement to use BIM in public investments. Such statements are only of informative value, they do not contribute to anything in the document, which should be an analysis of the current situation. The statement is not supported by any analysis indicating whether such applications are entitled/necessary/possible to implement and whether the market and the public sector are prepared for the mandatory use of BIM.	We agree with the thesis that noting the quoted application was only of informative nature. The purpose of including this information in the document was to indicate that already at the current stage of implementation of BIM in Poland there are entities representing the view that it is possible to require the use of BIM by 2021 (the date of entry into force of the amendment to the Public Procurement Law), i.e. indirectly postulating that the industry is ready to bear the burden of such requirements that would be mandatory.
27	Page 58 - The contracting authority's use of the technical dialogue should not be equated with a lack of knowledge of BIM. The mere fact that contracting authorities have decided to invest in BIM rather shows that they are familiar with this tool and the benefits of using it. On the other hand, the use of the technical dialogue indicates that the contracting authorities saw a need to obtain knowledge from the market about the most optimal solutions from the point of view of the needs of a specific contract. The essence of the technical dialogue is to obtain knowledge about the solutions available on the market, to compare and contrast them, which should allow the contracting authority to describe the subject matter of the contract and its requirements more precisely and appropriately. There is no doubt that many contracting authorities lack knowledge of the specific issues related to the use of BIM, and in this respect it is often advisable to use BIM consultants, but this is rather understandable given that the use of BIM requires expertise and very advanced knowledge, which is not necessarily required by procurement officials. This does not necessarily mean, however, that they have no knowledge of BIM.	It should be noted that the document does not state that the contracting authorities do not have any knowledge of BIM, but only that (generally speaking) it is low - and therefore not sufficient to properly carry out the investment using BIM. This thesis was supported by a report prepared by KPMG for the Ministry of Infrastructure and Construction, in which the Authors stated that: "The analysis of the above proceedings shows that the contracting authorities are aware of the development of the BIM technology and are willing to use it in the investment projects being prepared. However, <u>the lack of systematic knowledge in this area</u> and the lack of nationwide standards results in the fact that the formulated requirements do not take advantage of the possibilities offered by BIM technology throughout the entire life cycle of the project products". The thesis is confirmed by the statement of one of the Stakeholders invited to the first meeting by MR (representing one of the industry organisations), who clearly indicated that at this stage Public Investors should benefit from the support of professional BIM Managers (motivated by the insufficient level of BIM knowledge on the part of representatives of Public Investors).
	The document indicates events of national and even international character, which are continuously organized from its first edition to the present day. This event was a short one-time conference (3h), therefore it was not included in the study.	According to the Act, technical dialogue is aimed at obtaining advice or information to the extent necessary to prepare the subject of the contract in this methodology. Technical dialogue is particularly important in the case of Contracting Authorities who do not have a structured knowledge in this area.
28	Page 59 - After a large paragraph on technical dialogue, the authors write that "...as part of their communication with contractors, the Lower Silesian Oncology Centre and the PSE applied a form of competitive dialogue...". Such a provision may also lead to wrong conclusions. Competitive dialogue, as opposed to technical dialogue, is a mode of contract awarding and serves not so much to communicate with contractors as to select and purchase a solution that best meets the contracting authority's needs.	The excerpt quoted is not a quotation, but a paraphrase of the content of the document. The original text reads: "Within communication with the contractors (...) the form of competitive dialogue was used as well". The forms of technical and competitive dialogue were not compared to each other in the context of the award of a contract, but to enable an exchange of views between the contracting authority and the contractor.
29	Page 60 - Figure 4 - Define what is meant by a 'BIM requirement' and how the treatment of such a requirement was identified.	The BIM requirement should be understood as such a procedure the element of which was the supply of products related to the execution of the investment using BIM, excluding procedures in which the contracting authority left the contractor the choice to use BIM (i.e. when the use of BIM was one of the non-price criteria for evaluating tenders).
30	Figure 5 - BIM as an option - replace this term with "Optional BIM". (as opposed to Obligatory BIM). The concept of options in public procurement has its own distinctive meaning and should not be introduced here.	Thank you for this comment. It will be included in the document.
31	Pages 60-62, Evaluation criteria for BIM. It is worth noting the terminology used (e.g. "personal criteria", "tender notification") - when speaking about public procurement it is worth using terminology consistent with that used in procurement. Instead of participation criteria, there should be conditions for participation in the procedure: "The criteria for participation include both subjective and personal requirements... The latter are combined with non-price criteria...". - This sentence indicates that the basic concepts regulated by the law are mixed and misdetermined in the material.	Thank you for this comment. It will be included in the document.
32	When writing about the obligatory character of applying BIM in selected countries, it should	The document indicates that in both the UK and the Czech Republic the obligation to use BIM applies to

No	Remark	Answer
	be noted that such obligatory character is conditional - it depends on the value of the investment and in practice is realized in the case of investments with the highest values.	contracts with a certain value (which was also cited).
33	General remark - necessity to define the pilot project.	The pilot project was defined by the Beneficiary in the submitted application.
34	Footnotes are sometimes inadequate to the sentences to which they refer.	Thank you for your comments. Please make them more specific.
35	Not quite a clear comparison: construction in general in GB versus residential in the Czech Republic. It is not clear whether the comments relate to the construction sector as a whole or to public sector construction.	The data for the UK - as indicated in the document supplementary to the stakeholder meeting - relate to total construction expenditure, i.e. include both the public and private sectors. The authors of the quoted Czech document did not explicitly indicate the extent to which it was taken into account (except that it concerned residential construction), but from the content of the document it can be concluded that the data also concern the private and public sectors together.
36	In various places a random compilation of reports, publications, views translated from English.	Thank you for your comments. Please make them more specific.

Załącznik 4

Questionnaire 1 –
questions and answers



No. QUESTION

RESPONDENT'S PROFILE

1	Specify the main business profile your organisation (the organisation you work for):
	Investor
	Developer
	Local government unit
	Facility Manager
	Designer
	Consultant
	Contractor
	Other
2	Your organization is primarily involved in the following type of construction:
	Cubature – residential
	Cubature – other than residential
	Linear (either road or railway infrastructure)
	All of the above
	Other
3	How long has your organization been operating?
	<5 years
	5-10 years
	10-20 years
	20-50 years
	>50 years
4	Define the size of your organization:
	Micro (<10 employees)
	Small (10-49 employees)
	Medium (50-249 employees)
	Large (250 or more employees)
5	Below, please select the level at which BIM projects in your organization are most often implemented:
	There are no projects executed with BIM in my organization
	BIM used mainly for visualisation purposes without an informational layer (presentation of concepts, virtual strolls, etc.).
	BIM used to create an industry model or facility, ensure communication with other participants of the investment process based on 2D drawings
	BIM used to make an industry or facility model and for static analyses (e.g. collision search, visualization of work schedule, cost analysis), communication with other participants of the investment process based on the 3D model
	BIM used for the execution of an industry or facility model and for advanced analyses (on-going monitoring of the progress of work in relation to the adopted schedule, permanent connection of the model with the schedule, including material and financial, etc.).
6	Your organization plans to implement BIM over the next:
	<1 year
	1-3 years
	3-5 years
	I do not know
	My organization has no plans of implementing BIM

No. QUESTION

7 How many years has your organization been participating in / implementing BIM projects at the level indicated in the previous question?

<1

1-3

3-5

>5

8 In how many projects using BIM (i.e. in which at least an industry or facility model was made, communication with other participants of the investment process was based on 2D drawings) have you personally participated so far?

1

2-3

3-5

>5

I didn't take part in projects with BIM.

9 Mark the statement with which you identify yourself:

I have no or little knowledge of BIM

I only know the basic concepts of BIM

I know the theoretical issues of BIM

I know some of the practical issues regarding BIM

I consider myself a BIM specialist

10 Can you use BIM tools?

Yes

No

11 Where do you learn about BIM? (multiple choice)

Training and workshops

University

Conferences

Trade and social networking sites, blogs

Literature (including professional literature, books, monographs)

Industry press

From friends

From work experience

Other

TECHNICAL (GENERAL) QUESTIONS

12 Mark the statements with which you identify yourself: (multiple choice)

I can use BIM tools dedicated to viewing and extracting information from BIM models

I can use BIM class tools dedicated to BIM design

I can use BIM class tools dedicated to valuation based on the BIM model

I can use BIM class tools dedicated to scheduling based on the BIM model

I can use BIM tools dedicated to the operation and management of an object

13 What was the main reason for implementing BIM in your organization? (select max 3 answers)

Adaptation to the requirements of contracting authorities/investors

Increased work efficiency

Cost reduction

No. QUESTION

Complexity (provides standards, technologies and the way the project is organised)

Obtained recommendation

Ensuring higher competitiveness of the company

Other

I do not know

14 I consider the biggest barriers for implementing BIM in my organization to be (choose max 3 answers):

Low level of BIM knowledge

Costs of BIM implementation

Lack of BIM standardization

Insufficient number of specialists/experts on the market

Little involvement in cooperation between participants of the investment process

Concerns about the allocation of liability to BIM between the parties

Treating BIM as a fashion/trend (an impressive addition to the dossier)

Aversion/fear of change

Other

15 I consider the biggest barriers for implementing BIM in Poland to be (choose max 3 answers):

Low level of BIM knowledge

Costs of BIM implementation

Lack of BIM standardization

Insufficient number of specialists/experts on the market

Little involvement in cooperation between participants of the investment process

Concerns about the allocation of liability to BIM between the parties

Treating BIM as a fashion/trend (an impressive addition to the dossier)

Aversion/fear of change

Other

16 I consider the greatest benefits of implementing BIM in my organization to be (choose max 3 answers):

Increased quality of services rendered

Increased competitiveness compared to companies that do not provide services using BIM

Increased innovation

The possibility to cooperate with entities that also use BIM

Reduced investment costs

Expansion of services rendered by the company

Improved qualifications of the team

Business aspects (more orders, better financial conditions for order execution)

Other

17 I consider the greatest benefits of implementing BIM in Poland to be (choose max 3 answers):

Increased quality of construction services

Increased timeliness of construction investments

Opening the construction services market in countries requiring BIM

Improved communication between the parties to the investment process

Minimized risk of exceeding the investment budget

Reduced facility management costs through the use of data already collected

No. QUESTION

Possibility of using the collected data throughout the entire life cycle of the object

Increased control over the investment process and data transparency

Other

18 I consider the greatest threats resulting from the implementation of BIM in my organization to be (choose max 3 answers):

Reduced work efficiency at the beginning of the implementation

Implementation costs may exceed potential profits

Creation of a technological barrier for some employees

Need to hire new employees or to train existing ones

Increased workload and commitment

Difficulties in attracting suitably qualified staff

Not enough orders using BIM

Insufficient number of companies that would cooperate in projects using BIM

Other

19 I consider the greatest threats resulting from the implementation of BIM in Poland to be (choose max 3 answers):

Increased prices of services in the construction industry

The need to upgrade skills in order to remain competitive on the labour market

Limited possibility of providing services by companies that cannot afford to implement or do not want to implement BIM

An increase in wages associated with higher qualifications will result in the collapse of smaller companies, which will not be able to afford to employ suitably qualified personnel.

Implementation costs will lead to the bankruptcy of smaller entities for which this expenditure would be too burdensome

Too short transition period for the obligation to execute the project in BIM (the period for the application obligation may be too short for the market to prepare for it)

Public contracting authorities will not be adequately prepared to participate in projects using BIM

BIM requirements will be too high in relation to market opportunities

Other

20 Do you think BIM should be required in public procurement?

Yes – should be required for all public projects

Yes, but the boundary conditions for projects required to apply the BIM should be specified, e.g. investment value, investment volume or other

No – the use of BIM should be voluntary

No - the use of BIM should be additionally justified

I have no opinion on this matter

21 Which of the following statements do you agree with:

Implementation of BIM should be left to the market (bottom-up initiatives) - it knows best what it needs

Implementation of BIM should be the result of joint work between private parties and authorities

Implementation of BIM should be coordinated by the authorities

I have no opinion on this matter

22 Which of the following statements do you agree with:

Proprietary copyrights towards BIM models should be transferred in full to the Contracting Authority

Proprietary copyrights towards BIM models should be transferred to the Contracting Authority with certain limitations indicated in the contract

Proprietary copyrights towards BIM models should remain in the hands of their creators (only a non-exclusive licence should be granted to the Contracting Authority to use the models for investment purposes)

I have no opinion on this matter

No. QUESTION

- 23 Do you agree with the following statement: "The development of a comprehensive system for organising construction information (classification) is one of the necessary conditions for the effective implementation of BIM"?
- Yes
- No
- I have no opinion
-
- 24 Do you agree with the following statement: "The implementation of a comprehensive system for organising construction information (classification) should be preceded by consultation with industry representatives"?
- Yes
- No
- I have no opinion
-
- 25 Do you agree with the following statement: "The development of a uniform naming standard for use in Polish public proceedings is one of the necessary conditions for the effective implementation of BIM"?
- Yes
- No
- I have no opinion
-
- 26 Do you agree with the following statement: "The development of a uniform naming standard for use in Polish public proceedings should be preceded by consultations with industry representatives"?
- Yes
- No
- I have no opinion
-
- 27 Do you agree with the following statement: "The market is currently able to meet the requirement to use the model for preparing a bill of quantities or scheduling (the contracting authority will receive at least several bids)"?
- Yes
- No
- I have no opinion
-
- 28 Do you agree with the following statement: "A uniform standard of accuracy of model elements (LOD* and LOI** tables) must be developed"?
- *LOD - level of geometric accuracy of the BIM model element
- **LOI - level of information content of the BIM model element
- Yes
- No
- I have no opinion
-
- 29 Do you agree with the following statement: "Any legal relationship between the parties in relation to BIM should be allowed"?
- Yes
- No
- I have no opinion
-
- 30 Do you agree with the following statement: "There is a need to develop a BIM protocol (annex to agreements regulating BIM issues) adequate to the Polish regulations"?
- Yes
- No
- I have no opinion
-
- 31 Do you agree with the following statement: "There is a need to teach BIM already in construction secondary vocational schools"?
- Yes
- No
- I have no opinion
-

No. QUESTION

32 How many pilot projects do you think should be implemented to draw conclusions about the effectiveness of BIM implementation?

One is enough

2-5

>5

I have no opinion

33 How many BIM objectives (use cases) do you think should be required during a pilot project?

1-3

4-7

More than 7

I have no opinion

TECHNICAL QUESTIONS (IT)

34 Are BIM tools used in your organization?

Yes

No

I do not know

35 At what stage of project life do you use BIM tools?

Investment planning / pre-design analyses

Designing

Implementation

Facility management

36 My organization uses BIM information exchange standards (e.g. IFC, BCF or other):

Yes

No

I do not know what information exchange standards are used in my organization

37 My organization uses the following standard: (multiple choice)

IFC (Industry Foundation Classes)

BCF (BIM Collaboration Format)

Other than the BCF standard for information exchange based on BIM models

COBie (Construction Operations Building information exchange)

Other

38 I use the information exchange standard based on BIM models for:

Information records (for internal use only)

Exchange of information with designers from other industries

Designer-to-investor communication

Designer-to-construction site communication

Construction site-to-investor communication

Other

39 Is there a platform (or system) in your organisation's resources to collect and exchange data for the project with other participants of the investment process (i.e. do you currently have your own IT solution or software/platform/system license to collect and exchange data)?

Yes

No

I do not know

No. QUESTION

- 40 The platform (system) for collecting and exchanging data for the investment process, which my organization uses most often is best described by the sentence:
-
- This is a data repository - only used to store and share (exchange) data
-
- This is a data repository that additionally has the ability to display data within the platform (system), including BIM models
-
- This is a tool that integrates data from different systems
-
- I do not use any platform (system) to collect and exchange data for the project
-
- 41 For how many percent of projects does your organization use platforms (or systems) to collect and exchange data for the project?
-
- 0-25%
-
- 25-50%
-
- 50-75%
-
- 75-100%
-
- 42 Are there one or more modelling tools in your organization's resources (i.e. do you currently have a license for one or more modelling tools)?
-
- Yes, I have one type of software
-
- Yes, I have more than one type of software
-
- No
-
- I do not know
-
- 43 How often are modelling tools used in your organization?
-
- Almost everyday
-
- 1-2 times a week
-
- Several times during a month
-
- Rarely than once a month
-
- We haven't had a chance to use these tools as yet
-
- 44 Are there tools for valuation or scheduling or facility management based on the BIM model in your organization's resources?
-
- Yes
-
- No
-
- I do not know
-
- 45 How often are BIM-based valuation or scheduling or facility management tools used in your organization?
-
- Almost everyday
-
- 1-2 times a week
-
- Several times during a month
-
- Rarely than once a month
-
- We haven't had a chance to use these tools as yet
-
- 46 Are there tools for model coordination and verification in your organization's resources?
-
- Yes
-
- No
-
- I do not know
-
- 47 How often are tools for model coordination and verification used in your organization?
-
- Almost everyday
-
- 1-2 times a week
-
- Several times during a month
-
- Rarely than once a month
-
- We haven't had a chance to use these tools as yet
-

No. QUESTION

48 How often are free BIM model viewers used in your organization?

Almost everyday

1-2 times a week

Several times during a month

Rarely than once a month

We haven't had a chance to use these tools as yet

I only use paid viewers

I do not use BIM viewers at all

I do not know

OPEN-ENDED QUESTIONS

49 What kind of support for your organization should be launched/available during the BIM implementation phase in Poland? (tick max 3 answers)

Subsidies for software purchases

Subsidies for training

Implementation grants (implementation consultancy)

National knowledge base (e.g. internet portal)

Development of manuals to work with leading software, BIM good practice manuals

Development of free object libraries

In my opinion, no additional support is needed for the organisation

Other

50 What is most important to you when deciding to implement BIM in your organization (in other words: what do you think can help you make a quicker decision to do so)?

Maintaining and/or increasing the competitiveness of the organization on the market

State support (grants, information materials)

Business aspects - more investments with BIM requirement (greater prospect of obtaining a contract)

Introduction of a requirement for executing public investments with BIM

Increased innovation of the organization

Reduced investment costs

Expansion of the company portfolio

Increased quality of services offered

Other

51 Which of the following reasons do you think constitute the biggest "brakes" for BIM development in Poland? (choose max 3 answers)

Fear of change

Cost of BIM software/tools

No requirement for executing public investments with BIM

Lack of standards

Low awareness/knowledge of the topic in the construction industry

University studies do not prepare to work with BIM

Lack of cooperation between participants of the investment process

Failure to adapt the reality of project implementation to the BIM requirements (e.g. too short project execution deadlines)

Other

No. QUESTION

52 I consider the greatest benefits of implementing BIM for the investor to be (choose max 3 answers):

Increased quality of the project

Reduced investment costs

Shortened investment execution time

The prestige of using BIM

Better understanding of the designer's intentions (easier arrangements)

The ability to make decisions faster thanks to visualization in the form of a model

Less problematic construction process

I do not believe that the investor will benefit from implementing BIM

Other

53 I consider the greatest benefits of implementing BIM for the designer to be (choose max 3 answers):

Increased quality of the project (services)

Fewer changes in the project resulting from a misunderstanding of the design intention by the contracting authority

Accelerated process of inter-industry arrangements

Reduced number of enquiries to the project in progress

Accelerated process of arrangements with the contractor during implementation thanks to a coherent project database

Automation of the documentation preparation process

Possibility to verifying more potential solutions through parametric design

I don't think the designer will benefit from implementing BIM

Other

54 I consider the greatest benefits of implementing BIM for the contractor to be (choose max 3 answers):

"Easier" construction process

Reduced number of enquiries to the project in progress

Reduced investment costs

Shortened investment execution time

Possibility of using BIM for construction organization

Better understanding of the designer's intentions

Increased international competitiveness

I do not believe that the contractor will benefit from implementing BIM

Other

55 Please identify three key success factors that you believe are critical to the success of BIM implementation in your organization.

* The actions you consider necessary for the BIM implementation process to be successful

1.

2.

3.

56 Please indicate three key success factors that you think are (would be) crucial to the success of BIM implementation in Poland.

* The actions you consider necessary for the BIM implementation process to be successful

1.

2.

3.

