

inż. Jacek Boruc¹⁾

Common Data Environment (CDE) – poszukiwanie środowiska współpracy dla BIM

DOI: 10.15199/33.2018.07.22

Metodologia BIM (w rozumieniu kolejnego rozwinięcia akronimu jako *Building Information Management*) wymaga zapewnienia współpracy między wieloma partnerami współtworzącymi *modele danych*. Cyfryzacja procesów realizowanych w trakcie cyklu życia budynku, ze szczególnym uwzględnieniem okresu projektowania i budowy wymaga sprawnej komunikacji bez ograniczeń wynikających z miejsca i czasu. Idea ta jest bliska wszystkim tworzącym standardy pracy z BIM, począwszy od standardów buildingSmart (open BIM) przez standardy BIM@SG (BIM in Singapore) po zapisy brytyjskich norm PAS, w których pojawia się termin CDE (PAS 1192-2) – Common Data Environment, czyli wspólne środowisko danych. Rynek aplikacji informatycznych wspierających procesy BIM skupia się obecnie na pracy w chmurze (ang. *cloud*) najczęściej w trybie SaaS (Software as a Service z ang. *oprogramowanie jako usługa*), realizując w mniej lub bardziej skomplikowany sposób funkcjonalności opisane normą PAS.

W artykule przedstawiono doświadczenia związane z próbą porównania rozwiązań informatycznych, wspierających zagadnienia BIM z grupy CDE, dostępnych na przełomie 2017 i 2018 r. Punkt widzenia i potrzeby są subiektywne i dotyczą obszarów bliskich generalnemu wykonawcy.

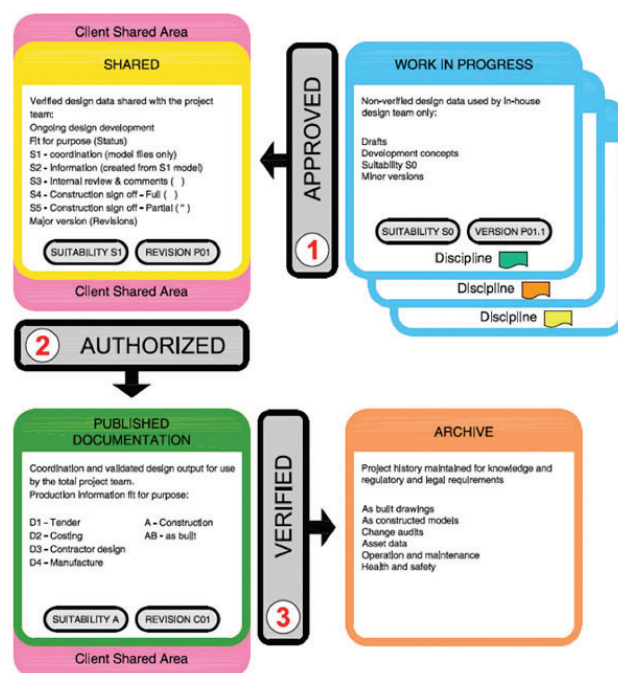
Definicja potrzeb

BIM wymaga od środowiska informatycznego obsłużenia wielu różnych procesów. Oczekiwana jest bezproblemowa komunikacja między wszystkimi uczestnikami procesu budowlanego w oparciu o założony obieg dokumentów/plików, w tym modeli, i realizacja zadań wskazanych dla CDE w normach PAS (rysunek 1), poprzez wykorzystanie np. odpowiednio skonfigurowanego oprogramowania EDM (*Electronic Document Management* – elektroniczne zarządzanie dokumentami).

W sferze indywidualnych potrzeb związanych z projektowaniem, budową i okresem eksploatacji/gwarancji wyróżnia się:

- możliwość jak najbardziej automatycznego uzupełniania pozagraficznych informacji o dane uzyskiwane w trakcie projektowania, akceptacji materiałów, wyboru wykonawców i dostawców. W większości przypadków dane te powinny móc być wykorzystane także w okresie gwarancji/użytkowania (BIM 7D). Bardzo ważna jest minimalizacja powtarzania czynności w różnych systemach (poszukiwanie konwergencji – zbieżności) oraz minimalizacja redundancji danych. W artykule funkcjonalność tę określać się będzie jako **CDE₂** (środowisko zapewniające możliwość uzupełniania i udostępniania danych na wielu etapach i poziomach realizacji projektu);

¹⁾ WARBUD SA; jacek.boruc@warbud.pl



Rys. 1. Zarządzanie danymi i dokumentami na platformach CDE wg PAS 1192:2007

- obsługiwane procesów związanych z prowadzeniem budowy. Możliwość projektowania/programowania poszczególnych faz realizacji budynku, takich jak organizacja placu budowy, wizualizacja budowy w czasie (BIM 4D), możliwość prezentowania danych związanych z zasobami, w tym kosztami (BIM 5D), obsługa dostaw materiałów. W artykule funkcjonalność tę określać się będzie jako **BIM@Budowa**;

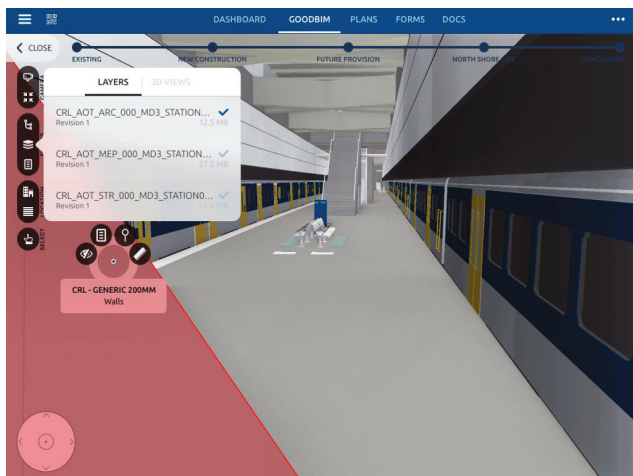
- możliwość tworzenia i obsługi zdarzeń na placu budowy (z ang. *Issue* lub *Pin*) wraz z procedowaniem w ustalonym obiegu. Przykładami mogą być listy kontrolne, formularze, dokumenty BHP itp. Istotą obsługi powinno być nie tylko rozwiązanie konkretnego problemu, ale także pozostawienie informacji (danych) w odniesieniu do obiektu/obiektów i rodziny/typu. W artykule funkcjonalność tę określać się będzie jako **PIN**.

Ocenione zostały koszty użytkowania, a także potencjał ewentualnej współpracy i możliwości dostosowania oprogramowania do indywidualnych potrzeb/wymagań.

Wybór dostępnych rozwiązań

Specyfiką dużych/kosztownych przedsięwzięć budowlanych jest zdecydowana niechęć do wdrożenia rozwiązań, które nie mają wielu pozytywnych doświadczeń lub dostarczanych przez szerzej nieznaną twórców. W przypadku tak zarysowanych założeń w firmie Warbud skupiliśmy się na ofer-

cie dwóch czołowych dostawców systemów EDM – globalnego dostawcy oprogramowania AEC (Architecture, Engineering & Construction) oraz dostawcy z grupy Vinci – jednego z największych na świecie koncernów w sektorze budownictwa i usług powiązanych, w którego skład wchodzi m.in. Vinci Construction, Warbud SA, Sixens Digital Site. Ocena zaproponowanych rozwiązań wiązała się nie tylko z poznaniem i próbą ich zrozumienia, ale także z ich przetestowaniem przez wytypowane zespoły produkcyjne (rysunek 2). W artykule nie będę podawał nazw produktów, lecz skupię się na zaobserwowanych tendencjach.



Rys. 2. Widok ekranu urządzenia przenośnego z aplikacji *Sixense Digital Site*

EDM

Obieg dokumentów tworzony w środowiskach SaaS charakteryzuje się pewną specyfiką związaną z zapewnieniem dostępu do danych w kontekście praw, w tym licencji, opłat, odpowiedzialności. Tylko jeden z dostawców gwarantował systemową możliwość dostępu do wprowadzonych i procedowanych informacji także po cofnięciu zgód przez stronę inicjującą i opłacającą usługę SaaS. Jest to o tyle istotne, że poszczególni uczestnicy projektu z chwilą utraty dostępu do platformy mogą mieć problemy z informacjami o podejmowanych decyzjach z przeszłości. Archiwizacja kompletu danych na własny użytek w tego typu rozwiązaniach jest praktycznie niemożliwa. W poszczególnych systemach zasady definiowania i akceptacji obiegu dokumentów są różne i należy na to zwrócić szczególną uwagę. O ile oba wspomniane rozwiązania wyrosłe z obsługi dokumentów można uznać za funkcjonalne, to już rozwiązania tworzone na bazie obsługi modeli BIM mają znacznie mniej do zaoferowania. Procedowane dokumenty nie mogą odwoływać się do konkretnych obiektów lub rodzin/typów z modelu, nie dając szans rozszerzenia informacji o tak użyteczne dane, jak np. instrukcje obsługi, karty techniczne, akceptacje materiałowe, protokoły odbioru. W przypadku list kontrolnych lub formularzy możemy administracyjnie wprowadzić dane dostawców lub wykonawców, jednak synchronizacja z systemami ERP (ang. *enterprise resource planning* – planowanie zasobów przedsiębiorstwa)/CRM (ang. *customer relationship management* – za-

ządzanie relacjami z klientami) wymaga kosztownej i indywidualnej integracji.

Pomimo wymienionych mankamentów należy podkreślić, że możliwość zapanowania nad korespondencją i dokumentacją w jednym systemie, w powiązaniu z elementarną chęcią do współpracy ze strony wszystkich uczestników, może powodować i powoduje największe namacalne zyski w trakcie prowadzenia budowy. Przykładem są możliwości łatwego wyszukania ostatnich/aktualnych wersji rysunków, ustalania stron i przyczyn opóźnień w podejmowaniu decyzji.

CDE₂

Realizacja inwestycji w oparciu o modele BIM stwarza konieczność stałego ich aktualizowania lub uzupełniania o informacje. Dane, w szczególności pozagraficzne, są elementem modeli lub muszą być magazynowane poza nimi. W przypadku obecnie dostępnych funkcji oprogramowania aktualizacje mogą być wprowadzane bezpośrednio w modelach lub importowane z różnego rodzaju arkuszy powiązanych z nimi. Jak już wspomniano, platformy EDM nie umożliwiają aktualizowania danych w istniejących modelach. Sytuacja ta powoduje konieczność budowania niezależnych systemów i mozolne tworzenie zasad migracji i uzupełniania informacji w sposób obciążony ryzykiem błędu. Na rynku jest coraz więcej platform umożliwiających przechowywanie i udostępnianie dodatkowych właściwości w relacji do modeli BIM, jednak najczęściej wiążą się one z konkretną usługą, jak np. skanowanie, praca maszyn. Wśród testowanych rozwiązań oferta jednego dostawcy oprogramowania do projektowania umożliwiła częściową realizację potrzeb firmy Warbud. Należy podkreślić, że od chwili rozpoczęcia prac związanych z wyborem rozwiązania optymalnego dla generalnego wykonawcy, lista dostępnego na rynku oprogramowania powiększyła się lawinowo i obecnie próba poznania i przetestowania propozycji dostępnych na europejskim rynku jest bardzo trudna. Obserwacja rozwoju tego typu usług/aplikacji wskazuje na dostrzeżenie przez rynek informatyczny potencjału kryjącego się w graficznej prezentacji danych (modele 3D, w tym usługi VR (*virtual reality* – wirtualna rzeczywistość; obraz tworzony z wykorzystaniem np. specjalnych okularów) i AR (*augmented reality* – rzeczywistość rozszerzona; obraz rzeczywisty z elementami obrazu wirtualnego)) i otwierania się na możliwości pracy z modelem.

BIM@Budowa

Proces realizacji budowy wiąże się z wieloma informacjami, których powiązanie z modelem wydaje się naturalne. W zależności od sposobu realizacji projektu dane te mogą być interesujące dla jednego lub wielu uczestników, np. dane z zakresu 4D, tj. powiązanie poszczególnych obiektów modelu z informacją o czasie (np. czasie dostawy, wbudowania, uruchomienia, gwarancji), mogą służyć planowaniu efektywnego wykorzystania deskowania w trakcie wykonywania robót żelbetowych (tzw. rotacja), być wizualizacją harmonogramu lub służyć jako źródło danych w trakcie użytkowania obiektu (gwarancja lub FM – ang. *facility management* – działania mające na celu wspomaganie i poprawę efektywności podstawowej działalności, w tym wypadku procesu zarządza-

nia budynkiem w trakcie eksploatacji). Nieliczne z testowanych platform przewidują i wspomagają ten okres FM w cyklu życia budynku. Dostęp do modelu, przygotowanych na jego podstawie rysunków i detali 2D lub zagnieżdżonych linków do szczegółowych dokumentacji 2D jest możliwy tylko w części rozwiązań. Proces wprowadzania dokumentacji w celu użycia jej na placu budowy rzadko jest w pełni intuicyjny i niewymagający korzystania z usług administratora platformy lub dodatkowych przeróbek formatów. Funkcjonalność BIM@Budowa jest stosunkowo nowym kierunkiem będącym odpowiedzią na wymagania firm realizujących prace budowlane. Doświadczenie wskazuje, że sposoby organizacji (przygotowania) prac w poszczególnych przedsiębiorstwach pomimo podobnych efektów końcowych mogą różnie wyglądać.

PIN

Tworzenie arkuszy kontrolnych, formularzy i rejestracja zdarzeń to usługa oferowana przez większość obecnych na rynku dostawców i istniejąca we wszystkich rozwiązaniach testowanych przez Warbud. Analizowane rozwiązania bazują na podobnej zasadzie, oferując wprowadzenie informacji w uporządkowany sposób (opatrzone wcześniej przygotowanymi indeksami, takimi jak nazwa dostawcy, lokalizacja, typ zdarzenia itp.) z możliwością odwołania do miejsca na planie lub w modelu (lecz bez możliwości przypisania do konkretnych obiektów, rodzin/typów) oraz materiałów dodatkowych, jak zdjęcia, filmy, dokumenty. Dane te mogą być procedowane i analizowane na wiele wcześniej ustalonych sposobów. Do najpopularniejszych należy możliwość powiadamiania w obiegu elektronicznym wybranej grupy użytkowników, budowanie raportów w odniesieniu do czasu i oczekiwanej właściwości (np. zestawienie liczby/typu usterek w kontekście konkretnych wykonawców z uwzględnieniem statusu). Usługa ta, pomimo oczywistych możliwości, nie oferuje także uzupełnienia modelu o te informacje. Wprowadzanie i przygotowywanie formularzy jest stosunkowo proste oraz intuicyjne i może być wykonywane przez uprawnionych użytkowników (najczęściej nie jest konieczna asysta ze strony firmy oferującej daną platformę) z użyciem przeglądarki internetowej bez wskazania konkretnego systemu operacyjnego. Inaczej przedstawia się sytuacja związana z pracą na przygotowanych formularzach. Ograniczeniem jest nie tylko wielkość ekranu urządzenia, na którym chcemy wprowadzać dane, wyposażenie w takie elementy, jak aparat fotograficzny, różnego rodzaju czytniki (jak np. RFID – ang. *Radio-frequency identification* – uzyskiwanie danych z zewnętrznego urządzenia za pomocą fal radiowych), ale także lub przede wszystkim system operacyjny. Dostępne systemy operacyjne, jak iOS lub Android, dla których deweloperzy opracowują aplikacje obsługujące formularze, nie oferują łatwej zmiany użytkownika, a to utrudnia wykorzystywanie urządzeń przez różne osoby (kwestia identyfikowania roli osoby w stworzonym procesie dla danego formularza). Większość urządzeń mobilnych nie jest przygotowanych do pracy w trudnych warunkach budowlanych i konieczna jest ich rozbudowa o kosztowne etui.

Podsumowanie

Opracowane przez Warbud założenia praktycznego testu okazały się trudne do utrzymania. W konkretnych inwestycjach nie

udało się, z uwagi na ułomności oprogramowania, ograniczenia sprzętowe i możliwości zaangażowania kadry, dotrzymać idealistycznie sformułowanych ram projektu. Podjęte wyzwania pozwoliło jednak zdobyć konkretne umiejętności i znajomość poszczególnych aplikacji, dając możliwość podjęcia rzeczowej dyskusji dotyczącej potrzeb w zderzeniu z oczekiwaniami w stosunku do BIM i platform CDE₂. Napotkane ograniczenia wskazały także konieczność nieograczania się do uznanych i popularnych rozwiązań, ale szukania alternatywy. Środowiska w artykule określane jako CDE₂ i BIM@Budowa są na początkowym etapie rozwoju, a zatem w przyszłości można się spodziewać zwiększenia liczby propozycji tego typu, generowanych przez popularne obecnie start-upy. Różnorodność pomysłów i rozwiązań w tym zakresie prawdopodobnie doprowadzi to stworzenia pewnych ścieżek, które staną się standardami. Ograniczeniem w rozwoju jest ogromna niechęć do wymiany informacji między różnymi aplikacjami.

Wszystkie testowane przez Warbud platformy umożliwiły obsługę wielu inwestycji wraz ze wspólnym ich zarządzaniem. Tego typu rozwiązanie jest właściwe z punktu widzenia przedsiębiorstw mogących zdecydować się na wybór jednolitej platformy do wszystkich swoich inwestycji. Konieczność korzystania z różnych systemów w zależności od obsługiwanej inwestycji generuje kłopoty związane z zarządzaniem danymi czy szkoleniami pracowników. Wydaje się, że przyszłością jest poszukiwanie jednolitego sposobu wymiany istotnych danych między poszczególnymi platformami, nie ograniczając się do danych zawartych w modelu (co może w dużej mierze zapewnić format IFC). Ogromną pomocą może być rozwój otwartego formatu BCF (*BIM Collaboration Format* – format wymiany danych oparty na formacie XML, stworzony i rozwijany od 2013 r.) rozwijany wraz z formatem IFC przez organizację buildingSmart.

Praktyczne próby sprawdzenia działania oprogramowania są istotnym, choć nietanym rozwiązaniem, zarówno z uwagi na koszty użycia platform (producenci chętnie i nieodpłatnie przedstawiają możliwości oferowanych systemów w znanym sobie środowisku i w kontrolowanych sytuacjach, natomiast konieczność skonfigurowania innego środowiska niż testowe powoduje najczęściej zasadne oczekiwanie zapłaty), jak i zaangażowanie pracowników (zmniejszenie wydajności, zapewnienie wsparcia, konieczność dublowania czynności).

Kończąc i podkreślając subiektywny charakter artykułu i sformułowanych wniosków, pragnę podkreślić potrzebę dialogu w celu osiągnięcia elementarnej współpracy między różnego rodzaju środowiskami danych. Cyfryzacja dotychczas ograniczona do poszczególnych przedsiębiorstw wraz z rozwojem BIM (*Building Information Management*) wymusza poszukiwanie wspólnego „alfabetu”. Mam wielką nadzieję, że doskonałą platformą dla tego typu działań może stać się organizowany polski oddział buildingSmart („Utworzymy oddział buildingSMART w Polsce”, „Materiały Budowlane” nr 1/2018).

Koordynatorem merytorycznym działu BIM W BUDOWNICTWIE jest mgr inż. arch. Leszek Włochyński, MRICS – Członek Zarządu Fundacji na rzecz Utworzenia buildingSMART Polska (www.buildingsmart.org.pl).