

ROCZNIK

buildingSMART
Polska

20
21

Członkowie korporacyjni premium:

Mostostal
WARSZAWA

warbud

HOCHTIEF
POLSKA

ELECTRA M&E
ELECTRO-MECHANICAL SYSTEMS
CONSIDER IT DONE

Członkowie korporacyjni:

NORGIPS

xella

**BIM
POINT**
TOOLS & SERVICES

MultiBIM

Rigips
SAINT-GOBAIN

ISOVER
SAINT-GOBAIN

CONSTRUSOFT

HILTI

LEGAL

el-logic
INDUSTRIAL
INSTALLATIONS

**Royal
HaskoningDHV**
Enhancing Society Together

datacomp

ADC
ARCHITECTS

DALUX

KNAUF INSULATION

KNAUF

Partnerzy:

GS1
Polska

DELAB

IPB

IFMA Polska
Chapter

**Politechnika
Warszawska**

ETIM
Polska



Politechnika Wrocławska



ENIA
Polska Izba Inżynierów Inżynierów

**Polish-
Norwegian
Chamber
of Commerce**
PCCN

**POLSKA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA**

SŁOWO WSTĘPNE

buildingSMART Polska	6
Słowo wstępne od Prezesa buildingSMART Polska	
buildingSMART International	8
Słowo wstępne od Prezesa buildingSMART International	

NASI CZŁONKOWIE

Xella Polska	12
Nowe spojrzenie na BIM z perspektywy producenta materiałów budowlanych	
SAINT-GOBAIN	16
Cyfrowa ewolucja i efektywne wsparcie procesu budowlanego: ISOVER i RIGIPS w BIM	
Datacomp	20
Platforma modeli IFC BIMvision: Nowe rozwiązania i kierunki rozwoju	
Dalux Summit	28
oraz rozwiązania openBIM z Daluxem	
Multibim	38
Dzięki openBIM masz wybór.	

BSI AWARDS

Konkurs buildingSMART International Awards	44
Mostostal Warszawa	48
Make it easier with openBIM	
WARBUD	58
Finalista konkursu buildingSMART International Awards 2020 w kategorii Professional Research	
Zwycięzcy konkursu buildingSMART Awards w 2021 roku	62

NASZE POKOJE TECHNICZNE

Pokoje Techniczne	70
w buildingSMART Polska i buildingSMART International	
productROOM	77
W poszukiwaniu wspólnego systemu klasyfikacyjnego dla procesów budowlanych	
productROOM	85
Dane produktowe dźwignią efektywności procesu budowlanego?	
productROOM	87
Prace nad nową klasyfikacją dla budownictwa – CCI	
legalROOM	91
Narzędzia elektronicznego modelowania	
legalROOM	93
BIM na 6! Sześć zasad ogólnych i sześć dobrych praktyk zastosowania BIM — perspektywa prawna	
legalROOM	96
Zamówienia publiczne: BIM w warunkach udziału w postępowaniu	
constructionROOM	102
Grupa robocza: IFC GUIDE- export IFC2x3	
constructionROOM	103
Grupa robocza: Przypisanie elementów do odpowiednich klas IFC	
fmROOM	105

PARTNERZY

BIM i ślad węglowy	108
List otwarty buildingSMART Polska i PLGBC	111
BIM w Stołecznym Zarządzie Rozbudowy Miasta	114
Biała Księga buildingSMART International i GS1	116
Digitalizacja budownictwa drogą do lepszej wymiany produktów, identyfikacji i przejrzystości	

TROCHĘ TEORII

Zasady standaryzacji	126
w świetle wytycznych ISO a buildingSMART	
Pięć powodów, dla których warto stosować openBIM	132
Standaryzacja	136
procesu budowlanego wg ISO 19650	
Jak włączać i stosować klasyfikacje w IFC	142

buildingSMART Polska

Słowo wstępne od Prezesa buildingSMART Polska



“ Jerzy Rusin

Prezes Stowarzyszenia
buildingSMART Polska

Ubiegły rok to nie tylko kolejny trudny rok funkcjonowania w pandemicznej rzeczywistości. Dla nas, członków buildingSMART Polska i entuzjastów openBIM to rok dynamicznej działalności naszej organizacji - zarówno w wymiarze globalnym, jak i lokalnym. Zaczniemy zatem od naszej polskiej aktywności. Przede wszystkim grono naszych członków wciąż się poszerza. W tym roku dołączyli do nas kolejni członkowie korporacyjni: HaskoningDHV, Datacomp, ADC, Dalux, Knauf Insulation oraz Knauf Sp. z o.o.- dziękujemy, że zdecydowaliście się wspólnie z nami rozwijać otwarte standardy. Nasza organizacja zawiązała między innymi partnerstwo z Polską Izbą Inżynierów Budownictwa - z tą współpracą wiążemy naprawdę duże nadzieje. Jak co roku byliśmy mocno zaangażowani w ocenę prac nadesłanych na konkurs buildingSMART International Awards. W tym obszarze jurorzy i jurorki z Polski jak zwykle wyróżniają się zaangażowaniem, nie tylko liczebnym.

Z konkursem wiąże się jednak wydarzenie, które napełnia nas dumą: zespół Mostostal Warszawa został uhonorowany nagrodą w kategorii Construction za projekt Szkoły Podstawowej w warszawskim Wilanowie. Zresztą trudno powiedzieć, aby było to pełne zaskoczenie - już w zeszłorocznej edycji Warbud znalazł się w gronie finalistów kategorii Professional Research ze świetną pracą konkursową zatytułowaną „Projektowanie konstrukcyjne wspomagane przez openBIM”.

Gros naszej aktywności to jednak pokoje techniczne i działające w ich ramach grupy robocze. Tutaj na uwagę zasługują przede wszystkim:

► **productROOM**, w ramach którego grupa robocza podjęła decyzję o przystąpieniu do CCI Collaboration, koalicji państw pracujących nad rozwojem nowej klasyfikacji budowlanej CCI, tworzonej na bazie doświadczeń duńskich i szwedzkich. Przy tej okazji warto wspomnieć naszą obecność na Tallin Digital Summit, gdzie na zaproszenie Pani Premier Estonii Kai Kallas oraz naszych estońskich Kolegów z CCIC promowaliśmy potrzebę wspólnego języka w budownictwie, ale również mogliśmy zobaczyć, jakie wspaniałe efekty przynosi otwarta i partnerska współpraca sektora prywatnego z władzami publicznymi oraz szkołami wyższymi.

► **legalROOM**, który zajmuje się definiowaniem problemów prawnych i regulacyjnych dotyczących cyfryzacji budownictwa oraz przygotowaniem ich rozwiązań. legalROOM wydał dotąd 3 stanowiska, z których treścią mogą się Państwo zapoznać w niniejszej publikacji.

► **constructionROOM**, w ramach którego działają trzy grupy robocze, mające na celu zgromadzenie wiedzy o działaniu i prawidłowym tworzeniu plików IFC i opracowanie wytycznych w języku polskim. Już w marcu rozpoczniemy serię webinarów prezentujących rezultaty tych prac.

Jak widać całkiem dużo się dzieje w polskim oddziale buildingSMART. Ale pamiętajmy, że jesteśmy częścią większej całości. "Wszystkie drogi prowadzą do Rzymu", a w tym przypadku do Londynu. Nie sposób w tym krótkim tekście zagłębić się w szczegółach, bo aktywność organizacji na poziomie międzynarodowym jest po prostu nie do ogarnięcia. Dość powiedzieć, że można ją ogólnie scharakteryzować jako dalszą, konsekwentną realizację misji poprzez rozwijanie otwartych standardów. Opublikowane zostały ważne aktualizacje standardu IFC, rozszerzające jego ustandaryzowane schematy o elementy przeznaczone do projektów liniowych. Aby jednak poczuć, jak kolosalną pracę wykonują członkowie buildingSMART na świecie, najlepiej wziąć udział w jednym z wydarzeń z serii buildingSMART Summit - w ostatnim czasie oczywiście w formie wirtualnej.

Niniejsza publikacja jest próbą przybliżenia Państwu bogactwa i różnorodności działań, jakie podejmowała nasza organizacja w kraju i na świecie. Chcemy również pokazać, jak nasi Członkowie na co dzień wdrażają ideę otwartych standardów. Zapraszam do lektury, która na pewno będzie ciekawa i wciągająca. A tych z czytelników, którzy jeszcze nie działają na rzecz rozwoju openBIM, być może skłoni do przyłączenia się do naszych wysiłków. Mam nadzieję, że Rocznik będzie nam towarzyszył już co roku, a jego treść będzie coraz obszerniejsza i ciekawsza.

buildingSMART International

Słowo wstępne od Prezesa buildingSMART International



“ Richard Petrie

CEO buildingSMART
International

2021 był kolejnym przełomowym rokiem dla społeczności buildingSMART.

Nasza misja stała się dużo czytelniejsza. Klienci i użytkownicy są coraz bardziej świadomi swoich potrzeb dotyczących zarządzania danymi. Chcą pewności, produktywności i zrównoważonego rozwoju. Chcą mieć lepszą kontrolę nad całym procesem i pewnością, że ich dane będą w odpowiednim formacie, szczególnie w sytuacji, gdy w kolejnych krajach IFC staje się obowiązkowym formatem.

Możemy śmiało powiedzieć, że osiągnęliśmy znaczące kamienie milowe we wszystkich trzech głównych programach: User, Standards & Solutions oraz Compliance. Rozwijamy nasze zaangażowanie

i działania komunikacyjne, od publikowania Białych Ksiąg, po konkurs buildingSMART Awards i podcasty. Wyznaczamy standardy poprzez ulepszanie naszych produktów operacyjnych i usług technicznych. Przy użyciu nowoczesnych narzędzi i zmodernizowanych usług bSDD i UCM wspieramy rozwiązania dla IFC 4.3. Certyfikacja oprogramowania jest ściśle powiązana z projektami branżowymi, co znacznie przyspiesza dostępność nowego standardu dla użytkowników. Jednocześnie program certyfikacji zawodowej nabiera prawdziwego rozpędu.

Jest to możliwe dzięki ciągłemu wsparciu wszystkich naszych członków i sponsorów - bez nich nie udałooby się nam osiągnąć takich wyników. W 2021 roku do tego grona dołączyły firmy Trimble i Schneider Electric, które zostały Członkami Strategicznymi oraz firma MTR z Hong Kongu, która dołączyła jako Członek Standardowy. Witamy na pokładzie!

Miniony rok był również ekscytujący pod względem rozwoju naszej społeczności lokalnych oddziałów, „chapterów”. Z radością obserwujemy rosnące zainteresowanie naszą organizacją w wielu krajach, szczególnie tych, w których nie byliśmy do tej pory obecni, a gdzie nasi koledzy budują teraz od podstaw nową społeczność openBIM. Polska jest wiodącym przykładem wytrwałego i zaangażowanego przywództwa, które utrzymuje kurs i czyni wielkie postępy. Jestem zachwycony, widząc rosnącą aktywność i zainteresowanie openBIM w Polsce i przekazuję moje uznanie i wsparcie dla liderów za ich odwagę i zaangażowanie zarówno na rynku polskim, jak i w naszych międzynarodowych działaniach.



2021 has been another colossal year for buildingSMART as a whole.

Our mission has become more widely understood; clients and users are increasingly concerned about their data strategies (for surety, productivity and sustainability) and seeking better control of their digital destiny with more IFC mandates around the world as a consequence.

All three of our core programs (User, Standards & Solutions and Compliance) have delivered major milestones. Our engagement and communications activities continue to grow from White Papers to the Awards and Podcasts. Our operational deliverables and technical services are now delivering robust standards and supporting solutions for IFC 4.3 using modern tooling and upgraded bSDD and UCM services. Software certification is closely aligned with domain projects which will accelerate availability of the new standard for users. In parallel the professional certification scheme now has real momentum.

This is based on the continued support from all our members and sponsors – without this support we could not deliver these achievements. A special welcome to Trimble and Schneider Electric both of whom became Strategic Members during 2021 and MTR in Hong Kong who joined as a Standard Member.

It has also been an exciting year for the growth of our Chapter community. We have seen expanded interest from around the world including countries where we have no prior presence and our colleagues are building a new openBIM community from scratch. Poland is a leading example of tenacious and committed leadership staying the course and making great progress. I am delighted to see and learn about the growing activity and alignment in Poland and extend my appreciation and support to the leaders for their courage and commitment both within Poland and to our international activities.



NASI CZŁONKOWIE



“

Dane są największą wartością, która pozostaje niewykorzystana podczas całego procesu budowy. I dlatego głównym celem Building Information Modeling, rozumianym jako zarządzanie informacjami o obiekcie, jest skuteczne wykorzystanie danych podczas całego cyklu życia obiektu budowlanego. Na przykładzie działalności Xella Polska opiszę pokrótce, w jaki sposób staramy się dokładać swoją cegiełkę do procesu digitalizacji branży budowlanej.



“ **Paweł Górski**

Architekt, BIM Manager w firmie
Xella Polska, członek Komitetu
Sterującego productROOM
i constructionROOM
w buildingSMART Polska

Digitalizacja powoli, acz nieubłaganie wpływa na wszystkie dziedziny otaczającego nas świata. Nie omija także branży budowlanej, która pomimo konsekwentnego zajmowania niechlubnych, ostatnich miejsc we wszelkiej maści rankingach cyfryzacji, także korzysta z najnowszych technologii w coraz to większym stopniu. Nie jest to może gwałtowna fala tsunami zmian, lecz raczej spokojne wkraczanie digitalizacji na obszary, które przez praktycznie cały okres cywilizacji człowieka były zarezerwowane dla monotonnej, fizycznej pracy ludzkiej. Oczywiście technologie służą przede wszystkim zwiększaniu efektywności, co jest niejako wymuszane przez wzrastające koszty z jednej strony pracy ludzkiej, a z drugiej materiałów budowlanych. Efektywność jest kluczowa dla każdej nowej technologii, która, aby przebić się do mainstreamu, musi zaoferować faktyczną użyteczność, a nie tylko samą otoczkę nowinki.

Niewykorzystany potencjał informacji

Wśród głównych trendów technologicznych w budownictwie na pewno trzeba wymienić: prefabrykację, która przyspiesza budowę oraz pozwala optymalizować ograniczone zasoby ludzkie; wykorzystanie maszyn autonomicznych, pozwalających zautomatyzować, a także odciążyć pracowników na budowach; rozszerzoną oraz mieszaną rzeczywistość, która pomaga lepiej zrozumieć projekt spójny z ostatecznym miejscem; skanowanie 3D – dzięki któremu możemy przenosić obiekty realne do obróbki na komputerze z niespotykaną wcześniej dokładnością; czy też analizę danych oraz przetwarzanie w chmurze, które umożliwiają podejmowanie decyzji oraz współpracę w czasie rzeczywistym z dowolnego miejsca na świecie.

Wszystkie te technologie, choć nie są już nowościami, wciąż nie stały się codziennymi rozwiązaniami na budowach, nadal traktuje się je jako innowacyjne. Ich wspólny mianownik to wielkie ilości przetwarzanych danych i informacji.

I to właśnie dane są największą wartością, która pozostaje niewykorzystana podczas całego procesu budowy. I dlatego głównym celem BIM-u (Building Information Modeling [lub Managing]), rozumianym jako zarządzanie informacjami o obiekcie, jest skuteczne wykorzystanie danych podczas całego cyklu życia obiektu budowlanego. Na przykładzie działalności Xella Polska opiszę pokrótce, w jaki sposób staramy się dokładać swoją cegiełkę do procesu digitalizacji branży budowlanej.

BIM – więcej niż biblioteka produktów

Dla producenta materiałów budowlanych kluczową kwestią jest, aby produkowane przez niego produkty mogły zostać najpierw poprawnie zaprojektowane, a następnie wybudowane w procesie wznoszenia obiektu. Osiągnąć można to poprzez, w pierwszym kroku, zapewnienie odpowiedniej i aktualnej bazy danych o produktach, a w ostatnim przez dostarczenie produktów spełniających zadeklarowane właściwości. Xella Polska stara się wychodzić poza te kroki wyznaczające minimum, które są wymagane od producenta materiałów budowlanych. Najlepszym sposobem na prezentację całego cyfrowego procesu budowlanego będzie opisanie go na konkretnym przykładzie projektu pilotażowego, który rozpoczął się w 2018 roku, a zakończył w 2021.

Współpraca jest kluczowa, nie tylko w przypadku digitalizacji. Jednak jeśli chodzi o BIM, to jest ona nieodzowna. Nasz projekt zaczął się od współpracy z inwestorem, który przekonał się do wizji kooperacji z producentem materiałów budowlanych od wczesnego etapu projektowego. Inwestycja dotyczyła wybudowania osiedla domów szeregowych w miejscowości w południowo-zachodniej części Polski. Aby dostarczyć architektom odpowiednie dane do projektowania za pomocą nowoczesnych

narzędzi, kluczowe jest stworzenie odpowiednich bibliotek. Trzeba tutaj pamiętać o kilku rzeczach: nie można wykluczać projektantów pracujących na mniej popularnych programach (poza Autodesk Revit czy ArchiCAD), więc z pomocą przychodzą otwarte standardy typu IFC; bardzo ważna jest także spójność i aktualność danych zawartych w bibliotekach. Niedopuszczalne jest zawarcie różnych danych w katalogach, na stronie, DoP-ach czy obiektach BIM-owych. Tutaj ciężar odpowiedzialności spoczywa na producencie i wkracza w obszar digitalizacji całego przedsiębiorstwa, które jest wielkim wyzwaniem samym w sobie.

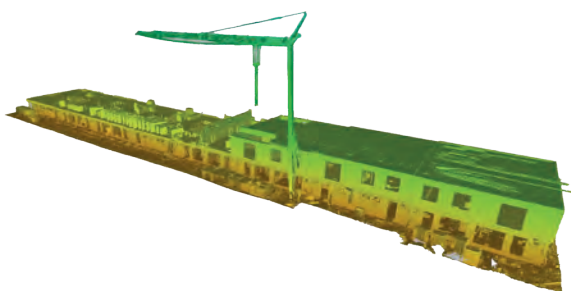
Jednak w Xella skuteczne wprowadzenie systemu SAP z modułami ERP (Enterprise resource planning), CRM (Customer relationship management) oraz zintegrowanego z PIM (Product Information Management), służącego za łącznik do generowania na bieżąco informacji dla bibliotek obiektów BIM-owych, pozwoliło na uniknięcie tego typu problemów. Obieg informacji jest również wielowątkowy, np. informacje z modelu BIM służą do aktualizacji danych o projekcie w systemie CRM, co pozwala na generowanie ofert bezpośrednio z systemu. Także informacje przesłane dalej do ERP wykorzystywane są do optymalnego planowania produkcji, a to wszystko zaciągnięte z modelu BIM opartego o dane z PIM. Mając już pewność, że dane przekazywane architektom i konstruktorom są aktualne, możemy przejść dalej do samego procesu projektowania.

Własny dział projektowy

Od 2017 roku Xella Polska posiada swój własny Dział Projektowy BIM, którego jednym z zadań jest wspieranie projektantów w jak najefektywniejszym wykorzystaniu naszych materiałów w powstających obiektach. Wychodzi to poza sztywne ramy doradztwa technicznego, ponieważ opracowujemy modele ścian w technologiach Ytong lub Silka, które potem służą projektantom jako baza do dalszej pracy. Celem jest jak najbardziej optymalne zastosowanie wybranych przez inwestora materiałów, tak, aby w czasie budowy wykorzystać korzyści, np. elementów

wielkoformatowych, przyspieszających budowę i ograniczających zapotrzebowanie na ilość pracy fizycznej.

Na etapie projektu następuje wymiana informacji (poprzez modele) pomiędzy architektem a Działem Projektowym Xella, dzięki czemu potrafimy lepiej zrozumieć założenia projektu, a przez to optymalnie zastosować nasze materiały.



Brak standardów BIMowych w Polsce

Oczywiście przy większych projektach, kwestią kluczową jest sposób kodowania i przekazywania informacji. Niestety w Polsce wciąż nie porozumieliśmy się, jako uczestnicy rynku, co do zaakceptowania jednego standardu modelowania oraz zawierania informacji w modelach BIM, tak, aby były one w pełni użyteczne na każdym etapie cyklu życia obiektu. Między innymi dlatego rola buildingSMART jest tutaj kluczowa, aby w ramach współpracy między wszystkimi zainteresowanymi stronami opracować szablon, który może być łatwo dostosowany i skonfigurowany dla potrzeb konkretnego projektu. Powinien on być jednocześnie na tyle standardowo określony, żeby każdy nowy projekt nie wymagał tworzenia nowych wytycznych. Bezstronne i neutralne podejście – względem oprogramowania wykorzystywanego do projektowania – umożliwi efektywną współpracę przy opracowaniu i rozwijaniu lokalnego standardu BIM.

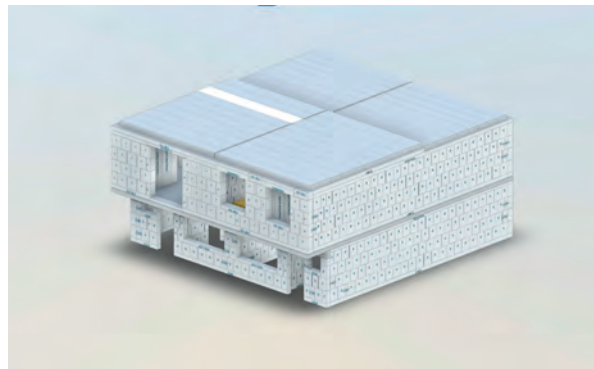
Xella Polska stara się aktywnie uczestniczyć w pracach odbywających się w ramach stowarzyszenia buildingSMART, między innymi w pokojach: productROOM, gdzie pracujemy nad systemem klasyfikacji elementów zawartych w obiekcie

obejmujących cały cykl życia – od planowania, poprzez projektowanie, wykonanie, eksploatację, rozbiórkę, aż po usunięcie i ponowne wykorzystanie; constructionROOM, gdzie opracowywany jest standard wymiany plików IFC pomiędzy wszystkimi członkami procesu budowy; a także eduROOM, którego celem jest wprowadzenie systemu certyfikacji buildingSMART w Polsce. Wszystkie te działania mają na celu wsparcie rozwoju BIM w Polsce, a także umożliwienie lepszej i efektywniejszej wymiany informacji w procesie budowy.

Korzyści z pracy w technologii BIM

Architekt, po opracowaniu wstępnej wersji projektu, przesyła do naszego Działu Projektowego swój projekt, który jest następnie nasycany bardziej szczegółowymi informacjami odnośnie wybranego materiału. Na tym etapie tworzymy wstępny model z podziałem na konkretne elementy, dokonujemy również analizy konstrukcji lub dopasowania otworów w celu ograniczenia strat wynikających z docinania na budowie. Celem jest tu jak najefektywniejsze wykorzystanie materiałów na budowie, planowane już na etapie projektu. Taki model wraca do akceptacji architekta oraz inwestora, gdzie po ostatecznych zmianach może zostać wykorzystany do złożenia kompletnego zamówienia oraz zaplanowania produkcji oraz transportu i logistyki.

Sam model 3D służy jednak jako początek dalszej pracy z nim. Wykorzystując symulacje 4D, tworzymy harmonogramy postępu prac nad naszymi ścianami oraz optymalizujemy sposób ich montażu. Jest



to szczególnie istotne w przypadku elementów wielkoformatowych czy prefabrykowanych. Xella stara się wprowadzać na rynek elementy o dużych rozmiarach, które dzięki przeniesieniu części procesu budowlanego w fazę produkcji, znacznie przyspieszają budowę oraz ograniczają potrzebę zwiększania zasobów ludzkich. Wiąże się to także z mechanizacją prac na budowie. Nasze elementy wielkoformatowe wymagają używania specjalnych dźwigów do ich montażu, które wspomagają pracowników, ograniczając zmęczenie, a z drugiej strony znacząco (czasem ponad 3-krotnie!) przyspieszają sam proces stawiania ścian.

Rozszerzona rzeczywistość na budowie

Tym sposobem dochodzimy do etapu budowy, w którym model jest dalej wykorzystywany dzięki okularom do rozszerzonej rzeczywistości. Obecnie używamy na budowach okularów Microsoft Hololens 2 w edycji Trimble XR10 wraz z oprogramowaniem Trimble Connect do pozycjonowania i wizualizacji modeli na budowie.

Sama technologia rozszerzonej i mieszanej rzeczywistości rozwija się w bardzo szybkim tempie i już teraz możemy z dużą dozą dokładności umieścić nasz model na placu budowy oraz wykorzystywać go do układania ścian z elementów wielkoformatowych, zamiast bardziej tradycyjnych rysunków 2D na papierze – planów montażowych. Korzyści to niewątpliwie wolne ręce pracownika, ponieważ widzi model wyświetlany przed sobą w miejscu, w którym ma się znajdować fizyczny obiekt, ale także zapewnienie zawsze aktualnego stanu informacji. Dzięki umieszczeniu modelu w chmurze, jakiegokolwiek poprawki mogą być nanoszone w czasie rzeczywistym i są od razu widoczne w modelu dostępnym na budowie.

Na początku 2021 roku Xella wprowadziła również usługę własnego montażu ścian na budowie. Dzięki temu jesteśmy w stanie zaoferować pełen zakres usług, który nazwaliśmy wall-as-a-service. Wszystkie czynności związane ze ścianą – od projektowania

w BIM, przez produkcję, transport i logistykę, aż po montaż na miejscu – pochodzą od jednego podmiotu. Jednak praca nie kończy się nawet po wymurowaniu, w naszym projekcie pilotażowym przeprowadziliśmy również skan powykonalawczy całego obiektu.



Pozwoliło nam to na porównanie modelu wykonawczego ze stanem faktycznym, dzięki czemu w przyszłości będziemy mogli lepiej optymalizować projekty na wcześniejszym etapie.

Obecnie planujemy zakup skanera 3D na stałe, głównie w celach wykonywania skanów przedwykonawczych – przedmiarów dla naszych ekip montażowych, ale także skanów powykonalawczych do obmiarów i odbiorów. Kluczowe jest w tym wypadku sprawne i bezstratne przenoszenie danych z chmury punktów i wykorzystanie ich w modelach BIM-owych. Takie skany, wraz z modelem BIM-owym, możemy następnie udostępniać generalnemu wykonawcy, inwestorowi lub zarządcy budynku w przypadku większych inwestycji.

Postęp w digitalizacji budownictwa nie jest może oszałamiający na tle innych branż, jednak powoli wkracza w coraz więcej obszarów tej tradycyjnej gałęzi gospodarki. Xella Polska od początku swojego istnienia stawiała na rozwiązania z jednej strony energooszczędne, a z drugiej innowacyjne, dlatego też naturalnym krokiem było wykorzystanie BIM-u i szerzej cyfryzacji oraz wplecenie ich w codziennych procesach. Dzięki temu możemy zaoferować całościową usługę ściany na najwyższym poziomie, opartą na najlepszych materiałach i technologiach.

SAINT-GOBAIN

Cyfrowa ewolucja i efektywne wsparcie procesu budowlanego: ISOVER i RIGIPS w BIM



“ Katarzyna Kita

Inżynier Rozwoju Technicznego,
Specjalista BIM w firmie Saint-Gobain Construction Products Polska

BIM (Building Information Modeling) nierzadko określane jest mianem ewolucji w branży budowlanej. To technologia, metoda i narzędzie do efektywnej współpracy między wszystkimi uczestnikami procesu inwestycyjnego. Polega na cyfrowym zapisie modelu budynku wraz z informacjami dotyczącymi poszczególnych elementów składowych, ale także danymi dotyczącymi planowania, zestawień kosztowych i zarządzania obiektem podczas jego całego cyklu życia. ISOVER i RIGIPS, marki wchodzące w skład Grupy Saint-Gobain Construction Products Polska Sp. z o.o., aktywnie uczestniczą w rozwoju technologii BIM i tworzą gotowe narzędzia w oparciu o swoje produkty oraz systemy przeniesione do wirtualnego świata.

W narzędziach BIM tworzonych przez RIGIPS – producenta systemów suchej zabudowy wnętrz – promowane są gotowe rozwiązania wraz z informacjami technicznymi dotyczącymi np. izolacyjności akustycznej czy klasy odporności ogniowej przegród. Uczestnicy procesu budowlanego mogą również skorzystać z rozwiązań izolacji budowlanych technicznych oraz instalacji przemysłowych w oparciu o wełnę mineralną ISOVER. Co ważne, obie marki udostępniają narzędzia kompatybilne z wykorzystywanym oprogramowaniem, by ułatwić pracę w technologii BIM szerokiemu gronu architektów i projektantów.





Biblioteki ISOVER i RIGIPS dla użytkowników Archicad

Bogate biblioteki rozwiązań ISOVER i RIGIPS są dostępne między innymi w ramach środowiska Archicad stworzonego przez firmę GRAPHISOFT®. To jeden z najpopularniejszych programów wykorzystywanych do pracy w technologii BIM. Jego użytkownicy mogą korzystać z bibliotek zawierających gotowe systemy suchej zabudowy. Umieszczono w nich wszystkie warianty rozwiązań RIGIPS - dedykowane ścianom działowym, okładzinom ściennym i sufitowym, zabudowie szybów windowych oraz instalacyjnych, ścianom z bloczków gipsowych, zabudowie poddaszy oraz sufitom podwieszanym. Równie szeroki wybór charakteryzuje biblioteki ISOVER. Użytkownicy Archicad mogą korzystać z gotowych rozwiązań przegród budowlanych z izolacją termiczną i / lub akustyczną w postaci wełny mineralnej dla skośnych i płaskich dachów, ścian zewnętrznych z ociepleniem w technologii ETICS, ścian zewnętrznych z fasadą wentylowaną, podłóg

plywających oraz dociepleń stropów. Co więcej, w bibliotekach umieszczono również rozwiązania systemowe ścian działowych RIGIPS z zastosowaniem wełny mineralnej ISOVER. Baza obiektów zawiera również gamę produktów ISOVER do izolacji budowlanych wraz z przypisanymi parametrami technicznymi.

Stworzone dla Archicad biblioteki zawierają szereg niezbędnych informacji do łatwiejszego projektowania, jak m.in. dane na temat izolacyjności akustycznej, parametrów termicznych czy dotyczących ochrony przeciwpożarowej.

W minionym roku biblioteki zostały zaktualizowane i rozszerzone o nowe produkty oraz rozwiązania. Z obiektów można korzystać w różnej wersji oprogramowania, w tym najnowszej - Archicad 2025.

Narzędzia do projektowania w AUTODESK® REVIT®

Marki należące do Grupy Saint-Gobain Construction Products Polska wspierają architektów i projektantów wykorzystujących oprogramowanie Autodesk® Revit®. Na podstawie wariantów systemów zawartych w katalogu „Systemy RIGIPS” oraz bazy produktów ISOVER zostały stworzone biblioteki rozwiązań w formacie .rvt. Rozwiązania te posiadają szereg informacji dotyczących produktów oraz właściwości danego elementu budowlanego tj. termika, akustyka, statyka, ochrona przeciwpożarowa, itp.

Marki ISOVER i RIGIPS posiadają nakładki na program Autodesk® Revit®, które znacznie wpływają na efektywność procesu projektowania. To rozwiązanie umożliwia implementację gotowych rozwiązań, systemów i materiałów bezpośrednio z poziomu oprogramowania do modelu BIM. Korzystanie z dodatkowych nakładek przyspiesza wybór konkretnego rozwiązania dzięki szeregowi filtrów, ze względu na miejsce zastosowania i wymagane parametry techniczne.

Co więcej, w nakładkach znajdują się gotowe rysunki techniczne w formatach .dwg i .pdf oraz przydatne

w projektowaniu dokumenty, takie jak Deklaracje Właściwości Użytkowych czy wytyczne projektowo-montażowe, a także odnośniki do poszczególnych miejsc na stronach internetowych producentów. Na uwagę zasługuje dodatkowa funkcja, umożliwiająca wygenerowanie zestawienia materiałowego. To znacznie ułatwia i przyspiesza proces wyceny.

Obecnie w Saint-Gobain Construction Products Polska trwają prace nad stworzenie wspólnej nakładki na oprogramowanie Autodesk® Revit®, zawierającej produkty i rozwiązania marek ISOVER, RIGIPS i WEBER oraz wiele różnych funkcjonalności usprawniających proces projektowania. Nakładka już niebawem pojawi się na rynku.

Rozwiązania RIGIPS w otwartym formacie IFC

Chociaż Archicad i Autodesk® Revit® są często używanymi programami do projektowania w technologii BIM, to jednak wielu projektantów korzysta z innych rozwiązań informatycznych. Popularnym formatem używanym do wymiany informacji pomiędzy uczestnikami procesu budowlanego jest .ifc. Format ten jest otwartym



rozszerzeniem plików, a jego główną zaletą jest możliwość wymiany informacji pomiędzy użytkownikami różnego oprogramowania. Ponadto umożliwia zapisywanie informacji graficznych, parametrycznych, a także grupowania poszczególnych obiektów wg kategorii w strukturze semantycznej.

Marka RIGIPS stworzyła bazę detali z wykorzystaniem otartego formatu .ifc. Zostały w niej przedstawione - w postaci modeli 3D - szczegółowe rozwiązania połączeń systemów suchej zabudowy z uwzględnieniem wszystkich elementów składowych, niezbędnych do wykonania rozważanego połączenia. Dla ułatwienia pracy projektantom, przypisano je do poszczególnych kategorii i nadano unikatowe nazwy produkcyjne.

Razem dla cyfrowej transformacji budownictwa

Szereg możliwości, które wpływają na efekt i czas wykonywanej pracy projektowej, powoduje, że wykorzystywanie do pracy technologii BIM cieszy się coraz większą popularnością. W rozwijanie cyfrowej ewolucji branży budowlanej zaangażowana jest również światowa organizacja buildingSMART ze swoim polskim oddziałem, którego członkami są marki ISOVER oraz RIGIPS. Jednym z projektów, które aktualnie realizuje buildingSMART Polska, jest wypracowanie systemu klasyfikacji elementów budowlanych. Prace odbywają się w ramach pokoju technicznego productRoom.

Kolejny wymiar BIM-u – współpraca RIGIPS z Polskim Stowarzyszeniem Gipsu

RIGIPS – razem z innymi producentami suchej zabudowy - jest uczestnikiem prac dotyczących aktualizacji Katalogów Nakładów Rzeczowych, które prowadzone są w ramach technicznej grupy roboczej Polskiego Stowarzyszenia Gipsu. Celem projektu jest aktualizacja kosztorysowych nakładów rzeczowych dotyczących poszczególnych robót związanych z suchą zabudową, a realizowane działania wspomagają cyfryzację branży budowlanej. Katalogi Nakładów Rzeczowych, poza danymi dotyczącymi

wykonania poszczególnych robót, będą zawierać klasyfikację BIM w oparciu o system CCI. Działania te wpisują się w wymiar 4D BIM-u, którego celem jest przypisanie czasu realizacji poszczególnym elementom budynku. Termin zakończenia realizacji projektu przewidujemy w 2022r. Rozwiązania te są pionierskie dla branży budowlanej i mamy nadzieję, że działania RIGIPS wraz z PSG wpłyną pozytywnie na wprowadzenie klasyfikacji BIM na polski rynek.

Grupa Saint-Gobain wspiera cyfrową transformację

Building Information Modeling nie jest tylko trendem w branży budowlanej, ale jako zaawansowane podejście do zarządzania informacjami w procesie projektowo-inwestycyjnym staje się coraz ważniejszym aspektem w prowadzeniu i realizacji projektów budowlanych.

Co więcej, jest on wciąż dopracowywany i zyskuje nowe funkcje, dzięki czemu podejście do budynku – zarówno na etapie projektowania, jak i jego zarządzania podczas całego cyklu życia – ulega całkowitej zmianie. Pozwala m.in. uniknąć kosztownych błędów w rzeczywistej realizacji i zbadać wpływ zastosowanych rozwiązań na końcowy efekt realizacji. W przypadku modernizacji, przeprowadzanych nawet po wielu latach, kilka kliknięć pozwala sprawdzić, jakie produkty zostały wykorzystane w danym miejscu i czym można je zastąpić, by zachować planowane parametry lub osiągnąć jeszcze lepsze. W tych przemianach aktywnie uczestniczą marki zrzeszone w Grupie Saint-Gobain. Tworzone przez nie biblioteki rozwiązań i nakładki do programów, jak również uczestnictwo w zaawansowanych projektach, przyspieszają cyfryzację branży budowlanej i ułatwiają wirtualne zarządzanie procesem budowlanym.

Datacomp

Platforma modeli IFC BIMvision:

Nowe rozwiązania i kierunki rozwoju



“ Andrzej Tomana

Członek Zarządu oraz współzałożyciel firmy Datacomp IT. Autor kilkunastu publikacji z zakresu cyfryzacji budownictwa, a także pierwszej polskiej monografii „BIM – innowacyjna technologia w budownictwie”. Członek Rady Koordynacyjnej Biur Projektów Izby Projektowania Budowlanego, PZITB, Akademii Inżynierskiej oraz Stowarzyszeń buildingSMART Polska i BIM Klaster.



“ Hanna Pacyno

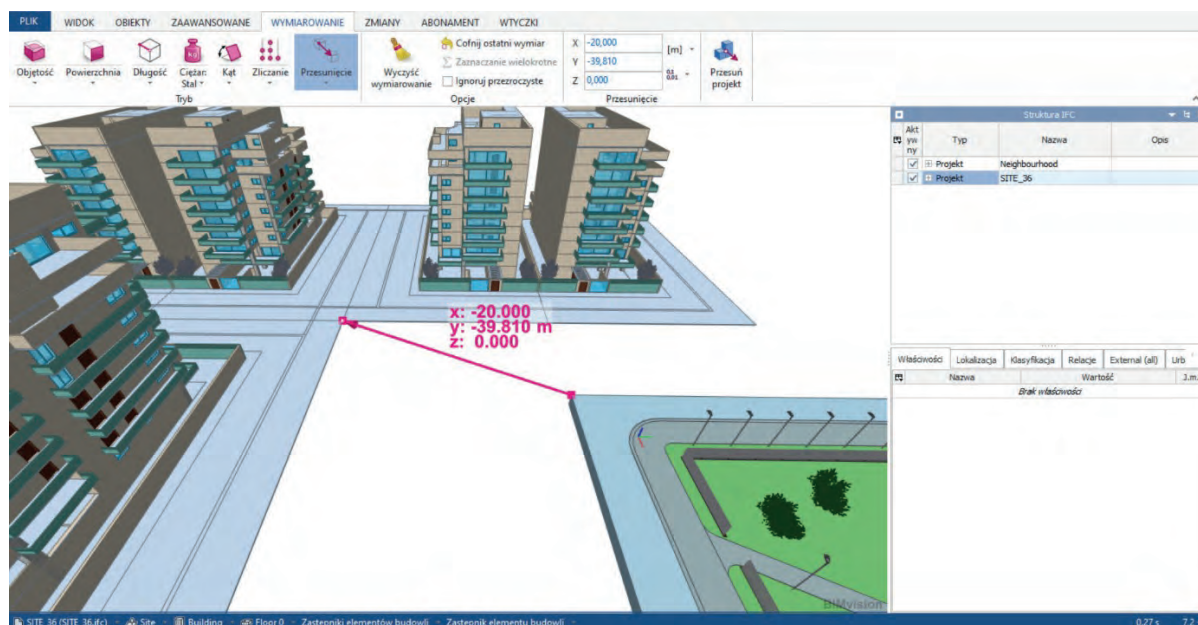
Absolwentka Wydziału Architektury Politechniki Krakowskiej. Asystentka w dziale rozwoju systemów technologii BIM w Datacomp IT.

Datacomp IT jest producentem rozwiązań informatycznych dla technologii BIM. Jest liderem wśród firm specjalizujących się w tego typu systemach na rynku polskim i bodajże jedyną polską firmą, której produkty BIM są szeroko znane na świecie. Firma rozwija swoje własne rozwiązania znane jako platforma narzędzi BIMvision.

Narzędzia BIMvision opracowane zgodnie ze standardami openBIM umożliwiają wymianę oraz sprawdzanie informacji zawartych w modelach, zapisanych w otwartym formacie IFC. Dzięki

wspólnemu formatowi o zdefiniowanej strukturze i systematyce, informacje pochodzące z różnych programów są jednoznacznie odczytywane przez aplikacje BIMvision.

Rozwiązania BIMvision podnoszą wartość samego modelu IFC i, oprócz funkcjonalności standardowych przeglądarek modeli IFC, znacznie poszerzają ich możliwości. Pozwalają pozyskać dodatkowe informacje w oparciu np. o geometrię modelu, relacje poszczególnych elementów czy przetwarzanie danych pochodzących z modeli branżowych.



Rysunek 1 Za pomocą narzędzia „Przesunięcie” w oknie 3D można wprowadzić wektor w celu zmiany lokalizacji modelu

BIMvision to jeden z dwóch flagowych produktów firmy Datacomp IT, które wykorzystują technologię BIM, dostępny w kilkunastu językach. Drugim, adresowanym głównie na rynek polski, jest system do kosztorysowania i harmonogramowania robót budowlanych o nazwie BIMestiMate (dawniej Zuzia). Daje on użytkownikowi możliwość wyboru, czy chce nadal pracować tradycyjnie, czy z wykorzystaniem modeli IFC.

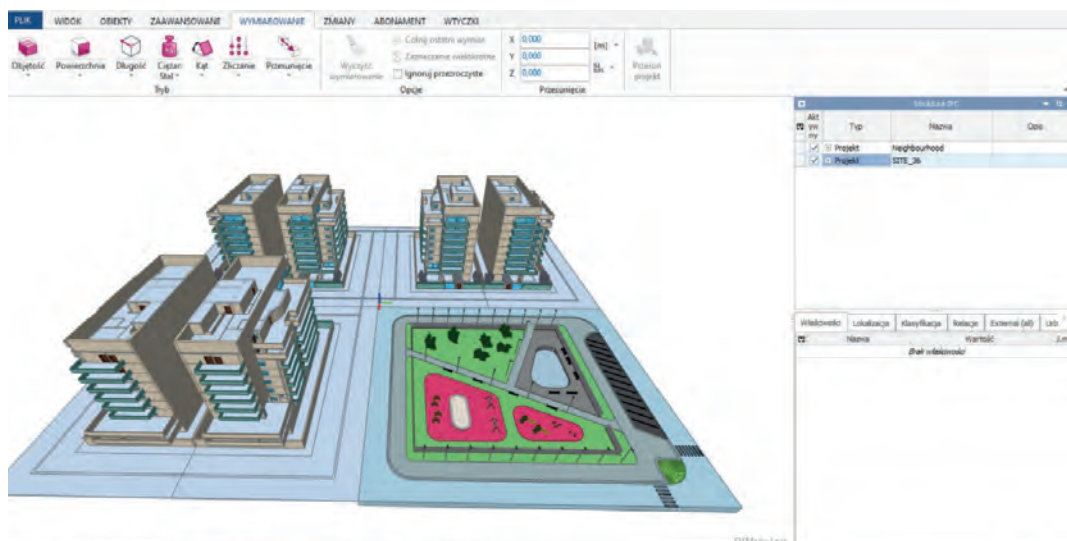
Dzięki ciągłemu kontaktowi z odbiorcami, BIMvision nieustannie rozwija się, zyskując nowe opcje, narzędzia oraz usprawnienia. Dotyczy to zarówno nowych aplikacji, jak i nowej platformy, tzw. wersji webowej systemu, która jest w trakcie tworzenia. Wersja będzie przeznaczona do użytku na terenie budowy na urządzeniach mobilnych. Umożliwia ona podgląd projektu, skomentowanie bieżących spraw, zmienianie statusów modeli czy rozpoczęcie nowego wątku z wykorzystaniem otwartego standardu komunikacji BCF. Ocenia się, że obecnie przeglądarki stacjonarne – tzw. desktopowe - są wydajniejsze niż webowe. Dlatego przy pracy na dużych projektach i skomplikowanych aplikacjach korzystamy zwykle z tych stabilniejszych i wydajnych platform, a do podglądu modeli używamy wersji mobilnych.

Przykładem rozwiązania wychodzącego naprzeciw potrzebom klientów jest możliwość przesunięcia modelu, co może być przydatne przy składaniu kilku modeli branżowych. Dość często zdarza się bowiem, że modele dostarczane przez różne zespoły, opracowane są w różnych układach odniesienia, np. jeden z modeli będzie miał początek układu współrzędnych w punkcie 0,0,0, a drugi w miejscu docelowym. Narzędzie „Przesunięcie” w BIMvision pozwala na zmianę położenia modeli tak, aby ich współrzędne zostały odpowiednio skorygowane. Składowe modele można połączyć i wyeksportować jako sumaryczny model zapisany w jednym wspólnym pliku IFC.

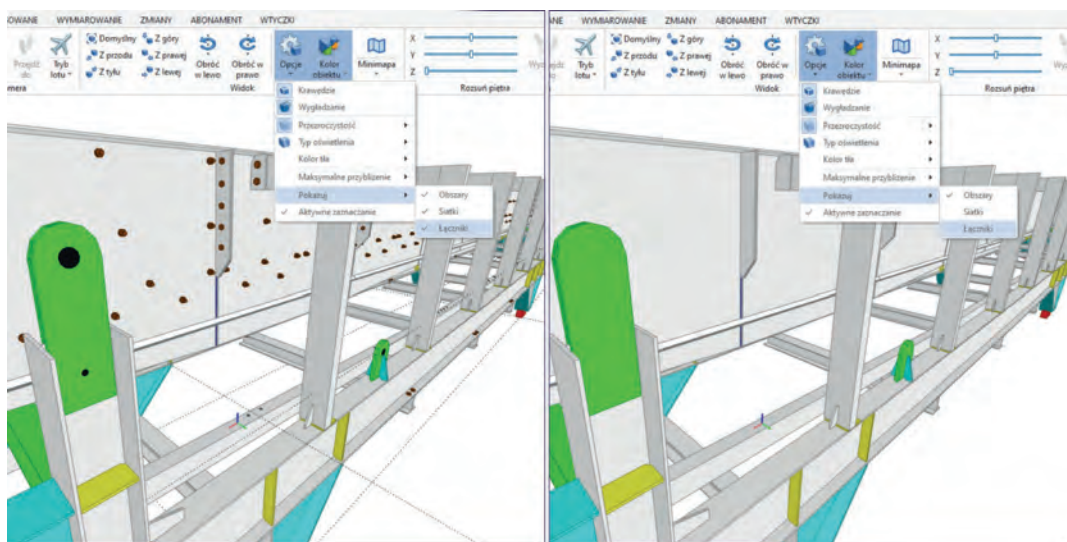
W BIMvision zastosowano wiele praktycznych ulepszeń, takich jak poprawa jakości wyświetlania geometrii, dodatkowe opcje zaawansowane w ustawieniach programu czy kolejne opcje wymiarowania.

Dotyczą one możliwości regulowania poziomu transparentności elementów, opcji szybkiego ukrywania/wyświetlania siatek (grids), łączników (fasteners) oraz przestrzeni (spaces), widocznej poprawy wizualizacji modeli i sprawniejszej kontroli nad wyświetlanym zasobem. W przypadku konstrukcji stalowych można zrezygnować z wysokiej szczegółowości wizualizacji dzięki uproszczeniu bądź

rezygnacji z wyświetlania łączników. W efekcie spowoduje to, że model stanie się znacznie łatwiejszy w obsłudze i lżejszy do przetwarzania dla komputera. Dodatkowo, poprzez zapis w natywnym formacie programu .bvf, ponowne otwieranie zapisanego zbioru będzie szybsze.



Rysunek 2 Po zaakceptowaniu wartości wektora przesunięcia, model IFC "Site_36" zmienił swoje położenie



Rysunek 3 Opcja „Pokażuj” pozwala na włączenie lub wyłączenie elementów określonych typów (aktywne/nieaktywne)

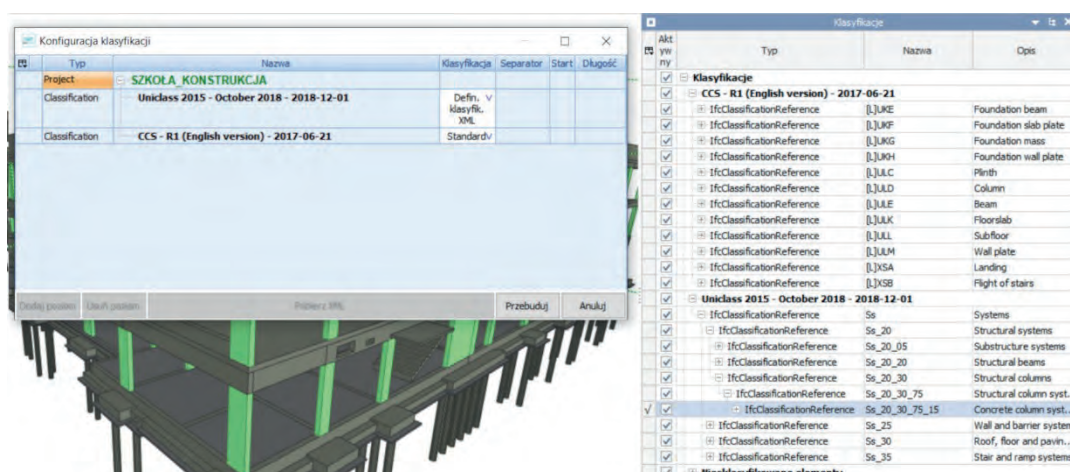
W BIMvision duży nacisk położony jest również na poszerzenie interpretacji struktury IFC. W szczególności dotyczy to klasyfikacji. W jednym pliku IFC może być zdefiniowanych kilka różnych rodzajów klasyfikacji, dzięki czemu poszerza się możliwość zarządzania danymi. Kodyfikacja elementów może być wykorzystana przy tworzeniu zestawień czy wyszukiwaniu konkretnych obiektów. Wersja 2.26.0 zakłada ponadto dodanie mechanizmu o globalnym oddziaływaniu. Jedna zmiana w oknie

konfiguracji wpływa na całą strukturę elementów, a z jej poziomu mamy dostęp do całego modelu IFC. Narzędzie umożliwiające konfigurowanie klasyfikacji przewiduje możliwość wyświetlania pełnej zawartości modelu IFC według ustrukturyzowanych danych klasyfikacyjnych, istniejących w modelu IFC. Mogą to być klasyfikacje standaryzowane takie jak CoClass, Uniclass, Omniclass czy własne wewnętrzne klasyfikacje, jakimi posługują się firmy. Dzięki nowym rozwiązaniom użytkownik będzie mógł wyświetlić

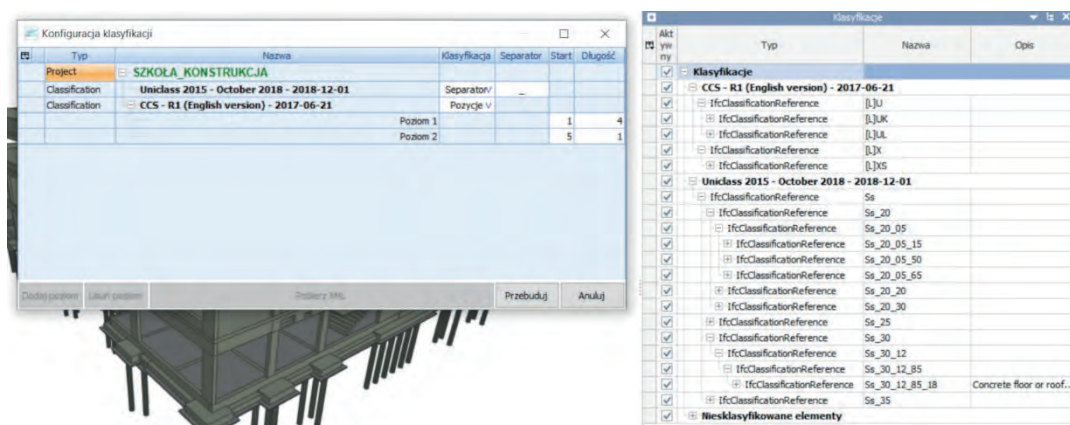
strukturę IFC według klasyfikacji w taki sposób, jak została zapisana w modelu IFC, uporządkować ją według załadowanej definicji .xml danej klasyfikacji, czy zdefiniować jej układ podziału na węzły poprzez wskazanie znaku separatora lub określanie kolejnych poziomów na podstawie ciągów znaków kodyfikacji.

Te 4 dostępne opcje konfiguracji dają możliwość przededefiniowania struktury tak, aby mieć łatwiejszy dostęp do poszczególnych grup elementów w oparciu o ich klasyfikację. Pierwsza opcja „Standard” to odczyt tego, co zostało zapisane bezpośrednio na zbiorze IFC. Druga opcja pozwala na wskazanie odrębnego pliku .xml, który zawiera takie informacje, jak określony podział na klasy i podklasy czy opisy poszczególnych klas. Po jej załadowaniu i przebudowaniu struktury zyska ona dodatkowe informacje oraz podział hierarchiczny. Kolejną opcją, według której będzie

można przekształcić strukturę w oparciu o dostępną klasyfikację, jest „Separator”. Przy wyborze tej opcji należy określić znak specjalny, tzw. „separator”, według którego zostanie wprowadzony automatyczny rozdział na poszczególne węzły. Takim przykładowym znakiem może być podkreślnik. Ostatnia z opcji konfiguracyjnych - „Pozycje” - pozwala na zmianę struktury według ustalenia poszczególnych poziomów. Tutaj użytkownik definiuje ciąg znaków, który będzie porównywany w celu utworzenia kolejnych poziomów. Dla przykładu, mając takie klasy jak: [L]UKE, [L]UKG, [L]XSA, możemy określić, że pierwszy poziom będzie zdefiniowany np. przez 4 pierwsze znaki ciągu, licząc od pierwszej pozycji. W konfiguracji należy wskazać początek startu wyrażenia (od którego w kolejności znaku) oraz ilość porównywanych znaków (długość sprawdzanego ciągu).



Rysunek 4 Konfiguracja „Standard” dla klasyfikacji CCS - R1 oraz konfiguracja „Definicja klasyfikacji XML” dla Uniclass 2015

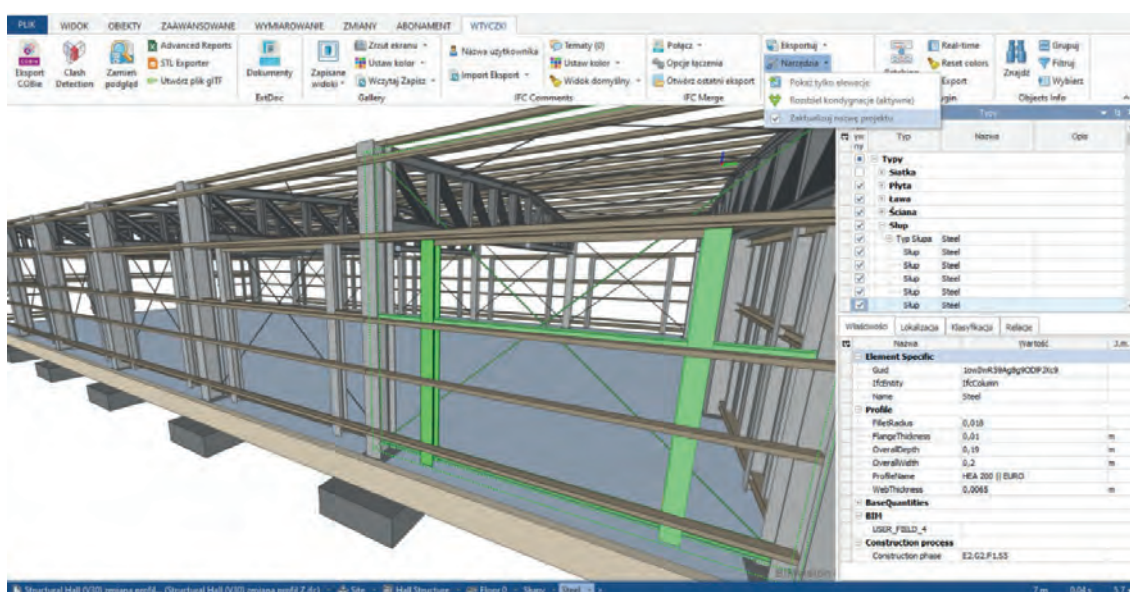


Rysunek 5 Konfiguracja „Separator” dla klasyfikacji Uniclass 2015 oraz konfiguracja „Pozycje” dla klasyfikacji CCS - R1

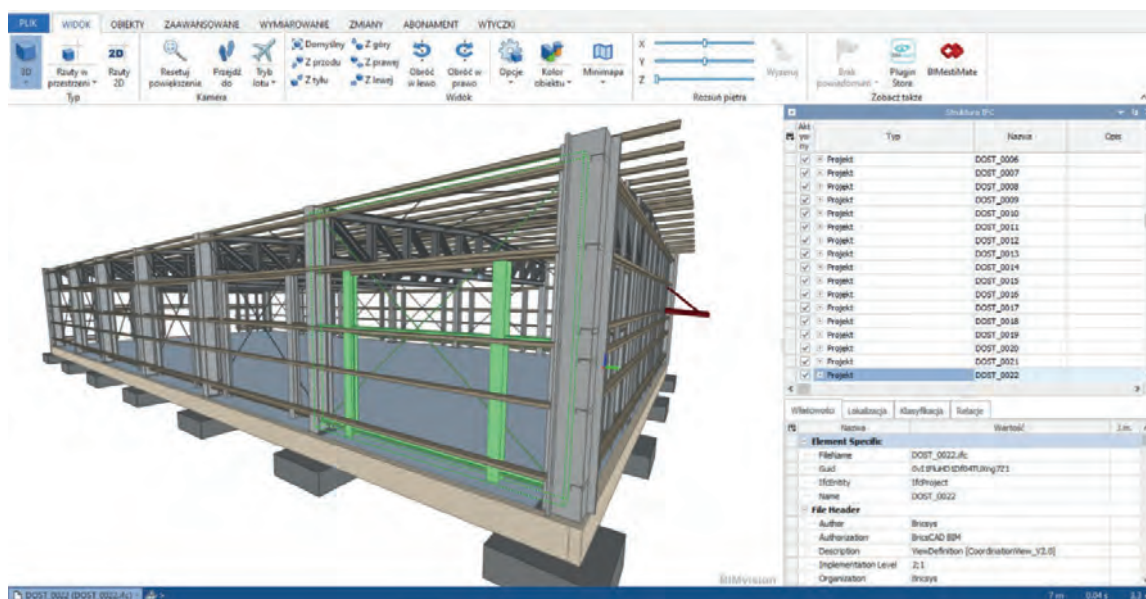
Drobne zmiany w istniejących już wtyczkach potrafią poszerzyć zakres wykorzystania ich funkcjonalności. Takie zmiany o dużym praktycznym przełożeniu zyskała zarówno wtyczka IFC Merge, jak i IFC Split, służące odpowiednio do łączenia modeli lub ich podziału na submodele. Reagując na uwagi naszych klientów, dotyczące nieprawidłowości w plikach, którymi się posługują, podjęliśmy prace nad udoskonaleniem działania wtyczki IFC Merge tak, by mogła ona ignorować różnice w jednostkach. Innym, wdrożonym już rozwiązaniem jest umożliwienie łączenia modeli, w których występują elementy

o takich samych GUIDach; zaproponowano rozwiązanie problemu na dwa sposoby.

IFC Split dostał również niepozorną, jednak uzasadnioną funkcję. Dzięki możliwości aktualizacji nazwy projektu w trakcie eksportu, można się nią posłużyć w celu utworzenia zestawów montażowych i w celu ich identyfikacji. Wspólne zestawienia, gdzie uzyskamy również informację, który z elementów należy do której grupy - to tylko jedna z możliwości wykorzystania tej nowej opcji.



Rysunek 6 Ustawienie opcji „Zaktualizuj nazwę projektu” w celu wydzielenia zaznaczonej grupy elementów



Rysunek 7 Załadowane pliki IFC poszczególnych zestawów elementów ze zdefiniowanymi nazwami

Wtyczka Clash Detection jest rozwiązaniem wyszukującym kolizje geometryczne między modelami. Jednym z usprawnień wprowadzonym w ostatnim czasie było na przykład dodanie możliwości wyeksportowania GUIDów elementów kolidujących ze sobą. Numery identyfikacyjne pozwalają na jednoznaczne wyszukanie problematycznych elementów, a także śledzenie ich zmian w trakcie ewoluowania projektu.

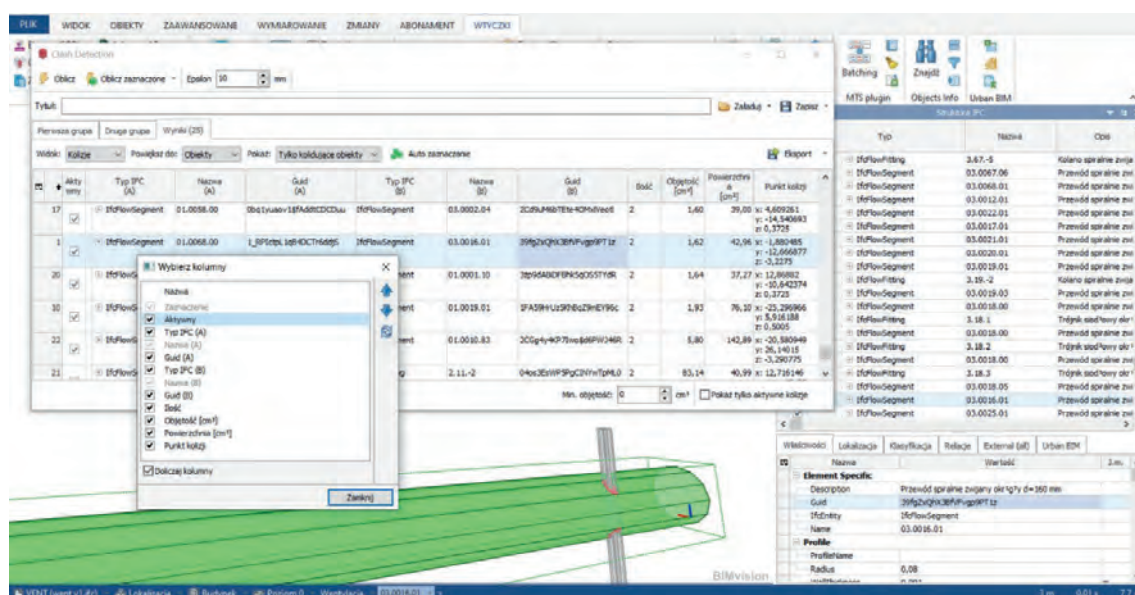
Z reguły wykonawcy otrzymują modele opracowane przez projektantów i zazwyczaj nie są one przez nich modyfikowane. Zdarza się jednak, że model musi być dostosowany do potrzeb wykonawcy, co powoduje konieczność zmiany lub dodania pewnych informacji w modelu IFC. Dotychczas w BIMvision dostępne były jedynie operacje związane z łączeniem kilku modeli (IFC Merge) lub też z wydzielaniem elementów (IFC Split). Obecnie na ukończeniu jest wtyczka IFC Edit, która umożliwi wniesienie poprawek w modelach IFC czy uzupełnienie ich danych. Temat wydaje się pozornie prosty, ale mnogość różnych przypadków w połączeniu ze sposobem interpretowania wprowadzanych zmian może powodować niejednoznaczność i konieczność doprecyzowania danych przez użytkownika w zależności od tego, co chce uzyskać.

Pytanie może na przykład dotyczyć zmiany jednostki:

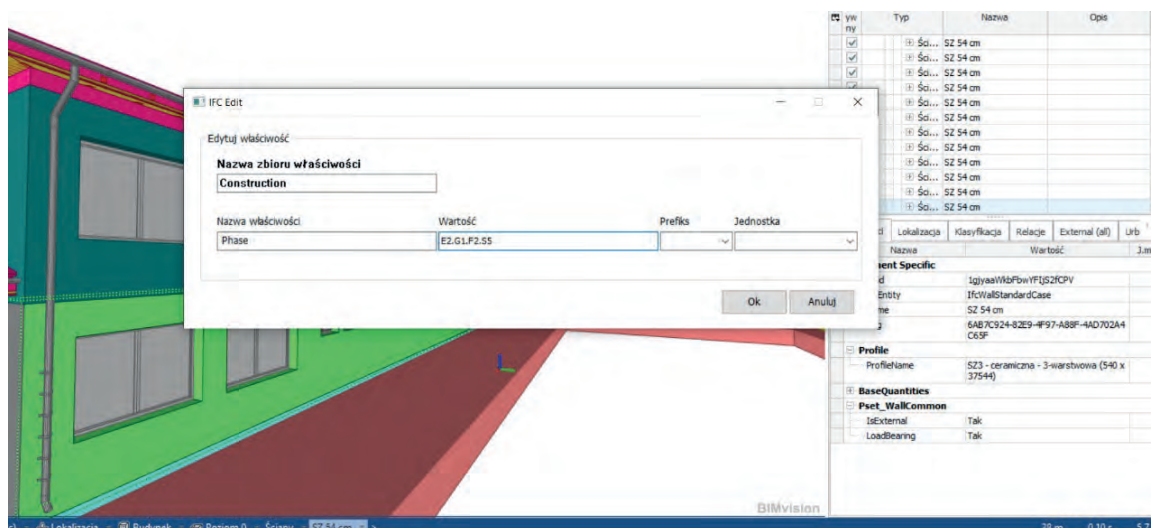
Czy, kiedy zmienimy jednostkę, program ma również przeliczyć jej nową wartość? Czy może w tym przypadku wartość była poprawna, a sama przypisana jednostka była nieprawidłowa? Oczywiście użytkownicy chcą również zmieniać dane nieliczbowe czy też dodawać swoje nowe zestawy właściwości. Pytania o funkcjonalności, o działanie, o architekturę programu czy o ergonomiczny i intuicyjny interfejs - to niewiadome, które wraz z poświęconym wtyczce czasem, zyskują coraz wyraźniejszy kształt w wersjach BETA. Obecnie wtyczka IFC Edit jest w fazie testów.

Platforma BIMvision została wykorzystana w zakończonym w tym roku europejskim projekcie BIMhealthy, poświęconym promocji prozdrowotnego mieszkalnictwa, które z jednej strony ma nie szkodzić lokatorom, a z drugiej przewidywać rozmaite udogodnienia w celu podwyższania standardu i komfortu życia mieszkańców.

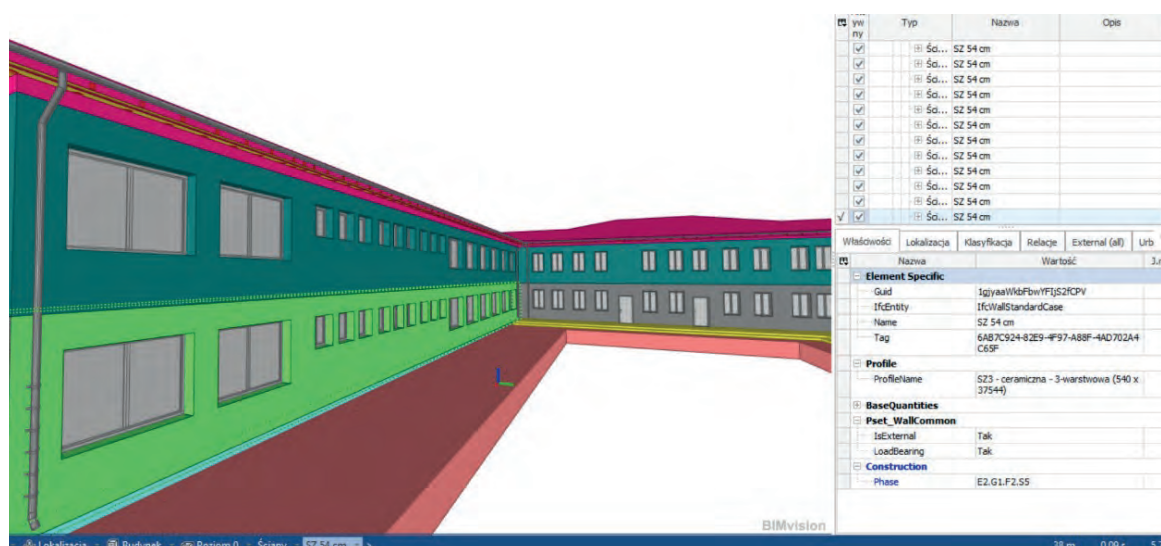
Projekt BIMhealthy wyznacza kierunek w budownictwie mieszkaniowym, które w centrum stawia zdrowie oraz działania na jego korzyść. Oprócz aspektu dydaktycznego, poprzez zwiększanie świadomości przede wszystkim pośród projektantów, wykonawców oraz w środowisku akademickim, projekt zakładał utworzenie narzędzia do badania Wskaźnika Prozdrowotności Mieszkania – HHI (Healthy Housing Index). Wskaźnik szacuje poziom



Rysunek 8 Wybór kolumn dotyczących kolidujących elementów



Rysunek 9 Wprowadzanie nowej właściwości dla zaznaczonego elementu ściany

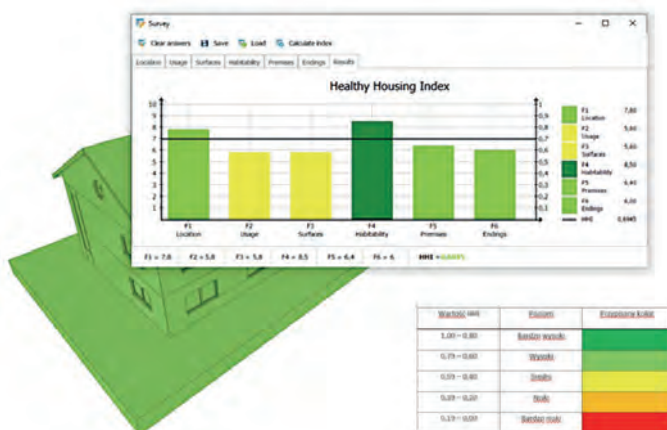


Rysunek 10 W panelu właściwości widoczna jest nowa właściwość dla wskazanego elementu

zdrowia, komfortu, bezpieczeństwa, dostępności i potencjalnego zrównoważonego rozwoju uzyskany dla mieszkańców domu, które pozwolą uniknąć zagrożeń dla ich zdrowia. Po wprowadzeniu danych dotyczących obiektu mieszkalnego, wykazywany jest wynik, który określa poziom Wskaźnika Prozdrowotności HHI.

Innym tego typu projektem europejskim był UrbanBIM. Był on skoncentrowany na utworzeniu aplikacji operującej na modelach BIM w obszarach miejskich i badającej wskaźniki ochrony środowiska, takie jak: ślad węglowy, ślad wodny

czy energochłonność. Trwający dwa lata projekt został zakończony podsumowującą konferencją, która odbyła się na Uniwersytecie Transilvania din Brasov (UNITBV). Podczas konferencji zostały zaprezentowane wyniki projektu, a także omówiono znaczenie wykorzystania metodologii BIM w zrównoważonym rozwoju. Wtyczka Urban BIM korzysta z bazy materiałowej przygotowanej przez uniwersytet sewilski i pozwala przeliczać wielkości środowiskowe. Oddziaływanie czynników jest zależne od właściwości poszczególnych obiektów. Wtyczka oblicza oddziaływanie na środowisko i przedstawia je również w sposób graficzny na modelu.



Rysunek 11 Pomiar Wskaźnika Prozdrowotności HHI

Number	BCCA	Link to object	CO2 Reference [t/m3]	Energy Reference [MJ/m3]	H2O Reference [m3/m3]
68	15UPP00100	2X1W5ACB0K0P...	0,396053 t/m3	4847,629...	7,351484 m3/m3
69	03HAL00785	0Y0WQC_0u0tA...	0,29612	1381,655...	3479,70946
70	15MM500180	2H4K03C0W0V...	0,021191	1,28929	40,827074
71	03HAL00785	0u0W0u0T0LQJN...	0,29612	1,28929	1631,655...
72	15PPPP00200	2U0G0Y0L00H0J...	0,02531 t/m2	3,39400	371,89 M...
73	15PPPP00100	38H0K0u0C0eFL3...	3,424751 t/m2	56601,62...	56601,627764
74	15PPPP00100	2H4Z0u0V0S0G0Vn...	3,424751 t/m2	56601,62...	56601,627764
75	15PPPP00100	3U0L0R040P0U...	3,424751 t/m2	56601,62...	56601,627764
76	15PPPP00200	2U0G0Y0L00H0J...	0,02531 t/m2	3,39400	371,89 M...
77	15PPPP00110	2PNA0u0f0m0Q0P...	0,034245 t/m2	256,7799...	78900,113865
78	15PPPP00110	0F640u0J_0H0S0K...	0,08113 t/m2	10,242771	471,42 M...
79	15MM500180	0U0A0N0Z0U0B0a...	0,021191	16,051841	49,817074
80	15PPPP00120	3u0V0u0Z0n0B0ZTA...	0,0782 t/m2	17,620629	491,54 M...
81	15PPPP00110	14u04E0R0S0Q0F...	0,08113 t/m2	17,660183	471,42 M...
82	03HAL00785	0Y0K0X0D0Z0P...	0,29612	23,8183	1631,655...
83	15MM500180	0u0r0H0V0J0u0a...	0,021191	27,805493	49,817074
84	15MM500180	0u0r0B0Y0S0F0A...	0,021191	29,945748	49,817074
85	15PPPP00110	0P0H0N0r0e0n0q...	0,0486 t/m2	16,01000	535,01 M...
86	15PPPP00120	27B0W0m0940a...	0,0782 t/m2	73,462114	491,54 M...
				326,103684	229909,913671

Rysunek 12 Ślad wodny, węglowy i energetyczny dla poszczególnych elementów wg ich klasyfikacji



Rysunek 13 Materiały do samodzielnej praktyki dostępne z oficjalnej strony BIMvision

Firma Datacomp uczestniczy w wielu spotkaniach, prezentacjach, szkoleniach i konferencjach związanych z szeroko rozumianą tematyką informatyzacji w budownictwie. Opracowano szereg materiałów szkoleniowych dla szerokiego grona użytkowników, które są dostępne na oficjalnej stronie BIMvision. Serie TIPS&TRICKS, a także „Współpraca wtyczek” to teksty opatrzone elementami wizualnymi w postaci zrzutów ekranu oraz nagrań, które, wraz ze szczegółowymi instrukcjami, krok po kroku przedstawiają wartość uwagi opcje oraz poszerzone możliwości programu, dzięki połączeniu funkcjonalności pojedynczych wtyczek. Nauka przez działanie to najlepsza metoda na szybkie przyswajanie nowych narzędzi i wdrażanie ich do własnych praktyk.

Podejście openBIM oraz otwarte standardy IFC, BCF czy COBie wspierają wymianę danych, znacząco podnosząc jakość pracy. Poprzez interoperacyjność informacje są dostępne z różnego oprogramowania i mogą być wykorzystywane w różnych systemach. Z satysfakcją obserwujemy, że BIMvision zyskuje coraz większe grono użytkowników; codziennie korzysta z niego kilka tysięcy osób na całym świecie. BIMvision jest zintegrowany z wieloma zewnętrznymi systemami użytkowymi i jest bardzo popularny w środowiskach akademickich i wśród jednostek edukacyjnych. Zapraszamy do poszerzenia wspólnoty użytkowników BIMvision i śledzenia naszych działań na oficjalnej stronie BIMvision oraz w mediach społecznościowych platformy modeli IFC.

Dalux Summit

oraz rozwiązania openBIM z Daluxem



“ Rafał Witkowski

Country Manager – Dalux
Poland

O firmie Dalux

Duńska firma Dalux to numer jeden wśród producentów aplikacji mobilnych dla branży budowlanej w Europie. Od 2005 roku Dalux oferuje użytkownikom coraz inteligentniejsze i wydajniejsze narzędzia. Dziś wysiłki te docenia ponad 500 000 zadowolonych użytkowników.

W ścisłej współpracy z firmami budowlanymi, Dalux digitalizuje narzędzia dla klientów, kierowników projektów, planistów i wykonawców. Rozwiązania te pomogły odejść od tradycyjnego, papierowego obiegu dokumentów w 150 000 projektów w ponad 150 krajach.

Sukces tkwi w dopasowaniu rozwiązań opartych na oprogramowaniu BIM (Building Information Modeling) do pełnego cyklu życia budynku; od projektu i budowy poprzez oddanie do użytku i bieżące zarządzanie obiektami. W ostatnich latach Dalux wprowadził na rynek szereg innowacyjnych rozwiązań, w tym najszybszą na świecie mobilną przeglądarkę BIM oraz opartą na BIM rzeczywistość rozszerzoną dla urządzeń mobilnych. Dalux jest obecnie jednym z liderów na świecie i liderem w Europie, jeśli chodzi o wyświetlanie modeli budynków 3D.

Dalux to firma rodzinna, której założycielami i właścicielami są dwaj bracia, inżynierowie Bent i Torben Dalgaard. Spółka ma swoją główną siedzibę w Danii oraz biura lokalne w całej Europie, w tym w Polsce. Łącznie zatrudnia 220 pracowników.

Dalux w liczbach:

- ▶ 500 000 użytkowników w 150 krajach
- ▶ oprogramowanie wykorzystywane dla obiektów o łącznej powierzchni 500 mln m²
- ▶ 18 biur w Europie, m.in. w Warszawie
- ▶ 220 pracowników
- ▶ stały 60% roczny wzrost od 2015 r.

Dalux Summit

To najważniejsze wydarzenie w kalendarzu! Co roku firma zaprasza swoich użytkowników do udziału w konferencji Dalux Summit. W listopadzie 2021 roku konferencja odbyła się w samym sercu stolicy Danii, Kopenhadze. Wzięło w niej udział ponad 700 entuzjastów BIM z całej Europy. Dalux Summit był okazją do wymiany poglądów, nawiązywania kontaktów, ale też poznania planów firmy na przyszłość.

To już tradycja, że podczas konferencji Dalux przedstawia plan rozwoju na najbliższy rok, poddaje pod dyskusję nowe funkcjonalności, nad którymi pracuje i pokazuje kierunek, w którym zmierza. Ten dialog z użytkownikami pozwala we wcześniejszej fazie poznać ich opinie i dostosować rozwiązania do ich potrzeb.

Goście Dalux Summit mają też możliwość wzięcia udziału w prezentacjach i szkoleniach z zakresu konkretnych rozwiązań. Konferencja zaprojektowana jest tak, by dać uczestnikom swobodę i możliwość wyboru takich zagadnień, tematów i produktów, które najlepiej odpowiadają ich potrzebom, w ramach różnych ścieżek tematycznych. Dlatego mogą swobodnie wybierać spośród całego wachlarza sesji, m.in. z zakresu projektowania, budownictwa, zarządzania obiektami, robót budowlanych,

infrastruktury, FM & Digital Twin, czy poznać użyteczne rozwiązania podczas sesji „tip&tricks”. Równolegle do zaplanowanych sesji, Dalux dba o stworzenie podczas konferencji dedykowanej przestrzeni, gdzie uczestnicy mogą spotkać się i nawiązać kontakty z zespołem Dalux.

Roadmap

Roadmap – plan rozwoju firmy - jest dostępny wyłącznie dla użytkowników i uczestników konferencji, dlatego poniżej znajduje się kilka najważniejszych informacji.



SiteWalk

Jest to rozszerzenie dostępnej już funkcji obrazów 360 w Dalux Field. Dzięki SiteWalk, można przejść po placu budowy, a zdjęcia 360 z kamery zamontowanej na kasku są automatycznie przechwytywane i zapisywane.



Przeglądy projektowe i zintegrowane przepływy pracy

Obecnie, za pośrednictwem wtyczek BCF i BIM, w przeglądarce Dalux BIM można za darmo wykonywać przeglądy projektowe i wymieniać się komentarzami. Dalux Box Pro obsługuje, zgodnie z normą ISO19650, obszary Work in Progress, Shared i Published zarówno dla plików jak i modeli BIM. Aby ulepszyć rozwiązywanie problemów i obsługę zmian w projekcie, wprowadzono inteligentne rozwiązanie z wieloma kanałami, gdzie użytkownicy mogą komentować czy sprawdzić już wykonane etapy i zadania. Rozwiązanie to jest kompatybilne z narzędziami BIM, takimi jak Revit czy Solibri, dzięki czemu komentarze są zawsze dostępne dla wszystkich członków zespołu projektowego.



Inżynierowie Dalux pracują nad dalszym rozwojem tych narzędzi, dodając kolejne funkcjonalności, służące do koordynacji modelu i sprawdzania jakości, co umożliwi bardziej zaawansowaną koordynację modelu.

Przekazanie budynku do eksploatacji w oparciu o BIM

Dalux FM to bogate w funkcje i przyjazne dla użytkownika rozwiązanie do zarządzania obiektami (Facility Management). Wspomaga zarządzanie aktywami, powierzchnią i portfelem oraz oczywiście jest zgodne z podstawowymi wartościami firmy Dalux: mobilność, BIM i przyjazność dla użytkownika. Eksperci Dalux zauważyli, że częstym problemem jest uzyskanie niewystarczającej ilości prawidłowych danych niezbędnych do efektywnego zarządzania obiektami, szczególnie w okresie przejściowym,

kiedy kończy się etap projektu budowlanego, a zaczyna etap zarządzania. Narzędziem odpowiadającym na te potrzeby jest Dalux Handover. Dzięki temu rozwiązaniu zespół zarządczy ma pewność, że wykonawcy dostarczają właściwe dane w ustrukturyzowanej formie, jeszcze na etapie budowlanym. Informacje od wykonawców mogą być następnie połączone z danymi z innych nieruchomości, znajdującymi się w modelu BIM. W efekcie połączenia danych z wielu źródeł, użytkownik otrzymuje pakiet informacji niezbędny do prawidłowego przejścia i późniejszego utrzymania obiektu.

Właściwości wygenerowane w BIM (Assets)

Aby usprawnić proces przekazania obiektu w Dalux Handover, wykonawca wypełnia karty charakterystyki właściwości, opisując szczegółowo te części budynku, które wymagają późniejszej konserwacji.

Jedną z najnowszych funkcjonalności pozwala na generowanie aktywów w oparciu o oprogramowanie BIM, ułatwiając proces przygotowania do przejścia obiektu. Jest to możliwe dzięki szybko poprawiającej się jakości modeli BIM, którą Dalux wypracował w ostatnich latach. Szczególnie projekty oparte na openBIM, wymagające konkretnych danych znacznie się poprawiły, co w nadchodzących latach przyniesie wymierne korzyści właścicielom budynków.

Możliwość transferu danych od wielu wykonawców i interesariuszy zaangażowanych w proces budowy jest nieoceniona, zwłaszcza jeśli weźmie się pod uwagę łatwość konfiguracji i użytkowania oraz połączenie z BIM. Kiedy dane są przekazywane do Dalux FM, zarządcy obiektów z łatwością mogą zdecydować, które dane zachować i w jaki sposób powinny być one wykorzystywane przez zespół.

Taki proces obsługi danych z przekazania budynku jest wartością dodaną, ponieważ pozwala na spojrzenie na te dane z perspektywy kosztów i korzyści dla właściciela, podczas gdy dotychczasowe podejście ograniczało się do spojrzenia na dane z przekazania z perspektywy gwarancji wykonawcy.

Kiedy dane są przesyłane, wszystkie modele, rysunki i dokumenty połączone z informacjami o właściwościach przenoszone są i zapisywane w odpowiedni sposób w Dalux FM. Od tego momentu serwisanci mają do nich dostęp z urządzeń mobilnych, a zarządzający portfolio z poziomu strony internetowej i aplikacji.

Dalux FM dla zarządców i właścicieli

Nowością jest bezpłatna oferta dla zarządców i właścicieli, którym Dalux pozwala na korzystanie z Dalux FM przez okres próbny po przekazaniu budynku, bez dodatkowych opłat. Oznacza to, że generalny wykonawca, który przekazuje budynek w wyniku procesu budowlanego, dostarcza również w pełni funkcjonalny system FM z openBIM i specyfikacjami do efektywnego zarządzania obiektem. Teraz to do właściciela należy decyzja czy będzie dalej użytkował system, czy też dane mają być wyeksportowane np. w formacie COBie lub innym wykorzystywanym do przenoszenia danych do zewnętrznych systemów zarządzania obiektami.

Szkolenia produktowe i przykłady użytkowania

Roadmap to nie jedyny powód, dla którego setki specjalistów przyjeżdżają co roku na szczyt w Kopenhadze. Podczas pokazów możliwości narzędzi Dalux oraz seminariów, takich jak szkolenia produktowe, dyskusje panelowe i interaktywne sesje z ekspertami firmy Dalux, uczestnicy dowiadują się jak stosować oprogramowanie we wszystkich fazach cyklu życia budynku oraz jak najlepiej skonfigurować Dalux.

Dużym zainteresowaniem cieszą się także prezentacje przykładów użytkowania rozwiązań Dalux. Klienci prezentują jak wykorzystują możliwości aplikacji na przekroju różnych branż i okoliczności, tym samym pokazując praktyczne zastosowanie Dalux.

Zdaniem uczestników najciekawszymi punktami programu były prezentacje Jérôme Loywick'a z Bouygues Bâtiment Nord-Est (Francja) oraz Hussein El-Haddad'a z Pihl (Dania).

Jérôme Loywick, szef BIM, mówił o standaryzowaniu danych do wsparcia procesu podejmowania decyzji w bieżących projektach. Dzięki starannemu opracowaniu standardów dla wprowadzanych danych, firma Bouygues, jeden z największych wykonawców w Europie, wykorzystuje Dalux API i PowerBI do tworzenia personalizowanego „kokpitu budowy”, panelu działającego w czasie rzeczywistym, do której dostęp ma każdy pracownik na placu budowy.

Hussein El-Haddad, kierownik projektu, przedstawił swoje doświadczenia w zakresie „Metodologii Takt i oprogramowania BIM w praktyce”. Hussein pokazał, jakie korzyści przynosi połączenie Takt i BIM w projekcie budowlanym. Jego firma wdrożyła współdzielenie czasu pracy w oparciu o lokalizację w dużym projekcie hotelowym.

Wśród prelegentów znalazły się również polskie firmy, które podzieliły się swoimi doświadczeniami z użytkowania narzędziami Dalux.

Mostostal Warszawa - laureat nagrody „buildingSMART International Awards 2021”

Z dużym uznaniem uczestników konferencji spotkała się prezentacja zeszłorocznego zwycięzcy buildingSMART International Awards, polskiej firmy Mostostal Warszawa. Jako generalny wykonawca, Mostostal Warszawa opracował system, który pozwolił na digitalizację projektu i zaangażowanie wszystkich jego uczestników, np. podwykonawców. Bartosz Rodak, Inżynier BIM i Dawid Fedko, Koordynator Zespołu BIM pokazali, w jaki sposób wykorzystali

What do you think was the best part of the Summit?

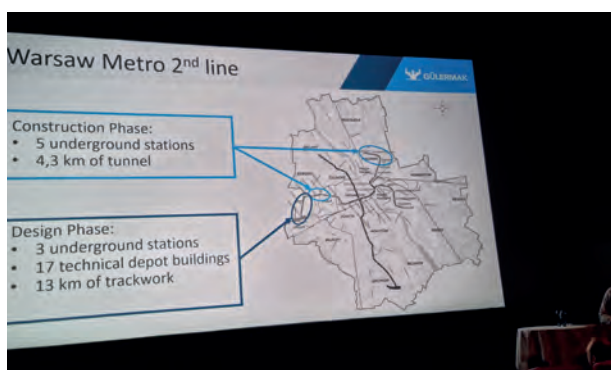


rozwiązania Dalux do gwarancji jakości, zasad BHP i nie tylko, a także, jak udało im się zaangażować aż 90% podwykonawców do aktywnego wykorzystywania systemu podczas projektu. Mostostal Warszawa był odpowiedzialny za projekt i budowę szkoły podstawowej w dzielnicy Wilanów. Przy wykorzystaniu rozwiązań Dalux, projekt zakończył się zerowym poziomem wypadków na budowie, poniżej budżetu i bez najmniejszych opóźnień. Obecnie Mostostal Warszawa w ramach umowy ramowej z Dalux wykorzystuje platformę na wszystkich prowadzonych budowach.



Gülermak – „Komunikowanie się pod ziemią - QA, QR i chmury punktów”

Firma Gülermak z sukcesem wdrożyła system Dalux na pięciu stacjach metra w Warszawie. Dzięki nowoczesnemu rozwiązaniu, ludzie pracujący na różnych stanowiskach codziennie logują się do platformy Dalux by przeprowadzić kontrole jakości i procedur projektowych oraz znaleźć potrzebne informacje. Podczas Dalux Summit Tomasz Półtorak, Business Technology Manager i Adrian Bałazy, BIM Manager zdradzili, jak stworzyć najlepsze warunki do realizacji ambitnego planu digitalizacji.



Loredo Res – „BIM FM w nieruchomościach”

Prezes Maciej Wiśniewski skupił się na wdrożeniu systemu DaluxFM na rynku nieruchomości. Bazując na swoim doświadczeniu, pokazał jak skonfigurować system, aby spełniał odpowiednie cele dla różnych klientów. Od zaawansowanych modeli 3D i AR do rysunków 2D i kodów QR, słuchacze dowiedzieli się więcej o różnych sposobach organizacji i wykorzystania danych, aby aplikacje były najbardziej wartościowe dla organizacji.



Przykład NHN - jak zarządzać informacją w mega projekcie

Kolejnym ważnym wystąpieniem podczas Dalux Summit była prezentacja kierownika projektu Olivera Sellnera Vonsilda, zatytułowana „Wzmocnienie współpracy - Zarządzanie informacjami w mega projekcie”. Pokazał on, w jaki sposób zaawansowane platformy służące do współpracy przynoszą wymierne efekty dla klienta i znacząco wpływają na sukces projektu. Vonsild omówił sposób zarządzania i wymiany informacji na przykładzie mega projektu szpitalnego New Hospital North Zealand (NHN). Jest to projekt typu greenfield o powierzchni 120 000 m², 40 minut od Kopenhagi. Klientem jest Centrum Nieruchomości Regionu Stołecznego Danii. Z uczestnikami konferencji Vonsild podzielił się swoją perspektywą dotyczącą roli klienta-właściciela w dzisiejszym, wysoce zdigitalizowanym środowisku budowlanym.

Zespół klienta wprowadził narzędzia Dalux w 2018 roku, dwa lata przed rozpoczęciem prac ziemnych. W tym czasie zarówno zespół jak i konsultanci mogli zapoznać się z podstawowymi funkcjonalnościami i dostosować oprogramowania do wykorzystania przez kontrahentów, doradców, itp.

Vonsild argumentował, że duże, złożone projekty muszą rozwiązywać zarówno problemy związane z przepływem informacji (np. skąd ludzie mają wiedzieć, co się dzieje i jakie nadać priorytety), jak również problemy koordynacyjne (np. jak osiągać porozumienie w konkretnych sprawach lub podczas sytuacji konfliktowych).

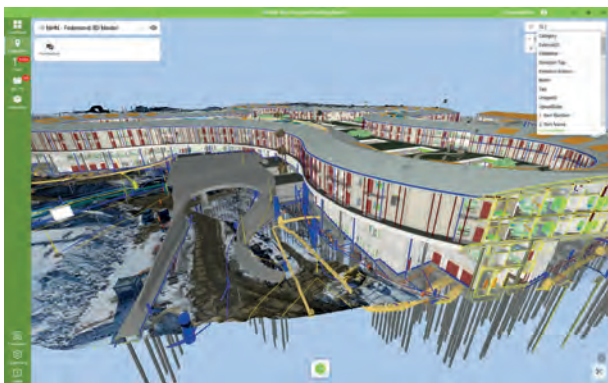
Problem właściwego przepływu informacji został rozwiązany częściowo dzięki możliwości przechowywania wszystkich rysunków, modeli i specyfikacji w Dalux Tool Box oraz poprzez szerokie wykorzystanie możliwości komunikowania przepływów pracy w Dalux Field dla całej formalnej komunikacji, od RFI (zapytań o informacje) po procesy tymczasowe, jak przeglądy projektu. Ponadto, tysiące zdjęć z placu budowy zostało zarejestrowanych w Field & Capture. Strony projektu włączyły do konfiguracji zdjęcia z drona i obecnie testują chmury punktów oraz zdjęcia 360 stopni. Celem wszystkich tych działań jest uzyskanie dokładnych, wyczerpujących i uporządkowanych danych, z których mogą korzystać wszyscy uczestnicy projektu, od pracowników budowy po projektantów, planistów, inspektorów nadzoru budowlanego. Kolejnym etapem było rozwiązanie problemu koordynacji. Udało się to poprzez wyeliminowanie „szumu” komunikacyjnego. Vonsild podkreślał, że jeśli wszyscy patrzą na te same dane (np. dziennik ze zdjęciami i rysunkami z RFI lub „uwagi”), strony są w stanie omówić i rozwiązać

problem, zamiast koncentrować się na tym skąd wziąć dane. Szerokie zastosowanie filtrów w Field & Box pomogło w tym zadaniu. Zaangażowane strony współdzielą filtry, dzięki czemu patrzą na te same dane, a powiązane kwestie mogą być łączone i obsługiwane partiami.

Bazując na doświadczeniach, Vonsild przekonywał do otwartego podejścia do danych, w ramach którego uczestnicy projektu dostarczają dane (np. zdjęcia z drona) do wspólnego środowiska, z którego każdy może korzystać. Aby takie podejście mogło mieć zastosowanie, projekt szeroko wykorzystuje format IFC. Zdaniem Vonsilda, w miarę jak coraz więcej informacji i procesów jest obsługiwanych przez współdzielone platformy, klienci/właściciele powinni bardziej zaangażować się w ich konfigurację. Jednocześnie platformy te muszą umożliwiać stronom dzielenie się niektórymi danymi w ramach projektu, podczas gdy inne dane należy zachować dla siebie.

Niektóre z działań związanych z cyfrowym obiegiem dokumentów w ramach projektu North Zealand Hospital, jak np. sama budowa, są jeszcze w trakcie realizacji. Jednak platforma, która została zbudowana do tej pory, jest w stanie zapewnić lepszą podstawę do współpracy w ramach projektów oraz defektywnego wykonywania codziennej pracy przez poszczególne osoby.





Dalux Summit w liczbach

- ▶ 700 uczestników z całej Europy
- ▶ 3-dniowe wydarzenie w Kopenhadze
- ▶ 40+ prelegentów
- ▶ Różne ścieżki tematyczne z seminariami i prezentacjami użytkowników

Lokalne Dni Użytkownika

Oprócz corocznej konferencji w Danii, Dalux organizuje również mniejsze Dni Użytkownika w kilku krajach europejskich, także w Polsce. Skupiając się na lokalnych użytkownikach i ich doświadczeniach, spotkania te oferują możliwości nawiązywania kontaktów i dzielenia się wiedzą na mniejszą skalę i w lokalnych językach.

Informacje o wszystkich tego typu spotkaniach są na bieżąco udostępniane na profilu firmy na LinkedIn oraz na stronie dalux.com.



Rozwiązania openBIM z Daluxem

Potężny rdzeń wszystkich rozwiązań firmy Dalux, Dalux BIM viewer+, jest oferowany za darmo jako samodzielne narzędzie zawierające komentarze.

Jest ono dostosowane do formatu BCF, umożliwiając koordynację modelu pomiędzy lokalizacjami projektu. Darmowa przeglądarka BIM jest zoptymalizowana do obsługi dużych modeli z wielu źródeł i wyświetlania ich wszystkich w połączeniu jako modelu federacyjnego. Dalux oferuje również szereg



modułów z różnymi funkcjami dla infrastruktury, budownictwa i zarządzania obiektami, wszystkie zbudowane na bazie rdzenia, co zapewnia ścisłą integrację z modelem federacyjnym.

Dalux BIM viewer+

Darmowa przeglądarka BIM jest zoptymalizowana do obsługi dużych modeli z wielu źródeł i pokazuje je wszystkie w połączeniu jako model federacyjny.

Przegląd funkcji programu Dalux BIM Viewer+:

- ▶ Identyfikacja i tworzenie komentarzy do dzielenia się z zespołami projektowymi.
- ▶ Modele federacyjne, wszystkie w tej samej przeglądarce.
- ▶ Integracja 2D/3D z IFC, Revit i rysunkami 2D w jednym widoku.
- ▶ Przesyłanie plików za pomocą wtyczki lub otwartych standardów.

IFC i inne formaty modeli

Format IFC jest często używany przez użytkowników Daluxa w celu zintegrowania modeli z różnych źródeł. Dzięki wtyczkom dostarczonym przez Dalux możliwa jest także opcja bezpośredniego transferu danych prosto z oprogramowania BIM, takiego jak Revit, Archicad, Tekla, jak również Navisworks i Solibri.

Narzędzia do przeglądania

Przeglądarka posiada narzędzia do filtrowania, pomiaru i cięcia w modelu, aby umożliwić łatwe odkrywanie i wizualizację geometrii i właściwości modelu federacyjnego.

Obsługa wielu platform, priorytet dla urządzeń mobilnych

Przeglądarka Dalux Viewer jest dostępna na platformach mobilnych iOS i Android, umożliwiając efektywne korzystanie na miejscu w tak przyjazny dla użytkownika sposób, że szybko staje się ulubionym narzędziem dokumentacyjnym do użytku na miejscu.

Na komputerach, przeglądarka może być używana na wszystkich platformach jako strona internetowa, do użytku z ulubioną przeglądarką (np. Google Chrome, Safari lub Microsoft Edge).

Opcją jest również Dalux Desktop, natywna aplikacja Microsoft Windows. Ta aplikacja jest bardzo podobna do wersji internetowej, ale zapewnia jeszcze lepszą wydajność dzięki lepszemu dostępowi do lokalnych zasobów komputera i szybko staje się preferowanym wyborem dla komputerów stacjonarnych.

Połączenie 2D/3D

Przeglądarka doskonale radzi sobie z łączeniem rysunków i modeli. Połączenie danych i widoku okazało się najbardziej popularnym sposobem nawigacji. Jednocześnie pomogło użytkownikom Daluxa w lepszym zrozumieniu zarówno modeli, jak i rysunków.

Komentarze

Komentarze do obiektów i zrzutów ekranu mogą

być tworzone i wysyłane do innych użytkowników, a problemy mogą być również importowane poprzez BCF.

Dalux Field

Dalux Field usprawnia przepływ pracy na budowie dzięki obsłudze zadań i problemów, listom kontrolnym i planowanemu zapewnieniu jakości, a jego podstawą jest BIM.



Rozwiązywanie problemów

„Problemy” są najczęściej wprowadzane do systemu przez osoby pracujące na budowie, przy użyciu aplikacji Dalux App. Mogą być wysyłane do innych użytkowników za pomocą usprawnionego przepływu pracy, łącznie z bardzo dokładnymi informacjami (gdzie, kto, co i dlaczego się stało). Informacje są tworzone na podstawie modelu BIM, rysunków, zdjęć zrobionych na budowie, a nawet hybrydowych, połączonych danych przechwyconych za pomocą funkcji AR aplikacji.

Zagadnienia można definiować w wielu typach, określając elastyczne lub ściśle przepływy pracy dla zapytań o informacje (RFI), zatwierdzeń, usterek, odchyień lub raportów niezgodności (NCR), aby wymienić tylko kilka opcji.



Zapewnienie jakości

Listy kontrolne są wykorzystywane w różnych procesach dokumentacyjnych. Możliwe zastosowania obejmują protokoły odbioru, inspekcje bezpieczeństwa, obserwacje, zapytania dotyczące wyposażenia, zapisywanie zmian czy prowadzenie dokumentacji dotyczącej stanu budynku. Listy kontrolne rejestrują szczegółowe informacje dotyczące logowania i łączą dane BIM z danymi uzyskanymi na budowie.

Kontrole można również zaplanować w planach testów lub inspekcji, określając zakres rejestracji w miejscach i czasie ich przeprowadzania.

Reality Capture

Oprócz klasycznych zdjęć także zdjęcia 360 mogą być przypisane do rysunku. Zdjęciami można zarządzać w ramach albumu, który może być dołączony do konkretnej lokalizacji i dzięki temu będzie widoczny podczas przeglądania budynku. Chmury punktów w programie Dalux mogą być wykorzystywane zarówno do dokumentowania całego procesu budowy, jak i do mapowania obiektów MEP, które zostały ukryte, np. pod ziemią.



Dalux Box

Dalux Box oferuje funkcje platformy Common Data Environment (CDE) do dystrybucji, przeglądu i wersjonowania plików, rysunków i modeli BIM.

Dystrybucja dokumentacji

Najważniejszą częścią korzystania z CDE jest to, że dokumentacja jest scentralizowana i dostępna w centralnej lokalizacji dla wszystkich uczestników w ustrukturyzowany i wersjonowany sposób, kontrolowany przez prawa dostępu. To jest właśnie esencja Dalux Box.

Łatwość użytkowania i wyszukiwania

Wszystkie pliki dostępne w Dalux Box są indeksowane i dostępne do wyszukiwania, również słowa i instrukcje napisane bezpośrednio na rysunkach. Dzięki temu można szybko i łatwo znaleźć potrzebne informacje.

Dalux Sync

Do dystrybucji i aktualizacji dużych ilości plików dostępny jest program Dalux Sync.

Funkcje Dalux Box Pro

Oprócz funkcji dystrybucyjnych, Dalux oferuje również zaawansowane funkcje pro.

Reviews

Do sprawdzania jakości procesu projektowania, kontroli, zatwierdzania.

QR

Drukuj kod QR na rysunkach. Po zeskanowaniu użytkownik otrzyma informację czy dany rysunek to najnowsza wersja, czy też istnieje jego nowsza, zaktualizowana wersja online.

Dalux FM

Dalux FM został stworzony dla zarządców obiektami budynków wykorzystujących BIM, do zarządzania portfolio, powierzchnią i aktywami. Posiada przyjazną dla użytkownika aplikację mobilną „helpdesk”, gdzie mogą łatwo zgłaszać codzienne problemy.

BIM i dokumentacja

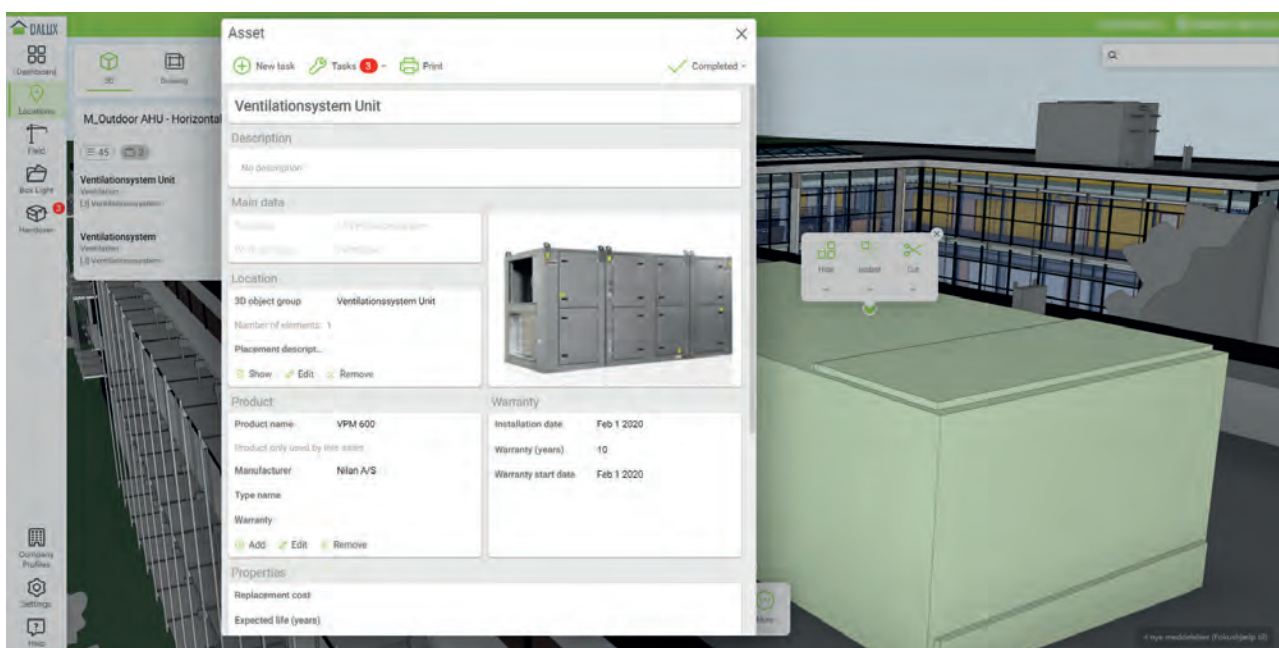
Dalux FM obsługuje również opcje dla lokalizacji bez modeli, ponieważ większość portfeli zawiera dużą ilość istniejących budynków, dla których modele te nie są dostępne.

Eksploracja i konserwacja

Właściwości i powtarzające się zlecenia prac są podstawą ustrukturyzowanej i zrównoważonej pod względem kosztów i korzyści oraz zoptymalizowanej organizacji FM, a także najbardziej zaawansowanych funkcji Dalux FM. W oparciu o dane BIM i informacje gwarancyjne, codzienna eksploatacja i konserwacja budynku może być wykonywana z płynnym przepływem pracy.

Helpdesk

Jedną z najbardziej popularnych funkcji Dalux FM jest helpdesk. Dzięki tej funkcji użytkownicy budynków mogą zgłaszać problemy poprzez swoje urządzenia mobilne w bardzo łatwy sposób.



Dalux Handover

Dalux Handover zbiera wymagania konserwacyjne oraz instrukcje obsługi od uczestników projektu budowlanego, a następnie przekazuje te dane do DaluxFM jako w pełni funkcjonalnego systemu do zarządzania obiektami. Dzięki temu zarządcy mają narzędzie w pełni przygotowane do działania od momentu przekazania kluczy do budynku. Gromadzenie danych odbywa się w trakcie realizacji projektu, co daje pewność, że istotne informacje są dostarczane przez wykonawców i podwykonawców, bez dodatkowych obciążeń, dzięki czemu oni koncentrują się na realizacji projektu. Również informacje BIM dostarczane przez projektantów lub konsultantów mogą być gromadzone i łączone z informacjami od wykonawców w ustrukturyzowanej formie.

Multibim

Dzięki openBIM masz wybór.
Dzięki nam dobrze wybierzesz.

Multibim



Wojciech Janiszewski, Karol Argasiński, Jerzy Rusin,
Karolina Konieczna-Synowiec, Piotr Bieroński

Niniejszy artykuł opowiada o tym, dlaczego aktywnie uczestniczymy w społeczności buildingSMART oraz dlaczego wierzymy, że otwarte standardy są kluczowe dla naszego biznesu. A właściwie dlaczego wierzymy, że są one kluczowe dla biznesu naszych klientów. Tekst nie ma charakteru technicznego i z tego względu wiele zagadnień potraktowanych jest w sposób uproszczony.

BIM - postęp i wyzwanie

Technologia BIM niesie przedstawicielom branży budowlanej obietnicę poprawy produktywności, ograniczenia liczby błędów, oszczędności i poprawy jakości. Jak pokazuje doświadczenie wielu organizacji, które podjęły próbę zastosowania BIM, realizacja powyższych celów bywa sporym wyzwaniem. BIM nie jest bynajmniej magicznym pudełkiem, które

można kupić, postawić na stole i oczekiwać, że efekty pojawią się same. Wdrożenie wymaga wnikliwej analizy potrzeb, właściwego doboru oprogramowania, starannego zaplanowania i nabycia odpowiedniej wiedzy. Głównym wyzwaniem okazuje się nie tyle realizacja poszczególnych procesów, ale ich organizacja i komunikacja.

openBIM - wspólny wysiłek społeczności buildingSMART, korzyści dla każdego

Rozwój technologii BIM oraz myśli związanej z szeroko pojętą cyfryzacją budownictwa toczy się na wielu frontach: w firmach, ośrodkach naukowych, w licznych organizacjach. Zarówno producenci oprogramowania jak i jego użytkownicy współtworzą i rozwijają oryginalne narzędzia dzięki którym możliwa jest automatyzacja procesów. Kreatywnie korzystając z technologii, opracowują schematy



działania dostosowane do konkretnych zadań. Zespoły projektowe organizują pracę i doskonałą przepływ informacji i komunikację pomiędzy uczestnikami procesów. Naukowcy i akademicy prowadzą badania i rozwijają oryginalne koncepcje wykorzystania technologii w przyszłości. W łonie licznych grup o charakterze oficjalnym i nieoficjalnym toczą się dyskusje i powstają ciekawe propozycje inicjatyw, rozwiązań, standardów. Ta cała kreatywna energia zderza się na forum buildingSMART, gdzie zgromadzony potencjał znajduje ujście w postaci konkretnych projektów rozwojowych. Siłą organizacji jest otwarty charakter, dzięki któremu gracze konkurujący na co dzień na wymagającym rynku budowlanym, siadają do stołu i wspólnie pracują nad koncepcjami stanowiącymi nie tylko fundament dla rozwoju sektora budowlanego, ale i decydującymi o tym, jak poradzimy sobie z globalnymi wyzwaniami teraźniejszości i przyszłości. Owocem pracy społeczności buildingSMART są otwarte standardy, z których wszyscy możemy korzystać - bez ograniczeń.

Nie sposób przecenić pozytywnego wpływu, jaki ma dostępność otwartych standardów wymiany informacji na proces transformacji cyfrowej rynku budowlanego. Zyskują wszystkie zainteresowane strony. Niezależnie od tego, czy jesteś inwestorem, deweloperem, project managerem, projektantem, wykonawcą, zarządcą nieruchomości, producentem oprogramowania - otwarte standardy przełamują

bariery uczestnictwa w cyfrowej rewolucji branży. Rewolucji, która, zgodnie z przewidywaniami, pozwoli zakończyć trwającą od lat stagnację w zakresie produktywności tej gałęzi gospodarki. Otwarte standardy to trafniejsze decyzje dzięki lepszemu zrozumieniu problemów, to dostęp do wiarygodnych informacji na każdym etapie projektu, to sprawniejsza komunikacja, dzięki niezawodnej wymianie danych, które są zawsze kompatybilne, to możliwość rozwijania aplikacji, które współpracują między sobą niezależnie od indywidualnych polityk producentów oprogramowania. Czegoż więcej nam potrzeba?

Jesteś inwestorem? Jesteś właścicielem danych.

Decyzja o zastosowaniu technologii BIM coraz częściej bywa podjęta na wczesnym etapie realizacji projektu, często w chwili, gdy nie został jeszcze mianowany projektant. Niektóre firmy stosują BIM z zasady, jest to częścią ich standardowego procesu inwestycyjnego. Wybrana metodyka ma w takich przypadkach decydujący wpływ na powodzenie zastosowania technologii BIM. Sukces mierzymy osiągnięciem założonych celów, z których część jest twarda, techniczna, np. dotycząca liczby kolizji wykrytych przed rozpoczęciem budowy, część zaś miękka, związana np. z poprawą komunikacji. Te miękkie cele są trudniej mierzalne, ale korzyści płynące z ich osiągnięcia nie są wcale mniejsze

- sprawna komunikacja, ma kluczowy wpływ na trafność decyzji, a co za tym idzie na poziom zarządzania projektem. Równie ważny, jak właściwe zdefiniowanie metodyki, jest trafny wybór narzędzi komunikacji. Prawdłowo skonfigurowane Wspólne Środowisko Danych (CDE), które jest centralnym elementem zarządzania projektem, powinno spełniać kilka podstawowych warunków. Przede wszystkim powinno wspierać wszystkie założone procesy wymiany informacji i komunikacji. Powstała baza danych jest źródłem informacji na wszystkich etapach realizacji inwestycji oraz po jej zakończeniu, w trakcie eksploatacji, kiedy staje się jej „cyfrowym bliźniakiem”. Otwarte standardy IFC i BCF i oparte o nie formaty plików w dużej mierze rozwiązują ten problem. Są powszechne i dają „wieczny” dostęp do informacji - nie wymagają przepisywania plików w przypadku aktualizacji oprogramowania.

Doświadczenie pokazuje, że warto zwrócić również uwagę na stronę użytkową rozwiązania, wydajność, intuicyjność i łatwość przystosowania uczestników do współpracy w środowisku oprogramowania. Ten ludzki aspekt wdrożenia jest często niedoceniany, a bywa decydujący. Byłem świadkiem wielu niepowodzeń wdrożenia BIM, których źródłem była niechęć uczestników do korzystania z trudnych i nieintuicyjnych narzędzi. Z drugiej zaś strony na codzień obserwujemy, jak nasi klienci osiągają niesamowite rezultaty, dzięki temu, że zaproponowane przez nas narzędzia są „łatwo przyswajalne” i dają radość z wykonywania założonych procesów.

Projektancie! BIM to korzyści, nie konieczność

„Wdrożę technologię BIM, gdy inwestor będzie tego wymagał - inaczej nie ma to dla mnie sensu”. Czy zetknęli się Państwo z podobną opinią projektantów? A może sami się z nią zgadzacie?

Miałem okazję i szczęście pracować z bardzo różnorodnymi projektami: od domów jednorodzinnych, poprzez „mieszkaniówki” różnej

skali, centra handlowe, budynki przemysłowe, centra komunikacyjne, biurowce, obiekty zabytkowe, aż po stacje elektroenergetyczne. Nasz zespół realizował z zastosowaniem technologii BIM szereg przeciekawych projektów w Polsce, Norwegii, Finlandii, Niemczech i innych krajach Europy. We wszystkich projektach technologia ta była stosowana, ale w różnym zakresie. Prawie zawsze niektóre zespoły realizowały część procesów metodami i narzędziami „tradycyjnymi”: CAD, Excel, Word... Żadne moje doświadczenie nigdy nie potwierdziło, aby jakkolwiek część dokumentacji projektowej warto było „rysować w 2D” i realizować inaczej niż stosując technologię BIM. Wielokrotnie obserwowaliśmy, jak czasochłonna i kłopotliwa jest praca z rozproszonymi, rozłącznymi zestawami informacji, z tworzonymi „ręcznie” rysunkami 2D, arkuszami kalkulacyjnymi niepowiązanymi z elementami projektu. Dotyczyło to w szczególności zmian projektowych, które w technologii BIM wprowadza się tylko raz - w modelu. Wdrożenie technologii BIM ma sens dla każdego projektanta, niezależnie od skali, rodzaju, etapu, czy trybu realizacji projektu. Pozwalam sobie wyrazić tę opinię i rzucić wyzwanie tym z Państwa, którzy się z nią nie zgadzają, ponieważ jestem przekonany, że projektowanie w technologii BIM zawsze oszczędza czas. Nieraz sporo, nierzadko bardzo dużo, ale zawsze bilans jest pozytywny. Lepsza kontrola nad jakością projektu, czy większa przyjemność samego procesu projektowania, to wartość dodana.

Wykonawco! Ty również potrzebujesz BIMu

Pomimo faktu, że na większości budów wciąż króluje papierowa dokumentacja, coraz częściej użytkownikami oprogramowania BIM i beneficjentami korzyści z tym związanych są firmy wykonawcze. Na świecie zrealizowano już szereg budów w modelu „paperless”, czyli bez zastosowania tradycyjnych rysunków. Czasem to firmy wykonawcze inicjują zastosowanie BIM w projektach. Oprócz generowania dokumentacji 2D wprost z modeli, wykorzystują je do specyficznych procesów, jak planowanie

budowy, harmonogramowanie, przedmiarowanie, kontrola kosztów. Wykonawcy często tworzą własne modele niezależnie od projektantów. Pracujemy nad standaryzacją sposobów tworzenia modeli przez projektantów, tak, aby były one użyteczne dla wykonawców na etapie budowy. Już teraz jednak, dzięki otwartym standardom i odpowiednim narzędziom możliwa jest zarówno walidacja, czyli sprawdzenie danych względem wymagań, jak i dostosowywanie otrzymanych modeli do potrzeb konkretnych procesów, nawet jeśli nie były one przewidziane w trakcie ich budowania. Projektanci na etapie wykonywania dokumentacji skupiają się na swoich zadaniach i zazwyczaj nie zaprzatają sobie głowy tym, w jaki sposób modele będą wykorzystywane przez wykonawców. Przykładów jest wiele. Podział elementów modelu według zaplanowanych etapów budowy, czy tak zwanych „działek”, musi być określony przez wykonawcę. Podobnie systemy klasyfikacji wykorzystywane na budowie oraz wymagane zestawy właściwości nie zawsze są znane w fazie projektowania. Posiadając modele od projektanta w formacie IFC możemy je modyfikować, np. wyodrębniać grupy elementów, dzielić je na mniejsze części, lub wzbogacać o systemy klasyfikacji i potrzebne zestawy właściwości.

OpenBIM daje swobodę wyboru.

Stwierdzenie, że „openBIM nie działa” na całe szczęście odchodzi do lamusa. Powszechność otwartych standardów gwarantuje, że wybór narzędzi i ścieżki wdrożenia jest autonomiczną decyzją podporządkowaną potrzebom technicznym i biznesowym. Aby skutecznie wprowadzić elementy technologii BIM i założenia idei openBIM, warto wybrać partnera wdrożeniowego, którego doświadczenie obejmuje projekty, w których z powodzeniem zastosowano komunikację opartą o otwarte standardy wymiany informacji. Multibim jest takim partnerem. Naszą ambicją jest zapewnienie kompletu elementów potrzebnych do efektywnego wprowadzenia BIM w projektach, czyli portfolio skutecznych aplikacji i zespół szkoleniowców, wdrożeniowców i BIM Managerów posiadających

odpowiedni know-how. Nasze doświadczenie wpływa z działań w ramach spółki BIM Point, która od przeszło 10 lat realizuje ambitne projekty z zastosowaniem technologii BIM w kraju i na świecie pracując według standardów ISO, ale także fińskich, niemieckich, norweskich i brytyjskich. Współpracujemy z firmami projektowymi i wykonawczymi oraz szeroko pojętymi zespołami projektowymi obejmującymi osoby różnych specjalności, częstokroć o profilu biznesowym, nie zaś inżynierskim. Uczestniczymy w projektach w roli BIM Managerów, tworzymy standardy dla firm, szkolimy i wdrażamy BIM w różnorodnych organizacjach.

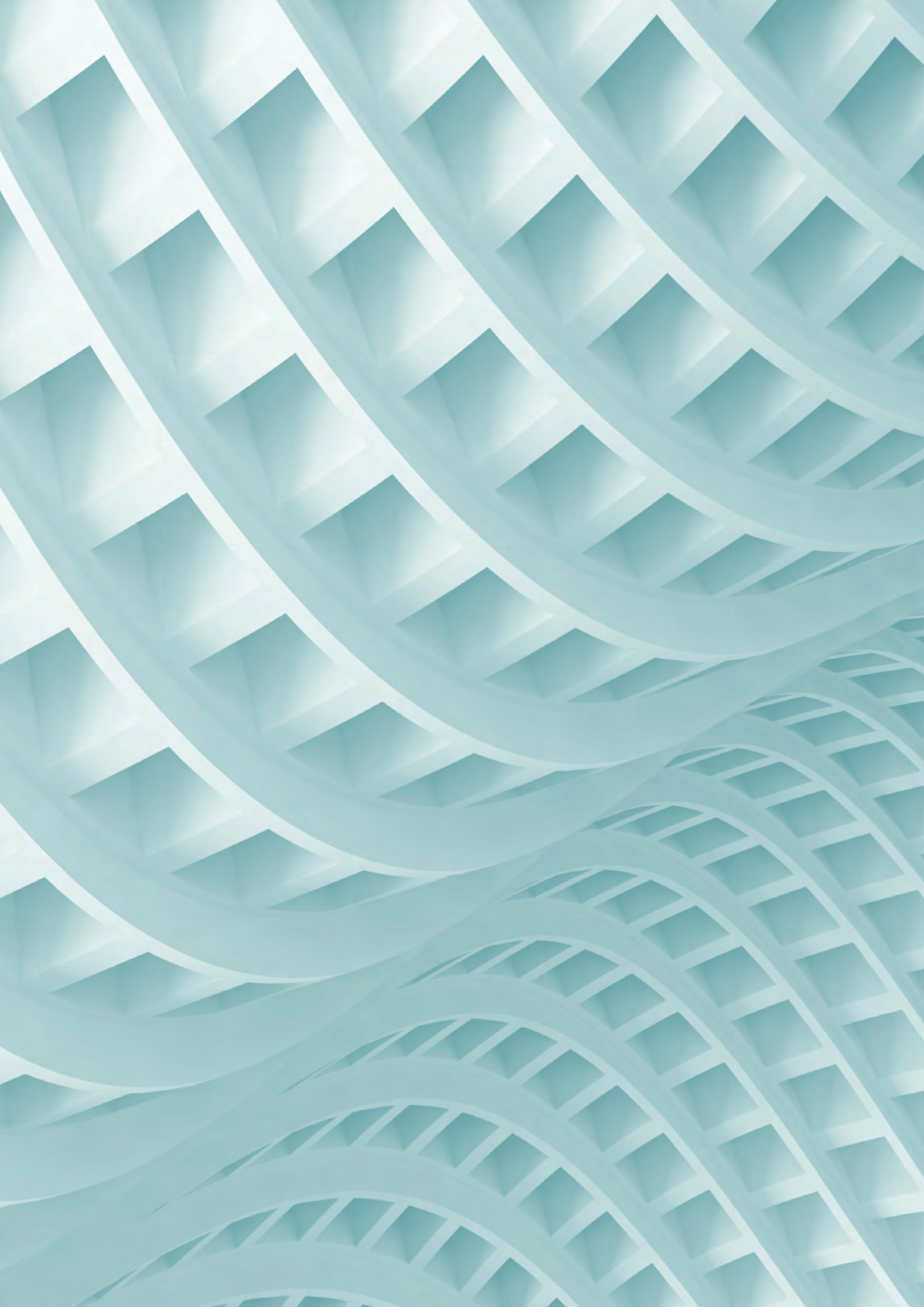
O Multibim

Multibim jest marką BIM Point - spółki wyspecjalizowanej w tworzeniu modeli BIM, której założycielem jest autor tekstu, Jurek Rusin – architekt i pasjonat cyfrowych technologii, nowoczesnych metod komunikacji i zarządzania informacją w budownictwie, prezes Stowarzyszenia buildingSMART Polska.

Misją Multibim jest wspieranie inwestorów, deweloperów, projektantów, konsultantów, wykonawców i innych uczestników rynku AECO (Architecture, Engineering, Construction, Operation) w wykorzystaniu potencjału zastosowania technologii BIM. Dostarczamy i wdrażamy starannie dobrane, sprawdzone w praktyce aplikacje, pozwalające zoptymalizować przepływ pracy i koszty oprogramowania. Pomagamy w zdefiniowaniu właściwej metodyki, zaplanowaniu i sprawnym uruchomieniu procesów. Nasze portfolio składa się z programów służących do tworzenia, przetwarzania, analizy i kontroli jakości modeli, platform wspierających komunikację i współpracę oraz aplikacji do zarządzania budynkami za pośrednictwem cyfrowych bliźniaków (Digital Twin). Dobieramy dla naszych klientów optymalne narzędzia, zapewniamy opiekę techniczną, prowadzimy szkolenia i wspieramy w zakresie zarządzania procesem BIM. Jesteśmy oficjalnym partnerem i dostawcą oprogramowania Graphisoft, Solibri, Simplebim, Bimsync i innych.



bSI AWARDS



Konkurs buildingSMART International Awards

“

“Tym, którzy twierdzą, że IFC nie działa, mówię: spójrzcie na laureatów konkursu buildingSMART International Awards. Udowadniają oni za każdym razem, że IFC nie tylko działa, ale wspiera coraz ambitniejsze rozwiązania openBIM dla architektów, inżynierów, wykonawców, właścicieli i nie tylko”.

Patrick MacLeamy, Chairman buildingSMART International



“ **Anna Rydzy**

Dyrektor Operacyjna
w Stowarzyszeniu
buildingSMART Polska

Misja programu buildingSMART International Awards

Misją międzynarodowego programu nagród buildingSMART jest wyróżnienie wzorcowych przykładów najlepszych praktyk lub innowacji openBIMowych w zakresie realizacji projektów i zarządzania majątkiem trwałym w branży budowlanej. Zgłoszenia są oceniane na podstawie tego, jak skutecznie lub w sposób innowacyjny wykorzystano rozwiązania buildingSMART do pokonania wyzwań związanych z interoperacyjnością. Program ten jest otwarty dla wszystkich, a wśród dotychczasowych zwycięzców było wiele różnych organizacji.

Wymagania dotyczące zgłoszeń

Podstawowe wymagania dotyczące zgłoszenia projektu do konkursu obejmują:

- ▶ 1. Zgłoszenia muszą zawierać dowody na zastosowanie jednego lub więcej narzędzi lub standardów buildingSMART.
- ▶ 2. Zgłoszenia muszą być sporządzone w języku angielskim.
- ▶ 3. Jedno zgłoszenie = jeden projekt.
- ▶ 4. Jeden projekt może ubiegać się o wiele nagród, jeśli spełnia kryteria. W przypadku zgłaszania projektu do wielu nagród, można użyć kopii istniejącego zgłoszenia w ramach platformy nagród.
- ▶ 5. Nie ma ograniczeń co do liczby zgłoszeń, które może złożyć jeden zgłaszający.
- ▶ 6. Zgłoszenia, które nie zdobyły nagrody w poprzednich edycjach konkursu, mogą być ponawiane w kolejnych edycjach. Wcześniejsi laureaci nagród nie mogą być ponownie zgłaszani w tej samej kategorii, ale mogą startować w innych kategoriach.

Kategorie konkursowe

Każdego roku kategorie dotyczą realizacji projektów (Project Delivery Excellence), eksploatacji i konserwacji (Operational Excellence), badań (Research Excellence) i technologii (Technology Excellence). Niemniej jednak z roku na rok mogą nastąpić nieznaczne różnice w podkategoriach do kategorii głównych. Oto podsumowanie wszystkich kategorii z ostatniej edycji:



Zazwyczaj zachęca się firmy, które przyczyniają się do realizacji projektów, np. firmy AEC, do wybrania kategorii „Project Delivery”. Właściciele aktywów powinni zgłaszać się w kategorii „Operations”. Studenci i specjaliści zazwyczaj optują za kategorią „Research”, a firmy programistyczne przesyłają zgłoszenia w kategorii „Technology”, aczkolwiek nie ma tu ścisłych reguł, czego dowodem jest miejsce w finale w 2020 roku dla Warbud SA w kategorii „Research”.

Międzynarodowe Jury

I tym sposobem dochodzimy do bardzo fascynującej kwestii, jaką jest możliwość wzięcia udziału w pracach międzynarodowego Jury oceniającego zgłoszone prace konkursowe (w ostatnim roku było to 147 osób z 23 krajów !). Przewodniczy mu Susan Keenlside z australijskiego oddziału buildingSMART.

Polski oddział buildingSMART (w nomenklaturze bSI „chapter”), a właściwie jego niezawodne Jury, już od czterech lat bierze aktywny udział w pracach tego międzynarodowego gremium, szcząc się faktem, że jest jednym z najliczniejszych. Nasza organizacja-matka udostępnia każdemu jurorowi dedykowaną platformę internetową, na której może on przeglądać, jak również oceniać prace konkursowe. Co więcej, widoczne są komentarze innych jurorów. Wszyscy mogą się konsultować między sobą w trakcie regularnych spotkań online. Prace te od momentu akceptacji ostatnich zgłoszeń do ostatecznego terminu oddania głosów trwają ok. 3 miesiące. Od dwóch lat istnieje też specjalna grupa („Triage Team”), która wstępnie ocenia prace konkursowe i dopuszcza do właściwego konkursu te, które spełniają podstawowe założenia programu. Wśród członków tej grupy znajduje się nasz Kolega ze Stowarzyszenia, jak również Członek Zarządu buildingSMART Polska Tomasz Górecki.

Polskie Jury

Przez te kilka lat przewinęło się przez polskie Jury wiele osób, na pewno trzeba wspomnieć w tym miejscu następujących Jurorów: Jitka Kochtova (Construsoft), Leszek Włochyński (członek buildingSMART Polska), Dawid Fedko (Mostostal Warszawa), Jerzy Rusin (BIM Point, prezes buildingSMART Polska), Robert Szczepaniak (BIM Klaster), Agata Glinkowska-Musiałek (Politechnika Łódzka), Tomasz Owerko (AGH), Paweł Przybyłowicz (Politechnika Warszawska).

W roku 2021 - roku szczególnym dla polskiej społeczności buildingSMART - Jurorami, w większości po raz kolejny, zostali:

- ▶ Jacek BORUC (Warbud)
- ▶ Ireneusz CZMOCH (Politechnika Warszawska)
- ▶ Adam GLEMA (Politechnika Poznańska, członek buildingSMART Polska)
- ▶ Paweł GÓRSKI (Xella Polska)
- ▶ Krzysztof KNAPIK (członek buildingSMART Polska)
- ▶ Przemysław MARKIEWICZ-ZAHORSKI (Politechnika Krakowska)
- ▶ Romuald TARCZEWSKI (Politechnika Wrocławska)
- ▶ Andrzej TOMANA (Datacomp)
- ▶ Elżbieta WIELECHOWSKA (członkini buildingSMART Polska)

Polskie uczestnictwo w konkursie

Przez kilka lat w konkursie nie pojawiały się polskie projekty komercyjne, choć warto wspomnieć, iż w 2016 roku wyróżnienie w kategorii studenckiej otrzymał Wojciech Fleming, absolwent Politechniki Poznańskiej. Przełom nastąpił w roku 2020, gdyż w konkursie pojawiły się dwie polskie prace, przy czym jedna z nich została od razu jednym z trzech finalistów w kategorii Professional Research. To wspomniany wcześniej projekt firmy Warbud SA, zatytułowany „Projektowanie konstrukcji wspomagane przez openBIM”. Świetna prezentacja przygotowana przez Grzegorza Kacprzaka, Rafała Bagińskiego i Adama Zakrzewskiego została przyjęta z ogromnym zainteresowaniem przez Jurorów. Więcej o tym projekcie przeczytaj Państwo w niniejszym Roczniku.

W roku 2021 na konkurs wpłynęło 133 prac, z których 86 przeszło wstępną selekcję. Wśród zgłoszonych projektów znalazł się wprawdzie tylko jeden z Polski, ale ku naszej radości został on pierwszym w historii polskim laureatem tego prestiżowego konkursu. Mowa o projekcie firmy Mostostal Warszawa zatytułowanym „Make it easier with openBIM”, prezentującym cyfrowe rozwiązania oraz użycie openBIM podczas budowy Szkoły Podstawowej w warszawskim Wilanowie. Mostostal Warszawa otrzymał tę nagrodę ex-aequo wraz z projektem z Chin: „Beijing-Zhangjiakou high-speed railway”, ale ze specjalną wzmianką „Community Contribution”. O projekcie Mostostalu również piszemy w tym Roczniku. Zachęcamy także do lektury krótkiego podsumowania dotyczącego nagrodzonych projektów w 2021 roku, którego autorem jest Jacek Boruc.

Na koniec serdecznie zachęcamy wszystkie firmy, instytucje, uczelnie, studentów, indywidualnych profesjonalistów, jak również inwestorów, używających rozwiązań opartych na otwartych standardach buildingSMART do wysłania zgłoszeń w tym roku (przewidywane otwarcie nowej edycji to koniec maja). Jako polski oddział buildingSMART służymy pomocą i chętnie doradzimy, jak skutecznie przygotować zgłoszenie. Niech polski openBIM będzie widoczny na świecie!



buildingSMART AWARDS 2021 – Jury POLAND

Mostostal Warszawa

Make it easier with openBIM

Mostostal
WARSZAWA

**Budowa Mostostalu Warszawa
laureatem w konkursie**

**buildingSMART International
Awards 2021**



Marcin Grzelak

– Koordynator ds. wdrażania BIM

Piotr Dymarski

– Kierownik Działu Transformacji Cyfrowej

Dawid Fedko

– Koordynator Zespołu BIM

Bartosz Rodak

– Inżynier ds. BIM

Szkoła Podstawowa nr 400, wybudowana w dzielnicy Wilanów, jest jednym z najczęściej nagradzanych projektów w Warszawie.

Niepowtarzalna architektura obiektu umożliwiła zdobycie wielu prestiżowych nagród m.in. Grand Prix w konkursie Nagroda Architektoniczna Prezydenta m.st. Warszawy czy nagrodę SARP dla najlepszego projektu w kategorii budynków publicznych i administracji.

Projekt realizowany w formule „projektuj-wybuduj” przez Generalnego Wykonawcę Mostostal Warszawa został doceniony również za wykorzystanie narzędzi BIM w procesie realizacji – prestiżową nagrodą w konkursie buildingSMART International Awards 2021 .

Konkurs organizowany przez międzynarodowe stowarzyszenie buildingSMART International od lat zajmuje się wyłanianiem wyjątkowych projektów pokazujących wykorzystanie technologii openBIM. Nagrody są przyznawane w kategoriach: construction, asset management, design, facility management, handover, professional research, student research, technology. W zeszłorocznej edycji konkursu projekty z ponad 40 krajów zostały ocenione przez 154 ekspertów.

W artykule zostały opisane doświadczenia, poparte praktyką z realizacji inwestycji Szkoły Podstawowej w Wilanowie (rysunek 1), przy użyciu elementów technologii openBIM, z perspektywy generalnego wykonawcy.



Rys. 1. Szkoła Podstawowa nr 400 w Wilanowie.

Strategia wdrożenia

Z perspektywy firmy, projekt był nastawiony na rozwijanie pracy w technologii openBIM, która zaangażowałaby wszystkich uczestników i była skalowalna na pozostałe projekty. Ważnym aspektem było również zwiększenie kompetencji kadry na budowie i przygotowanie jej na wykorzystanie zaawansowanych zastosowań modeli IFC.

Przed rozpoczęciem projektu zostały ustalone i opisane cele strategiczne:

▶ **„(open)BIM dla każdego – zaangażujemy ludzi!”**

Wykorzystanie technologii openBIM powinno być nastawione na realizację codziennych czynności. Ważne jest, aby uczestnicy projektu potrafili (nawet na podstawowym poziomie) korzystać z tej technologii. Takie podejście umożliwi zwiększenie efektywności pracy dużej grupy specjalistów.

▶ **„Skupmy się na openBIM – uproścmy rozwiązania! Rozwijajmy się razem!”**

Wykorzystanie prostych, łatwych do obsługi przeglądarek modeli BIM w formacie IFC pozwoli na zwiększenie zaangażowania i zrobienie pierwszych kroków w zdigitalizowanej pracy.

▶ **„Skalujmy wiedzę i wypracowane rozwiązania”**

Doświadczenia zespołów powinny być przenoszone horyzontalnie między kolejnymi realizacjami. Budowanie jednolitego poziomu sprzyja transferowi wiedzy wewnątrz organizacji. Działania związane z BIM powinny być integralną częścią pracy zespołu.

Dlaczego openBIM?

Poprzednie realizacje i projekty pilotażowe były prowadzone w oparciu o pracę w natywnych programach. Takie podejście nie pozwalało na osiągnięcie pożądaných efektów wdrożenia ze względu na:

- ▶ skomplikowanie programów, które powodowało duże dysproporcje w poziomie wiedzy pomiędzy uczestnikami projektu,
- ▶ zablokowanie procesów do poziomu oprogramowania natywnego,
- ▶ wysokie koszty wdrożenia związane z zakupem oprogramowania natywnego i sprzętu wymaganego do obsługi tego oprogramowania.

W związku z tym modele nie były wykorzystywane przez cały zespół realizacji, a zaangażowanie uczestników projektu w pracę z wykorzystaniem elementów BIM było ograniczone.

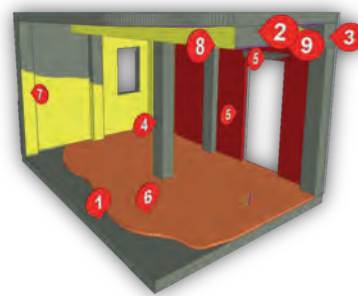
Wyciągając wnioski z poprzednich wdrożeń, zaproponowano pracę w openBIM, która zgodnie z założeniami pozwoliła na rozwiązanie powyższych problemów

Rozpoczęcie projektu

Prace na projekcie szkoły rozpoczęto od zdefiniowania potrzeb. Zorganizowano spotkania dla kadry zarządzającej, inżynierskiej i projektantów, których zadaniem było określenie celów oraz zastosowania BIM na projekcie.

W kontekście omawianego przedsięwzięcia stosowanie BIM było dodatkowym wyzwaniem ze względu na pierwsze wykorzystanie tej technologii przez wybraną do przeprowadzenia tej inwestycji kadrę budowy. Dlatego wdrożenie BIM na projekcie zostało rozpoczęte nie od decyzji jakiego oprogramowania należy używać, ale od zrozumienia, jakie są faktyczne problemy i potrzeby budowy. Wybrano zastosowania ukierunkowane na uzyskanie konkretnych korzyści przez budowę:

- ▶ przedmiarowanie z modeli,
- ▶ koordynacja międzybranżowa,
- ▶ harmonogramowanie 4D,
- ▶ raportowanie wykonanych prac przy pomocy modelu BIM,
- ▶ wykorzystanie aplikacji mobilnych i platformy CDE do zarządzania dokumentacją.



Rys. 2. Przyjęte standardy modelowania.

Powyższe zastosowania zostały szybko zaadoptowane przez zespół realizacji, w związku z czym było możliwe stopniowe rozszerzanie zakresu o kolejne elementy związane z BIMem. Kluczowe było przedstawienie wachlarza możliwości BIM i przygotowanie zespołu do kolejnych inwestycji prowadzonych z wykorzystaniem zdobytej wiedzy. Dodatkowo, podczas spotkań, określono sposoby monitorowania postępu prac, potrzebne zasoby, sprzęt i oprogramowanie. Jednocześnie została przedstawiona zespołowi rola Koordynatora Budowy ds. BIM, którego zadaniem jest m. in. zapewnienie bezpośredniego wsparcia na budowie oraz podnoszenie kompetencji zespołu przez prowadzenie szkoleń.

Etap mobilizacji

Po zdefiniowaniu potrzeb i oczekiwań zespołu realizacyjnego, nadszedł czas na etap mobilizacji. Na tym etapie ustalono sposoby wymiany informacji pomiędzy stronami projektu. Przetestowano oprogramowanie oraz platformy wykorzystywane podczas realizacji przedsięwzięcia. Dla zapewnienia płynnej wymiany modeli BIM określono sposób modelowania (rysunek 2) i wymagania informacyjne (LOIN). Aby usprawnić implementację wymagań informacyjnych, utworzono bazę danych na platformie Airtable zawierającą klasyfikację i właściwości poszczególnych elementów modeli.

Budowanie kompetencji

Aspektem, którego nie można pominąć na etapie mobilizacji, jest zaplanowanie szkoleń pracowników oraz oszacowanie niezbędnego poziomu wiedzy, potrzebnego do realizacji założeń projektu. Ścieżka szkoleniowa obejmowała rozwój kompetencji

zarówno w zespole generalnego wykonawcy, jak i projektantów oraz podwykonawców. W związku z tym, duży nacisk został położony na zwiększanie kompetencji kadry oraz rozpoznanie, z jakimi wyzwaniami mierzą się na co dzień pracownicy w poszczególnych etapach realizacji projektu.

Szkolenia zostały podzielone na dwie główne kategorie - obsługa modeli BIM (rysunek 3) oraz platformy cyfrowe CDE. W ramach obsługi modeli, uczestnicy nauczyli się m.in.:

- ▶ przeglądania modeli IFC (poruszanie się w 3D, zarządzanie widocznością elementów, tworzenie przekrojów),
- ▶ wyszukiwania informacji o elementach w modelach,
- ▶ przedmiarowania z modeli,
- ▶ komunikacji poprzez platformę koordynacyjną.

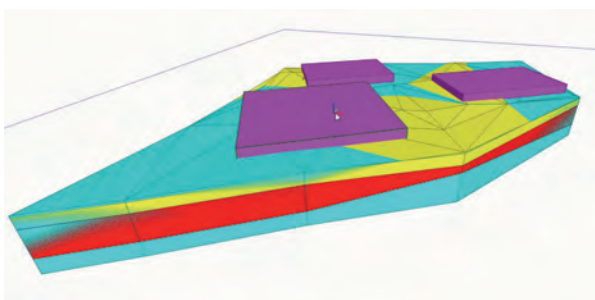
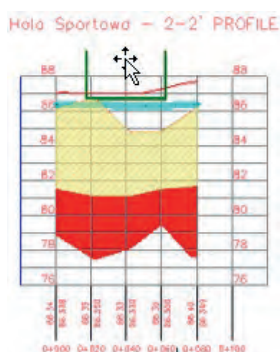
Po osiągnięciu minimalnych zakładanych kompetencji można było przejść do specjalizacji wybranych pracowników, np. w dziedzinie koordynacji międzybranżowej. W przeprowadzonych warsztatach wzięło udział ok. 70 osób. Biorąc pod uwagę specyfikę budowy, gdzie praca często bywa zmienna i dynamiczna utrzymywano krótką i zwięzłą formę szkoleń. Nacisk położono na zdobywanie umiejętności pozwalających wykonywać codzienne zadania, zamiast na naukę obsługi wszystkich funkcji programów.



Rys. 3. Szkolenie z wykorzystania modeli BIM na budowie.

Analiza robót ziemnych

Na początkowym etapie budowy stworzono trójwymiarowy model terenu oraz warstw gruntowych w celu ułatwienia znalezienia ilości dla mas ziemnych wykopu i nasypu (rysunek 4). Dzięki szybkiej analizie danych udało się wybrać najlepszą opcję technologiczną dla robót ziemnych i wzmocnienia podłoża oraz zwizualizowano profile geotechniczne i poziomy wody, co ostatecznie wpłynęło na decyzję o posadowieniu obiektu. Wykorzystanie modelu IFC robót ziemnych okazało się być drogą do pokazania możliwych rozwiązań przed rozpoczęciem prac oraz uniknięcia dodatkowych kosztów, np. wykonania ścianki szczelnej.



Rys. 4. Profil geotechniczny oraz model IFC mas ziemnych.

Przedmiary i obmiary robót

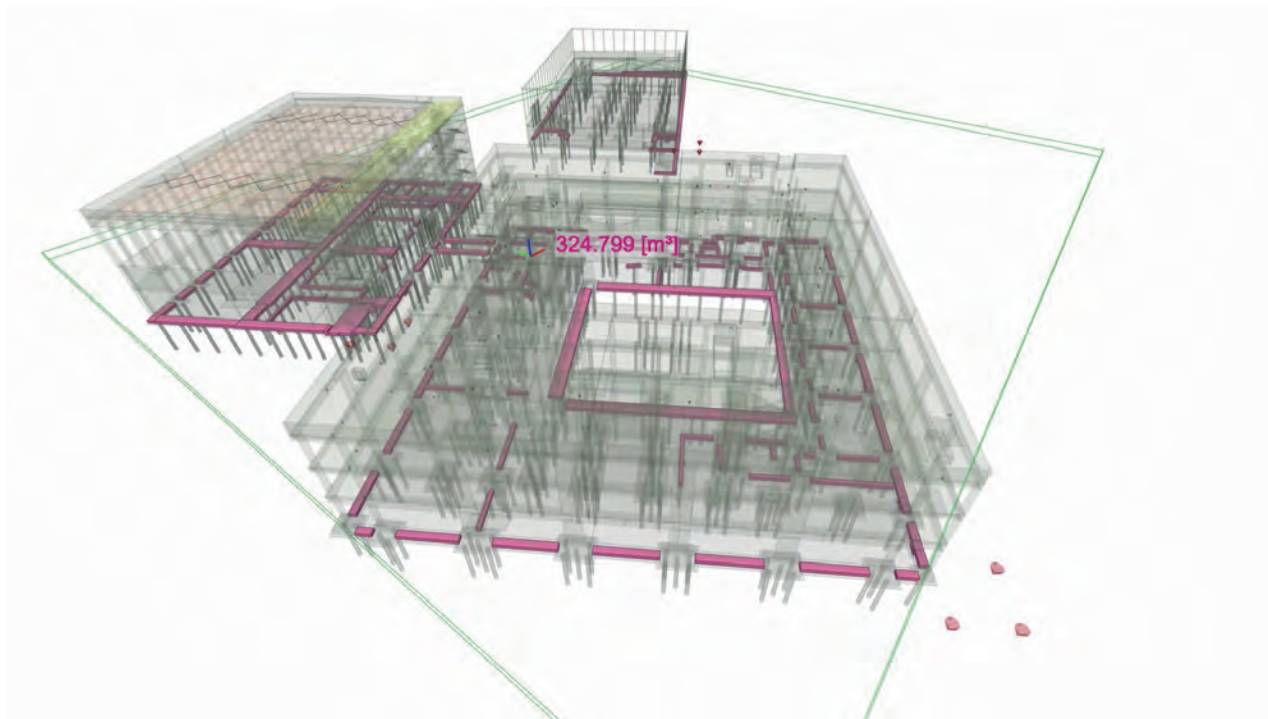
Nieodłącznym elementem budowy są przedmiary i obmiary, będące częścią procesu kontraktacji firm podwykonawczych. Proces ten, składa się z wielu czynności, a jedną z niezbędnych informacji jest wiedza o ilościach robót i materiałów. Aby ułatwić znalezienie tych danych, wykorzystano modele BIM, które pozwalają na odczytanie informacji dotyczących ilości poszczególnych elementów jak ściany czy stropy. Do tego celu wykorzystano darmowy program BIM Vison (z dodatkiem Advanced Reports) obsługujący modele w formacie IFC. Stosowanie tego programu okazało się łatwe i intuicyjne nawet dla osób, które nie miały wcześniej doświadczenia z modelami BIM. Dodatkowe funkcjonalności programu, takie jak rozsuwanie budynku po piętrach, wyszukiwanie informacji, możliwość domierzania powierzchni czy objętości elementów (rysunek 5) bardzo usprawniły proces zliczania ilości. Zadanie było wykonywane na tyle sprawnie, że zdecydowano się pójść o krok dalej i wesprzeć się modelem konstrukcji przy zamówieniach betonu oraz weryfikacji ilości

wykonanych prac. Dzięki przypisanej do elementów informacji o pozycjach rozliczeniowych usprawniono komunikację z wykonawcami prac przeszkolonymi z obsługi modelu.

W stosunku do początkowo zakładanego wykorzystania modeli BIM do przedmiarów konstrukcji żelbetowej, zakres został rozszerzony o:

- ▶ konstrukcje murowe,
- ▶ tynki i malowanie,
- ▶ posadzki i warstwy podposadzkowe,
- ▶ sufity podwieszane,
- ▶ zabudowy drewniane,
- ▶ elewację.

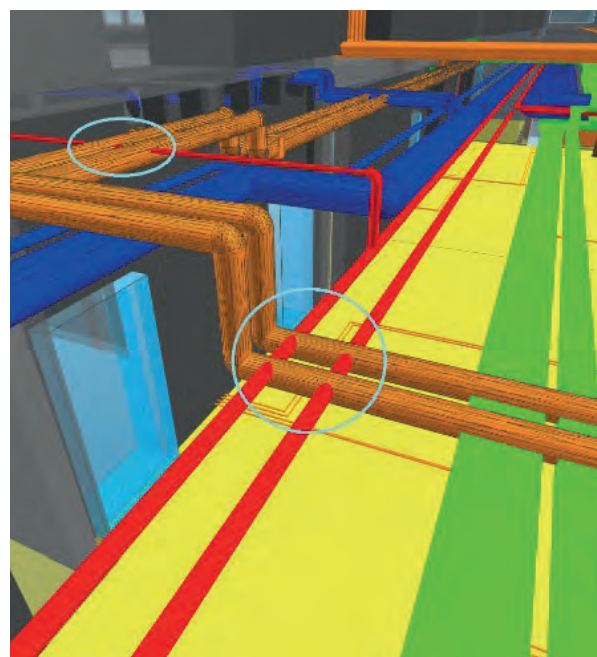
Wszystkie prace rozliczane według przedmiarów z modeli BIM pozwoliły na trafne oszacowanie kosztów wykonania. Jednocześnie oszczędzając zespołowi budowy ok. 75% czasu względem tradycyjnego przedmiarowania z dokumentacji 2D.



Rys. 5. Pomiar objętości ław fundamentowych w programie BIM Vision.

Koordinacja międzybranżowa

Zastosowanie programów do koordynacji pozwoliło wykryć kolizje (rysunek 6), które w klasycznie prowadzonym projekcie byłyby wykryte dopiero na budowie. Wprowadzenie platformy służącej do komunikowania kolizji i błędów projektowych usprawniło proces ich rozwiązywania. Błędy projektowe były wymieniane przez pliki BCF (BIM Collaboration Format) na platformie BIMcollab, pozwalającej na zgłaszanie uwag wraz z przypisaniem osób odpowiedzialnych, statusu zadań i terminów na poprawę. Zespół budowy ocenił, że wykorzystanie automatycznych sprawdzeń kolizji wykorzystujących modele 3D, pozwoliło zaoszczędzić 50% czasu, jaki normalnie korzystając z dokumentacji płaskiej 2D poświęcono by na weryfikację dokumentacji, bądź usunięcie kolizji na budowie. W dużej mierze uniknięto również kosztowych przeróbek instalacyjnych.



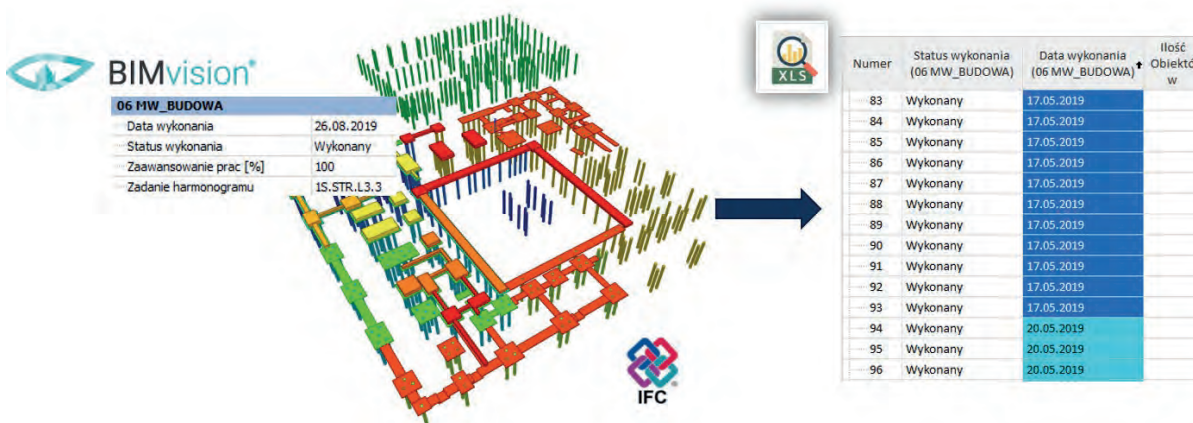
Rys. 6. Kolizja instalacji wykryta na modelu.

Raportowanie postępu prac

Pliki BCF dzięki możliwości przypisywania statusów, dat i osób odpowiedzialnych za daną sprawę znalazł również inne zastosowania na budowie. Wykorzystanie platformy BIMcollab zostało rozszerzone o zbieranie informacji z budowy dotyczącej wykonanych elementów (rysunek 7). Daty i statusy wykonania zostały wprowadzone w model (rysunek 8), co umożliwiło zespołowi realizacji śledzenie i wizualizowanie postępu wykonanych prac oraz stało się podstawą do comiesięcznych rozliczeń z podwykonawcami korzystając bezpośrednio z modeli.



Rys. 7. Informacja o wykonanych elementach przesłana na platformie BIMCollab.



Rys. 8. Pokolorowane elementy modelu zgodnie z ich datą wykonania.

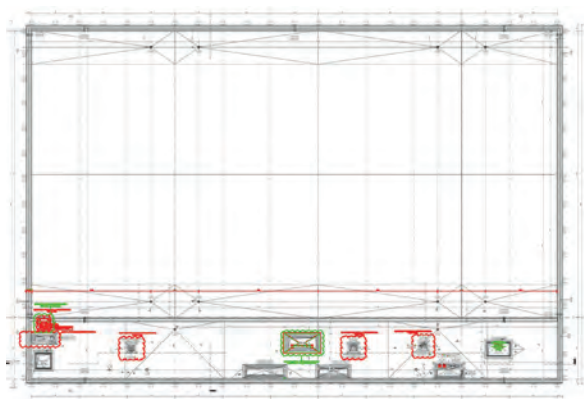
Trójwymiarowa wizualizacja nie zawsze najlepiej obrazuje dany zakres robót, szczególnie prac wykończeniowych. Z tego powodu zdecydowano się na „płaskie” przedstawienie graficzne prac wykonywanych w pomieszczeniach. Zostało użyte narzędzie Microsoft PowerBI, które pozwala na wizualizowanie danych pochodzących z różnych źródeł. Dzięki temu pomysłowi można było powiązać ze sobą nie tylko informacje z planowanego harmonogramu, ale również dane ilościowe pochodzące z modelu czy informacje o procesach odbiorowych uzupełniane przez aplikację mobilną w ramach platformy CDE. Uzyskując realne daty realizacji prac, można na bieżąco efektywniej planować i zarządzać przekazywaniem frontu robót na budowie.

Zarządzanie dokumentacją

Liczba informacji przetwarzanych na etapie budowy bywa przytłaczająca (komunikacja z inwestorem, projektantami, podwykonawcami, telefony, pisma, maile, dokumenty formalne, ustalenia czy też narady koordynacyjne). Dodając do tego zarządzanie dokumentacją projektową czy potrzebę dokumentowania wykonywanych prac, możemy sobie uświadomić, dlaczego efektywność pracy w budownictwie na przestrzeni lat utrzymuje się na niskim poziomie. Z pomocą przyszła platforma CDE - Dalux Box Pro, która pozwoliła uporządkować część procesów przekazywania dokumentacji, np. standaryzując komunikację z projektantami. Na etapie mobilizacji ustalono konwencję nazewnictwa dokumentacji projektowej. Nazwy rysunków składały się z pól, które były jednocześnie metadanymi

w środowisku platformy CDE. Dzięki takiemu zastosowaniu pracownicy mogli w szybki sposób odnaleźć interesujący ich dokument, również ci korzystający z aplikacji mobilnej na placu budowy.

Możliwość wersjonowania, archiwizowania i porównywania rewizji rysunków (rysunek 9), a przede wszystkim kontrola nad aktualnością dokumentacji projektowej znacznie zwiększyła efektywność pracy. Wspólne repozytorium dokumentacji pozwala skrócić czas przekazywania dokumentacji projektowej od udostępnienia rysunków przez projektanta do wydania ich podwykonawcy do realizacji o 30%.



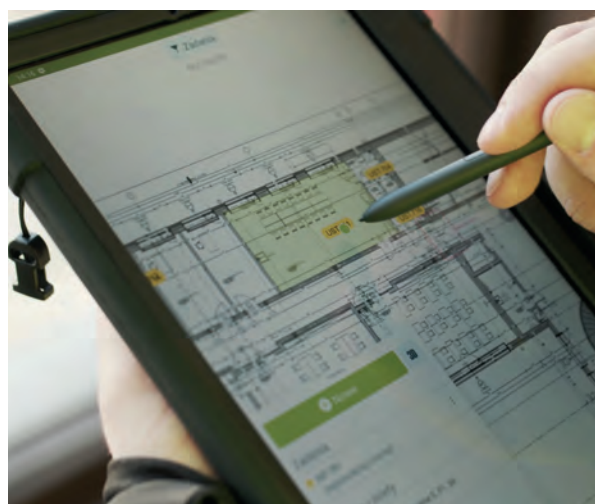
Rys. 9. Porównanie wersji rysunku w środowisku Dalux Box

Kontrola jakości prac

Podstawą zachowania odpowiedniej jakości wykonywanych prac na budowie jest opracowanie Planu Zapewnienia Jakości (PZJ). W jego skład wchodzi m.in. plany kontroli i badań. Druki kontrolne i formularze odbiorów zostały zaadaptowane do postaci cyfrowej. Dzięki rozwiniętemu modułowi do obsługi procesów i zdarzeń na placu budowy wszystkie rejestracje usterek i odbiory były wykonywane za pomocą aplikacji mobilnej (rysunek 10). Opisywanie usterek na rzutach, wysyłanie osobno skanów rzutów, formularzy excel i zdjęć z rejestracjami zostało zastąpione pracą na platformie Dalux Field, w której każde zdarzenie ma przypisaną lokalizację, status, osobę odpowiedzialną i datę rozwiązania.

Bieżąca kontrola nad projektem została usprawniona, a każda osoba z zespołu realizacji była w stanie w dowolnym momencie sprawdzić na komputerze lub w telefonie statusy zadań, które zostały przesłane do wykonania przez podwykonawców (rysunek 11), zgodnie z poniższymi kolorami:

- ▶ na zielono - zadania wykonane i zaakceptowane przez nadzór budowy,
- ▶ na żółto – zadania zgłoszone przez firmy podwykonawcze jako poprawione,
- ▶ na pomarańczowo – zadania przypisane do wykonania przez podwykonawcę,
- ▶ na czerwono – nowe zadania.

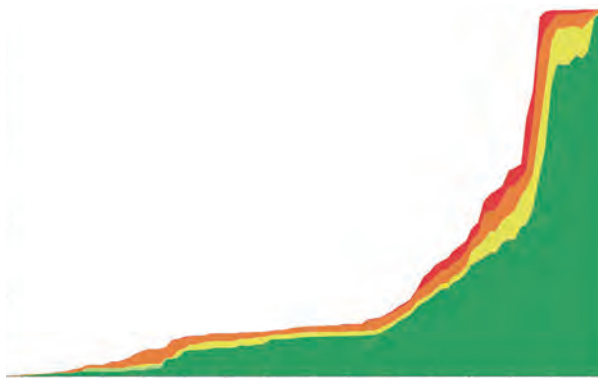


Rys. 10. Weryfikacja statusów zadań dla podwykonawców z wykorzystaniem platformy Dalux Field.

Dzięki temu, że ok. 90% firm podwykonawczych aktywnie korzystało z platformy, komunikując status prac i rozwiązywanych usterek, bardzo sprawnie przeprowadzono proces odbiorów końcowych – w ciągu tego samego miesiąca zidentyfikowano wszystkie usterek odbiorowe i usunięto 89% z nich.

Dodatkowym celem osiągniętym podczas trwania inwestycji było przeniesienie na platformę komunikacji w zakresie BHP. Inspektorzy BHP wraz z Koordynatorem BHP na budowie i całym zespołem realizacji aktywnie korzystali z platformy do komunikowania nieprawidłowości i dobrych praktyk BHP. Raporty z inspekcji były również wykorzystywane

podczas narad z Podwykonawcami do podsumowań stanu BHP na budowie oraz do celowanego wyboru zagadnień do omówienia. Dzięki platformie, można było w łatwy i szybki sposób sprawdzić status i czas naprawy nieprawidłowości oraz mieć podgląd wymiany komunikacji.



Rys. 11. Wykres wykorzystania platformy Dalux Field (oś pionowa – sumaryczna ilość zgłoszeń; oś pozioma – czas trwania projektu).

Podsumowanie projektu

Od początku do końca, projekt był prowadzony we współpracy z Zarządem firmy. Po zakończeniu etapu realizacji zostało przygotowane podsumowanie wdrożenia BIM zawierające analizę finansową oraz informacje zebrane poprzez ankiety dla Zespołu Realizacji, Projektantów oraz Podwykonawców. Zarówno wyniki finansowe, jak i wyniki ankiet pokazały, że zaproponowane rozwiązania zostały w pełni docenione przez wszystkich uczestników projektu. Zarówno kadra budowy, jak i wszyscy podwykonawcy zadeklarowali chęć korzystania z platformy Dalux Field na kolejnej inwestycji. 90% kadry budowy stwierdziło, że wykorzystanie platform cyfrowych usprawniło proces komunikacji z projektantami. Również 90% kadry budowy wykazało chęć wykorzystywania modeli BIM do przedmiarowania na kolejnej inwestycji.

Zaoszczędzony czas i szybsza wymiana informacji pozwoliła na uzyskanie lepszej jakości wykonanych prac, a zaangażowanie wszystkich uczestników zostało dostrzeżone przez zewnętrzną jednostkę certyfikującą

- TÜV Nord, która podczas przeprowadzania audytu zewnętrznego projektu uznała wykorzystanie BIM za dobrą praktykę i silną stronę systemów zarządzania firmy, która powinna być zaimplementowana na wszystkich inwestycjach w organizacji.

Podsumowanie projektu Szkoły w Wilanowie pokazało, że wdrożenie oparte na zasadach openBIM przynosi olbrzymie korzyści:

- ▶ o 50% zmniejszono czas potrzebny na skoordynowanie projektu,
- ▶ o 75% zmniejszono czas potrzebny na zebranie zestawień ilościowych dla robót i materiałów,
- ▶ o 75% zmniejszono czas potrzebny na zarządzanie usterekami na etapie realizacji oraz podczas odbiorów końcowych,
- ▶ 0 – ilość wypadków na budowie, przy wykorzystaniu komunikacji poprzez platformę Dalux.

Projekt jako przestrzeń do innowacji w firmie

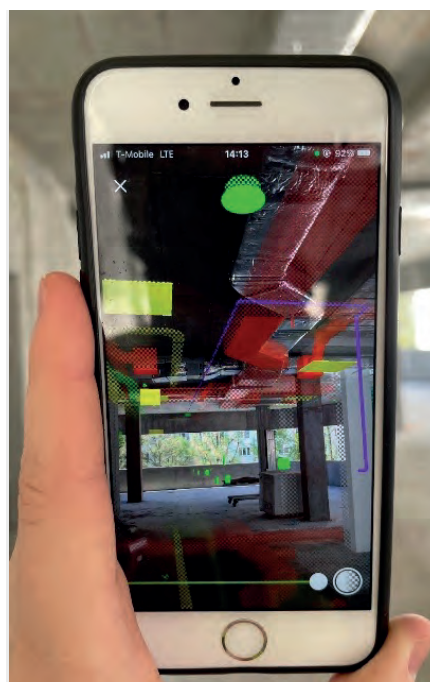
Z doświadczeń pozyskanych na projekcie szkoły w Wilanowie m.in. wewnętrznych instrukcji i planów szkoleniowych, korzysta już ponad 25 budów oraz ok. 1300 osób, w tym inwestorzy, projektanci i podwykonawcy. Bazując na zasadach openBIM i rozwiązaniach takich jak Dalux, BIMcollab lub BimVision, wprowadzono również kolejne, innowacyjne zastosowania: chmury punktów, zdjęcia 360 (rysunek 12) i rozszerzoną rzeczywistość (AR) w połączeniu z modelem IFC (rysunek 13). W trakcie opracowywania pozostają m.in. klasyfikacja elementów w modelu oraz szersze wykorzystanie Daluxa do zbierania danych z budów, ich analizy i opracowywania wniosków.



Rys. 12. Wykorzystanie zdjęć 360 do inwentaryzacji wykonanych prac – budowa kliniki Orpea w Warszawie.

Projekt jako przestrzeń do innowacji w branży budowlanej

Mostostal Warszawa jest jednym z założycieli stowarzyszenia buildingSMART Polska, organizacji zajmującej się standaryzacją procesów BIM z wykorzystaniem otwartych formatów danych IFC i BCF. Ważnym aspektem rozwoju branży budowlanej jest współpraca Generalnych Wykonawców, Inwestorów i Projektantów w celu wypracowania wspólnych metod pracy. Dlatego doświadczenia zebrane z budowy były omawiane podczas spotkań productROOM i constructionROOM, na których firmy z branży budowlanej pracują nad propozycjami rozwiązań dla BIMu w Polsce, oraz podczas krajowych i międzynarodowych konferencji, takich jak: Dalux Summit 2021, BIM Foro 2020, BIM Talks, BIM na budowie. Praktyczne rozwiązania zastosowane na projekcie szkoły zostały również przedstawione studentom m.in. z Politechniki Warszawskiej czy Politechniki Wrocławskiej. Natomiast wnioski są na bieżąco komunikowane do producentów oprogramowania, np. BIM Vision czy Dalux. Wymiana doświadczeń oraz wskazywanie potrzeb budów, pozwoliło na wprowadzenie nowych funkcjonalności i usprawnień.



Rys. 13. Wykorzystanie rozszerzonej rzeczywistości w połączeniu z modelem IFC do analizy przebiegu instalacji na budynku – budowa Urzędu Marszałkowskiego w Szczecinie.

WARBUD

Finalista konkursu buildingSMART International Awards 2020
w kategorii Professional Research



“ Jacek Boruc

Zastępca Dyrektora Biura
Technicznego w Warbud S.A.,
członek zarządu Stowarzyszenia
buildingSMART Polska

Tytuł projektu:

Projektowanie konstrukcyjne wspomagane przez openBIM

Autorzy projektu:

Grzegorz Kacprzak, Rafał Bagiński, Adam Zakrzewski

Cele projektu

Głównym celem projektu było stworzenie ustandaryzowanego procesu projektowania konstrukcji budynku w oparciu o federacyjny model BIM (. ifc), który będzie użyteczny dla wszystkich interesariuszy projektu. Nie istnieje żadne oprogramowanie pozwalające projektantom konstrukcji i geotechnikom na tworzenie, modyfikowanie, obliczanie elementów konstrukcyjnych i interakcji grunt-konstrukcja budynku w jednym pakiecie oprogramowania. Stworzyliśmy jeden ustandaryzowany i spójny przepływ pracy do współdzielenia danych projektowych i obliczeniowych bez strat i konieczności tworzenia niepotrzebnie kolejnych modeli ze szkicu w każdym z programów.

Zastosowane formaty openBIM

IFC 2x3, BCF, IDM, MVD

Zastosowane otwarte standardy inne niż wymienione powyżej AGS, . csv, .txt

Zastosowane oprogramowanie

ARCHICAD, Rhino with Grasshopper, Revit, Dynamo, Solibri Model Checker, Dlubal, Robot, ZSoil, Plaxis, BimVision, BIMcollab, Navisworks

Najważniejsze informacje

- ▶ Współpraca pomiędzy projektantami konstrukcji i geotechnikami
- ▶ Optymalne projektowanie konstrukcji dzięki iteracyjnemu procesowi obliczeniowemu i jednoznaczności danych wyjściowych
- ▶ Jeden spójny model MES (FEM) oparty na modelu (. ifc) z całą historią projektowania
- ▶ Błędy manualne przy tworzeniu modelu i transferze danych obliczeniowych zredukowane do minimum
- ▶ Tworzenie modelu i proces obliczeniowy są półautomatyczne
- ▶ Oszczędność 40% czasu w procesie projektowania konstrukcji
- ▶ Gotowość do stworzenia IDM do analiz konstrukcyjnych

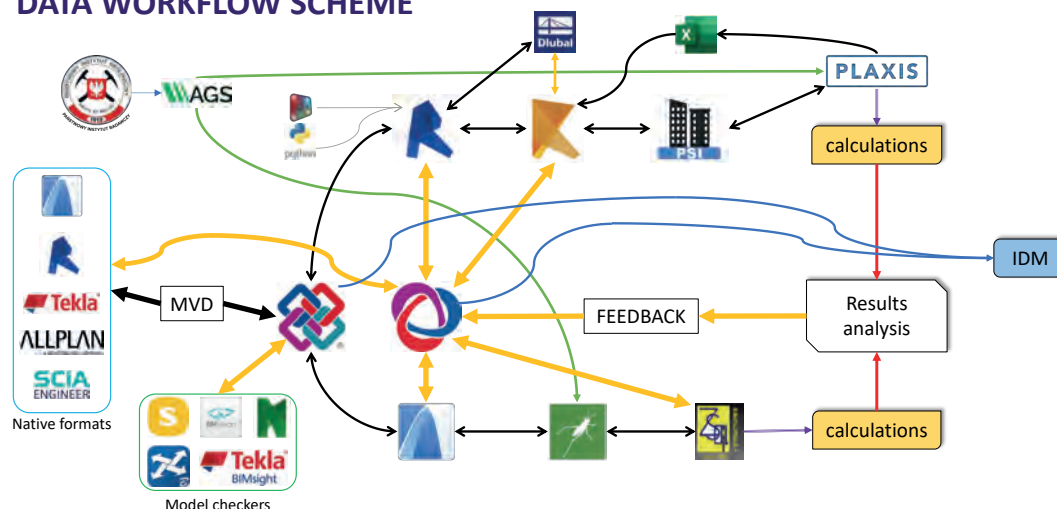
Opis projektu

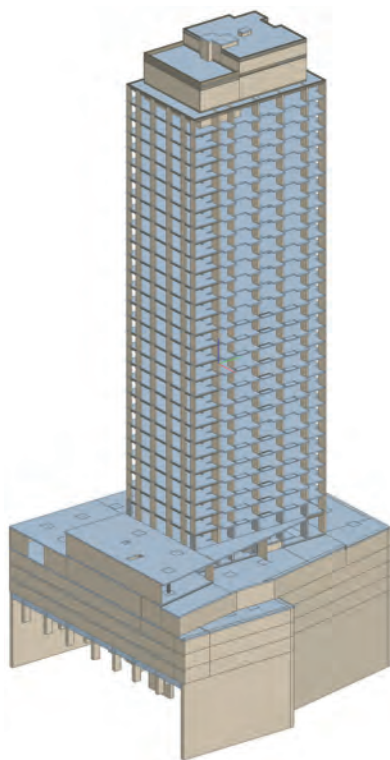
Ze względu na etapy przetargowe procesu budowlanego nie możemy podać żadnych danych adresowych ani danych inwestycji. Możemy natomiast udostępnić informacje o modelach, które zostały przeniesione z plików IFC do programów do obliczeń konstrukcyjnych.

W modelach obliczeniowych mieliśmy średnio:

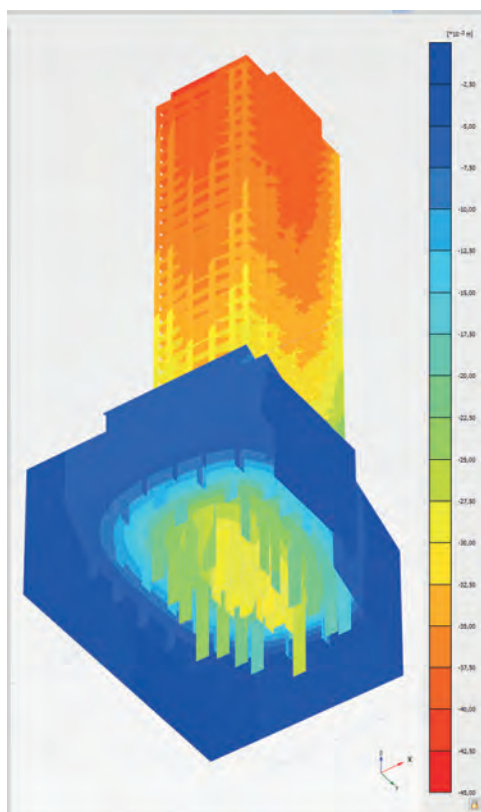
- ▶ 500 wzmocnionych belek
- ▶ 500 słupów konstrukcyjnych
- ▶ 400 paneli stropowych (płytowych) - liczba ta jest większa od liczby kondygnacji z uwagi na różne grubości płyt
- ▶ 2000 ścian żelbetowych
- ▶ 700 otworów w podłogach i ścianach (pominięto najmniejsze)
- ▶ Od 20 do 40 przypadków obciążeń konstrukcyjnych w zależności od rodzaju i wielkości budynku
- ▶ 200 kombinacji obciążeń konstrukcyjnych (na podstawie normy europejskiej z załącznikiem krajowym PN-EN 1990)
- ▶ 1300 obciążeń powierzchniowych, takich jak warstwy wykończeniowe podłóg, instalacje MEP, obciążenia śniegiem i obciążenia użytkowe
- ▶ 5000 liniowych obciążeń konstrukcyjnych, takimi obciążeniami są np. ściany z cegieł

DATA WORKFLOW SCHEME





Ujednolicone informacje o warunkach gruntowych są podstawą dla prawidłowego i efektywnego przepływu informacji geotechnicznej w różnych środowiskach obliczeniowych wykorzystywanych w codziennej pracy. Informacje o warunkach gruntowych zapisane w formacie AGS lub pozyskane z innego programu do obsługi geologicznych baz danych są importowane do ujednoliconego szablonu pliku XLS. Następnie za pomocą narzędzia programistycznego opartego na języku Python, wszystkie kluczowe informacje są wykorzystywane do wygenerowania obliczeniowego modelu gruntu w środowisku Plaxis. Zapisane w ten sposób informacje pozwalają nie tylko na obliczanie problemów geotechnicznych w programie, ale również na eksport modelu gruntu do innych programów środowiska BIM. W ten sposób otrzymujemy nie tylko wyniki obliczeń, ale również ustandaryzowany przepływ informacji geologicznej służący do wizualizacji w środowisku openBIM istniejących warunków gruntowo-wodnych na terenie inwestycji.



Dane geotechniczne są standaryzowane i gromadzone przez PIG-PIB (Państwowy Instytut Geologiczny) w bazie danych. Planujemy standaryzację danych geotechnicznych i rozszerzenie pliku (. ifc) o warstwy i parametry gruntu w ramach projektu buildingSMART Polska i jego geotechROOM.

Opracowaliśmy dwa różne sposoby interoperacyjności w procesie projektowania. W zależności od etapu projektu możemy zdecydować, który algorytm zastosować:

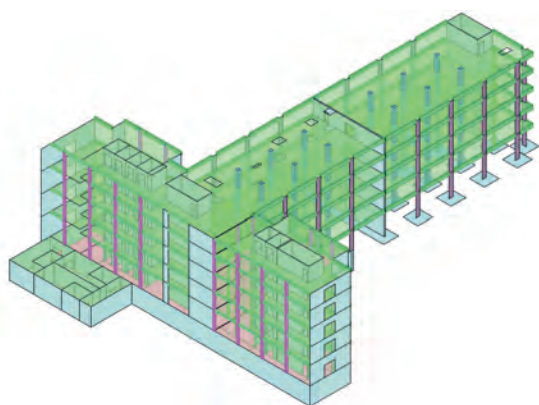
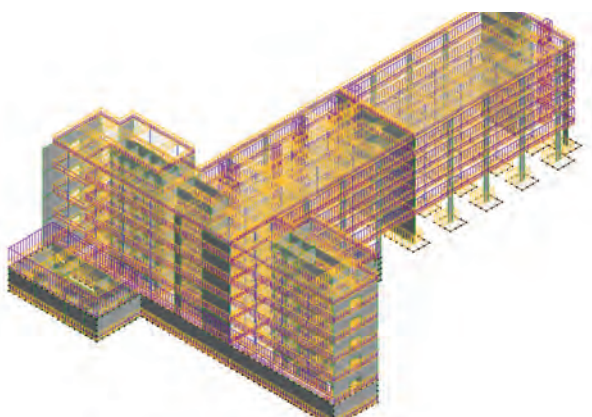
- ▶ 1sza metoda służy do przeprowadzenia iteracyjnego procesu interakcji grunt-konstrukcja w celu uzyskania optymalnego rozwiązania projektowego z najlepszą dokładnością. Skonfederowany model MES (FEM) oparty na pliku (. ifc) jest obliczany jednocześnie w dwóch środowiskach i otrzymuje się możliwie najdokładniejsze rozwiązanie.
- ▶ 2ga metoda pozwala na stworzenie modelu parametrycznego opartego na (. ifc) w celu

znalezienia optymalnego rozwiązania z wielu dostępnych wariantów na etapie koncepcyjnym projektu. Model do obliczeń jest maksymalnie uproszczony, tak aby można było przeliczać wiele wariantów.

Stworzony przepływ pracy pozwala na łatwe przenoszenie modelu do różnych programów obliczeniowych na każdym etapie procesu projektowego w celu porównania wyników obliczeń i potwierdzenia ich prawidłowości.

Dzięki openBIM każdy może zbudować swój własny przepływ pracy, w zależności od posiadanego oprogramowania. Cały proces jest łatwy do modyfikacji i dalszego rozwoju.

Idea ta ma na celu usprawnienie współpracy pomiędzy inżynierami budownictwa i geotechnikami w procesie projektowania fundamentów oraz optymalne i bezpieczne zaprojektowanie konstrukcji budynku. Złożoność interakcji pomiędzy konstrukcją a gruntem sprawia, że proces ten jest skomplikowany



i czasochłonny. Ponadto, w przypadku modelowania dużych płytkich fundamentów, nie jest jasne jak określić sztywność gruntu i jak dokładnie należy to wykorzystać w programie do projektowania konstrukcji. Podbudowę modeluje się w programie Plaxis, a konstrukcję nośną w programie Robot. Model Robota oparty jest na modelu (. ifc) przeniesionym przez Revit. W zależności od złożoności konstrukcji, cała geometria, obciążenia i siły mogą być przenoszone z Robota do Plaxisa. Dzięki podejściu iteracyjnemu możemy modelować w Plaxis podbudowę z nieliniowymi warunkami gruntowymi oraz konstrukcję nośną z globalnymi kombinacjami sztywności i obciążeń. Oszczędza to cenny czas poświęcony na modelowanie od podstaw.

Korzyści z zastosowania openBIM w projekcie

openBIM wniósł do naszej codziennej pracy wiele możliwości, przede wszystkim :

- ▶ udostępnianie i łatwe wykorzystywanie danych geotechnicznych i geologicznych,
- ▶ łatwe udostępnianie danych modelowych przy użyciu otwartych formatów plików (. ifc),
- ▶ i znormalizowany przepływ danych obliczeniowych do projektowania konstrukcji.

Stosując openBIM w procesie projektowania mamy ten sam model w różnych aplikacjach. Skróciliśmy czas procesu projektowania, ponieważ przenosiliśmy model pomiędzy używanymi programami obliczeniowymi. openBIM pozwala nam nie tylko na łatwe przenoszenie modeli MES (FEM -Finite Element Method) w programach obliczeniowych, ale również na koordynowanie projektów w spójny i ustandaryzowany sposób.

- ▶ Nie jest konieczne tworzenie całej struktury w obu środowiskach obliczeniowych.
- ▶ Istnieje potrzeba przepływu informacji o modelu pomiędzy środowiskami obliczeniowymi - eksport z Revit/Robot (oprogramowanie BIM) do Plaxis/ ZSoil.

Zwycięzcy konkursu buildingSMART Awards w 2021 roku



“ Jacek Boruc

Zastępca Dyrektora Biura
Technicznego w Warbud S.A.,
członek zarządu Stowarzyszenia
buildingSMART Polska

Obserwując konkurs od trzech lat w roli sędziego, muszę wspomnieć o niewyobrażalnym potencjale kryjącym się w otwartych standardach BIM. Możliwość, choćby pobieżnego, zapoznania się z tak licznymi pomysłami na ułatwienie sobie pracy, jest wyjątkowo inspirująca. Gorąco polecam zapoznanie się z nagrodzonymi pracami, mając świadomość, że za opisanymi dziewięcioma projektami kryje się setka innych równie ciekawych zgłoszeń.

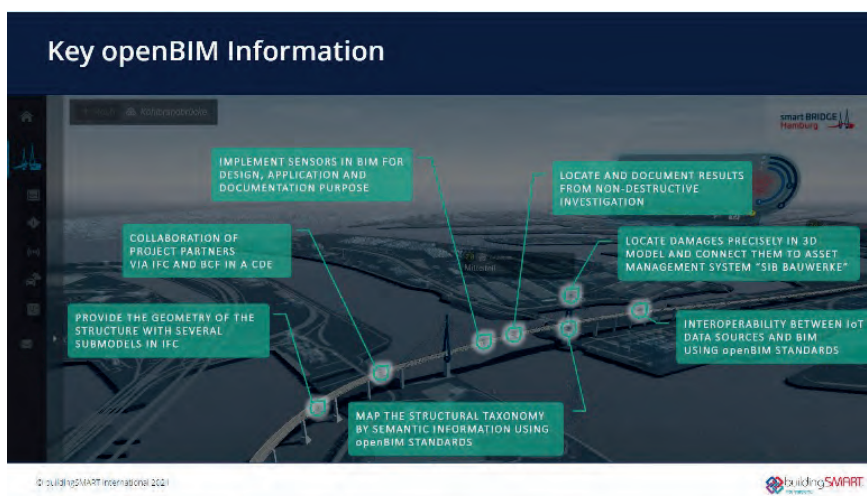
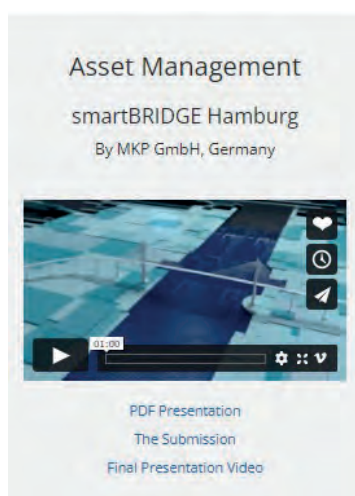
Z przyczyn oczywistych powyższy opis jedynie akcentuje zakres tematyki obecnej w każdym z nagrodzonych projektów. Intencją było zainteresowanie czytelnika, tak aby następnie sięgnął do źródła. By to ułatwić, tekst wzbogacono kodami QR przekierowującymi bezpośrednio do materiałów.



buildingSMART
Awards 2021

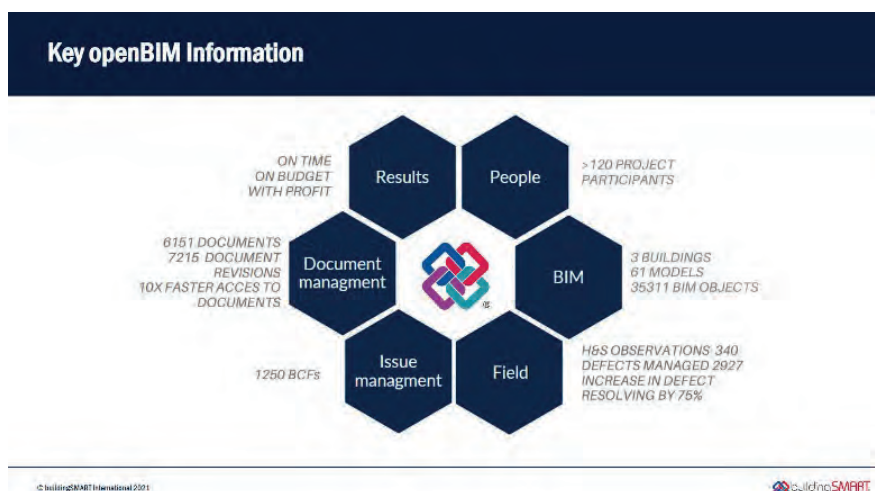
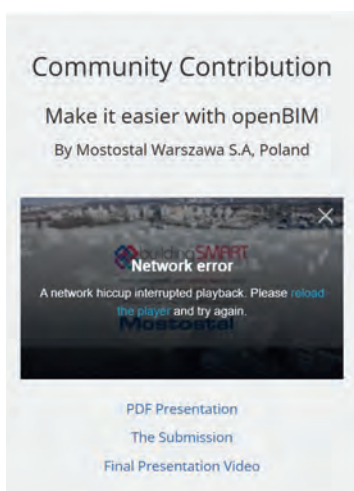
Kategoria Asset Management

Oczekiwania w zakresie BIM w okresie eksploatacji nie dotyczą już tylko sfery cyfrowej reprezentacji poszczególnych elementów składowych oraz prawidłowej ich lokalizacji. Zarządzanie obiektami, a w przypadku nagrodzonej pracy obiektem mostowym, to także obszar prawdziwego Digital Twin. Mamy tu przykład kombinacji danych z klasycznego BIM z informacjami z czujników IoT oraz z danymi z inspekcji obiektu. Wszystko prezentowane jest także w czasie rzeczywistym, pozwalając na wizualizację obserwowanych zjawisk.



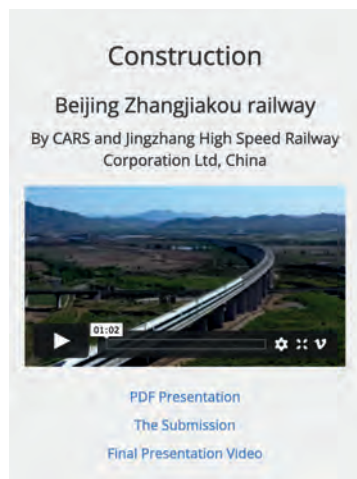
Kategoria Design – Community Contribution

Kolejne polskie zgłoszenie do konkursu i kolejna nagroda, tym razem w kategorii Design ze specjalną wzmianką Community Contribution („wkład dla społeczności”). Przedmiotem jest bardzo udana implementacja na jednym projekcie chyba wszystkich szans, które daje model BIM (projekt) we wszystkich istotnych procesach realizowanych w trakcie budowy.



Kategoria Construction

Zespoły z Chin od kilku lat przedstawiają imponujące projekty, na których z sukcesem stosują openBIM. Nagrodzone wdrożenie na budowie odcinka kolei dużych prędkości o długości 175 km, mówi o osiągniętych celach takich jak: skrócenie terminu o blisko pół roku, oszczędności finansowe w wymiarze ponad 2mln USD, a przede wszystkim doskonałe opinie zespołów realizacyjnych. To cenny przypadek użycia wart rozważenia w trakcie realizacji polskich szprych CPK.



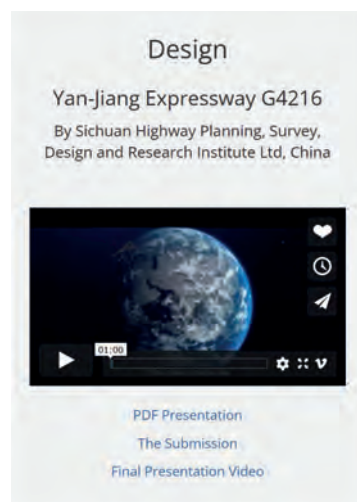
Key Outcomes

- The construction period was shortened by 144 days.
- The estimated cost savings is \$2.36 million.
- 134 railway IFC objects and 87 attribute sets were created in 6 domains.
- A total of 423 types of equipment information exchange templates have been defined in the project.
- Stakeholder, construction party and operating party give it a high evaluation.

© buildingSMART International 2021

Kategoria Design

W kategorii Design wygrała kolejna chińska megainwestycja. 136km autostrady, ponad sto obiektów mostowych, blisko 40 tuneli - projektowanie i koordynacje w trakcie przygotowania projektu wspomagał openBIM. Głównym celem obok skrócenia terminów i obniżenia kosztów było zminimalizowanie zużycia energii i zmniejszenie zanieczyszczeń. Podziw budzi jednak nie złożoność modeli i osiągnięcie celu, a złożoność procesów, które musiały być wspólnie wypracowane przez uczestników.



Key Project Information

Location: upper reaches of Yangtze River, Sichuan bank of Jinsha River

Budget: ~\$6.2 billion

Project Size: 5-year megaproject, total length 136.2 km, land covering area ~4.7 million m², population of 10+ million

Features: bridge-tunnel ratio 92.9%, 88 bridges (18 grand bridges), 39 tunnels (14 super-long), 45 culverts, 4 flyovers, 22 interchanges

Model Size: 357,000+ elements modelled, 4.8 million+ properties, 500+ IFC files, 10+ disciplines

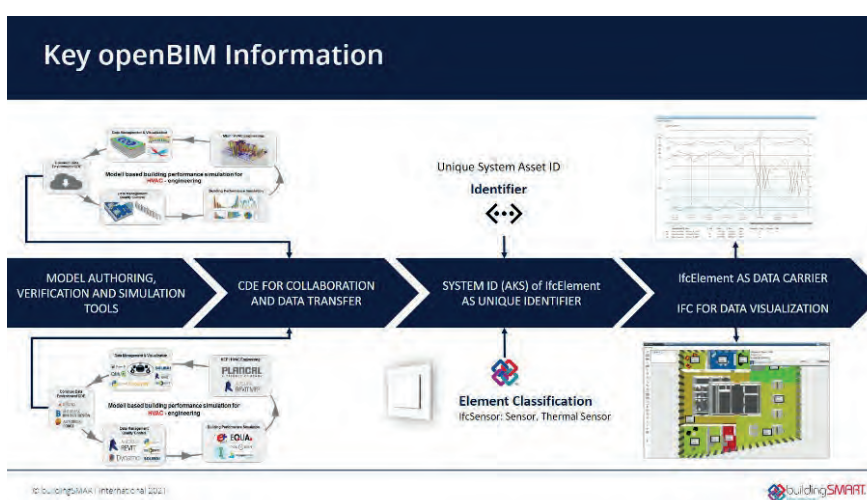
Standards: ISO → National Standard → Regional Standard

Engineering Grand Challenge in mountain-canyon area

© buildingSMART International 2021

Kategoria Facility Management

W kategorii Facility Management zwyciężył bardzo interesujący przypadek dotyczący porównania z wykorzystaniem modelu danych z systemu BMS a modelem obliczeniowym. Osiągnięcie właściwego klimatu wewnątrz budynków jest chyba najistotniejszym aspektem jego użytkowania. Możliwość porównania prognozowanych efektów z faktycznymi warunkami jest ogromną pomocą dla osób odpowiedzialnych za ich utrzymanie, jak i informacją zwrotną dla projektantów.



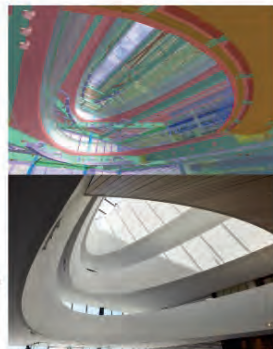
Kategoria Handover

Dyscyplina Handover w konkursie bSI Awards może się wydawać nieco niepotrzebna, wszak większość nagrodzonych prac zawiera w sobie model BIM przygotowany w fazie projektowej lub powykonawczo. Nagrodzona praca jest jednak doskonałym przykładem nie tylko tego, jak model może wyglądać, ale także swoistą listą kontrolną elementów, na które należy zwrócić uwagę, tworząc go pod kątem uniwersalności dla przyszłego wykorzystania.



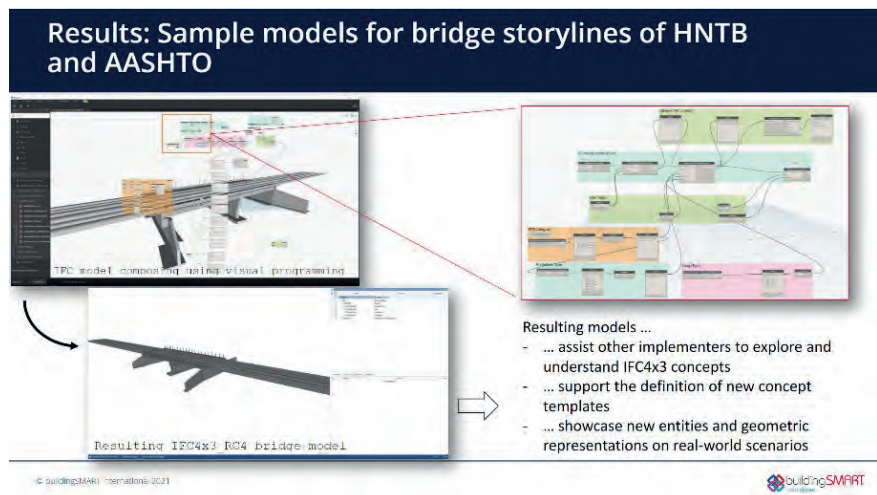
Key Outcomes

- Full set of IFC2x3 record models delivered to the Client at project handover reflecting what was constructed. On-site validation using mobile devices of models against the as-built construction.
- All models federated according to the client's specified coordinate system, regardless of authoring software used.
- Models handed over to the tenant for exploring further use cases in the Facility Management phase.
- Client's most comprehensive set of as-built building information to date.
- The use of OpenBIM meant that the entire project team could contribute to the BIM process and work on the project based on their expertise, rather than their choice of software. Leading to a success project delivery outcome and comprehensive set of handover information.



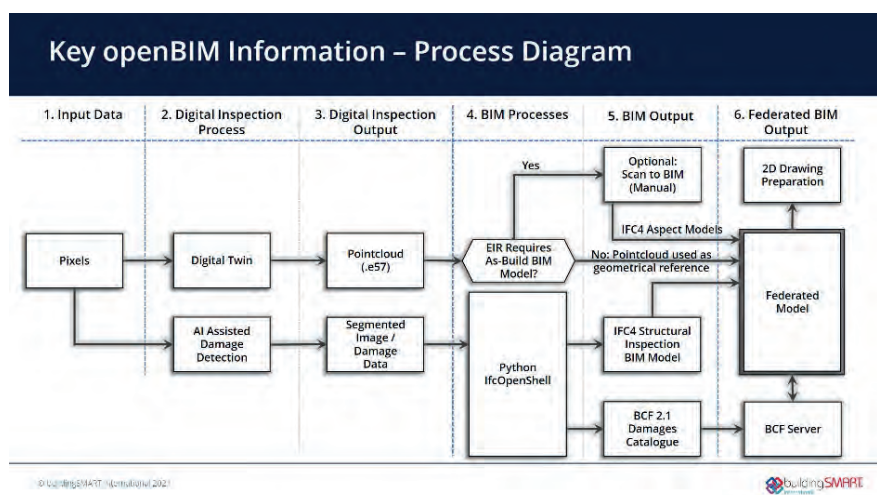
Kategoria Student Research

Kategoria Student Research jest bratnią do Professional Research. W tym roku zagadnienie dotyczyło sytuacji, gdy model IFC chcemy swobodnie wypełniać danymi wybiegającymi poza szablony MVD.



Kategoria Technology

W kategorii Technology nagrodzono platformę łączącą innowacyjne technologie do automatycznego wykrywania uszkodzeń konstrukcji z nowatorskim podejściem do rejestrowania i prezentacji wyników z wykorzystaniem otwartych standardów buildingSMART - IFC i BCF.

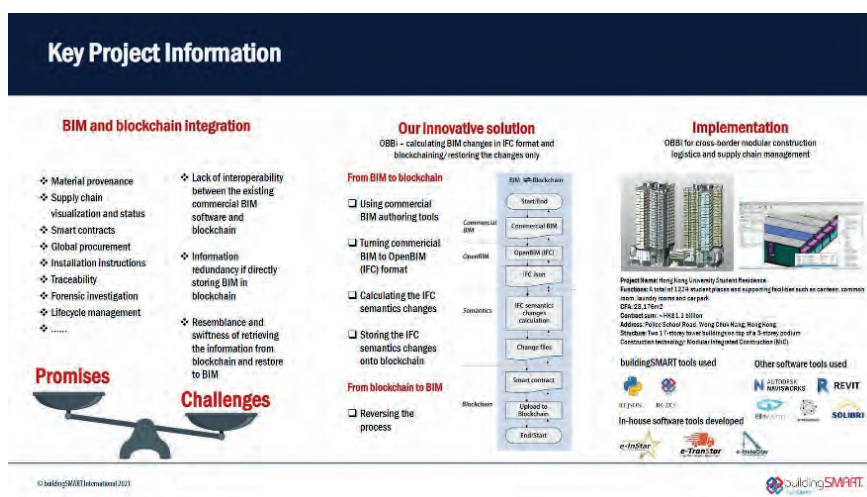
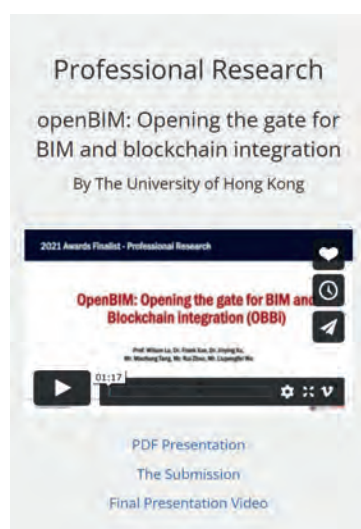


Kategoria Professional Research

BIM, a w szczególności openBIM, to rewolucyjne podejście do zagadnień zbierania informacji w budownictwie. BIM można traktować jako cyfrową reprezentację cech fizycznych i funkcjonalnych obiektu, która stanowi wspólne źródło informacji wspierających podejmowanie decyzji w całym cyklu życia obiektu. Blockchain to technologia zarządzania informacjami, która łączy rozproszone rejestry, kryptografię i protokoły konsensusu w celu śledzenia i przechowywania informacji w zdecentralizowanej sieci peer-to-peer, dzięki czemu informacje są niezmiennie, możliwe do śledzenia, przejrzyste i zabezpieczone. Raport ICE (2018) wskazuje, że te dwie technologie, BIM i blockchain, mogą wzajemnie wzmacniać swoje atuty i neutralizować słabości.



Kategoria Professional Research skupia najciekawsze, najbardziej innowacyjne sposoby wykorzystania modeli BIM. Nie zawsze są to rozwiązania, które wchodzi do codziennego użycia, jednak zawsze są inspirującym spojrzeniem na otaczający nas świat. Tym razem możemy dowiedzieć się więcej o openBIM Blockchain Integration (OBBI)





NASZE POKOJE TECHNICZNE





Pokoje Techniczne

w buildingSMART Polska i buildingSMART International



“ Anna Rydzy

Dyrektor Operacyjna w Stowarzyszeniu
buildingSMART Polska

Pokoje Techniczne w buildingSMART Polska

Mimo że aktywność buildingSMART Polska widoczna jest w różnych obszarach, to z pewnością praca Pokoi Technicznych jest esencją naszej działalności. Są one przestrzenią dla Grup Roboczych, gdzie specjaliści pracują nad wytycznymi, propozycjami regulacji prawnych i rekomendacjami pozwalającymi wspierać rozwój openBIM w Polsce i na świecie.

W buildingSMART Polska wyznajemy zasadę, że powoływane w ramach organizacji Grupy Robocze i Pokoje Techniczne zajmują się definiowaniem i rozwiązywaniem BIMowych problemów rynku, które de facto są problemami naszych członków, dlatego warto być aktywnym członkiem i mieć wpływ na kierunki działań podejmowanych w ramach całego Stowarzyszenia.

Aktualnie prowadzimy działania merytoryczne w ramach kilku Grup Roboczych w następujących Pokojach Technicznych.

productROOM

Pierwszym Pokojem, który powstał w strukturach buildingSMART Polska, jest productROOM i działająca w jego strukturach „grupa klasyfikacyjna”, złożona zarówno z generalnych wykonawców, producentów materiałów budowlanych, producentów oprogramowania, jak i organizacji partnerskich (np. GS1, ETIM, Politechnika Wrocławska).

Grupa ta postawiła sobie za cel wybór i dostosowanie do wymagań krajowych systemu klasyfikacji elementów budowlanych, a dokładnie:

- ▶ Sprawdzenie spójności i kompletności klasyfikacji CCS dla elementów ujętych w zakresie modeli pilotażowych.
- ▶ Zidentyfikowanie korzyści stosowania wspólnej klasyfikacji.
- ▶ Zidentyfikowanie problemów technicznych lub ograniczeń oprogramowania w stosowaniu klasyfikacji.

Więcej o wymiernych efektach prac tego zespołu można dowiedzieć się z artykułów opublikowanych w niniejszym Roczniku (przedruk artykułu z „Przewodnika Projektanta”, jak również tekst Elżbiety Wielechowskiej dotyczący prac nad nową klasyfikacją CCI). Na pewno najbardziej wymiernym efektem tych działań było podjęcie decyzji o przystąpieniu do koalicji CCI Collaboration, składającej się ze specjalistów z Estonii, Danii, Czech, Litwy, Szwecji i Słowacji, a których celem jest zaproponowanie nowoczesnej, efektywnej nowej klasyfikacji dla budownictwa na rynku europejskim.

Obecnie w ramach CCIC działa Komitet Techniczny, w pracach którego biorą udział nasi Członkowie: Elżbieta Wielechowska, Paweł Górski, Marcin Grzelak, Dawid Fedko, Franciszek Idźkowski oraz

Board of Trustees, gdzie Polskę reprezentuje Anna Rydzy, Dyrektor Operacyjna Stowarzyszenia. Wkrótce zaproponujemy naszym Członkom, jak również interesariuszom z rynku udział w pracach projektu interdyscyplinarnego, mającego na celu przyspieszenie prac nad polską wersją wspomnianej klasyfikacji.

W tym miejscu warto wspomnieć, iż dzięki współpracy w ramach CCIC, na zaproszenie Pani Premier Estonii Kai Kallas oraz naszych współpracowników z estońskiego Ministerstwa Spraw Gospodarczych i Komunikacji, uczestniczyliśmy we wrześniu 2021 r. w Tallinn Digital Summit.

Jest to coroczne, geopolityczne wydarzenie wysokiego szczebla, którego gospodarzem jest Premier Estonii, w trakcie którego przywódcy polityczni, innowatorzy, liderzy myśli, przedsiębiorcy i społeczność technologiczna spotykają się, aby zwrócić uwagę na znaczenie cyfrowej transformacji oraz jej wpływ na gospodarkę, społeczeństwa i rządy.

Tegoroczna edycja koncentrowała się wokół trzech tematów: Zaufanej Łączności, Inicjatywy Trójmorza oraz Cyfrowej Infrastruktury Publicznej. W części poświęconej cyfrowej infrastrukturze publicznej wystąpili również przedstawiciele CCI Collaboration oraz zaproszeni goście. Gunnar Friberg z duńskiego Molio (które jest de facto duńskim oddziałem buildingSMART) przygotował prezentację: „Smart Planning – odblokowanie rozwoju inteligentnych miast poprzez standaryzację danych”. Następnie Jaan Saar zaprosił gości do dyskusji w panelu zatytułowanym: „Jak wykorzystać moc danych, aby ulepszyć środowisko budowlane?”

Drugą ścieżką naszych poszukiwań produktowych jest obszar Digital Supply Chain. To właśnie dlatego zorganizowaliśmy w Centrum Transferu Technologii i Zarządzania Innowacjami Politechniki Warszawskiej spotkanie, na które zaprosiliśmy następujących Gości:

- Magdalena Pyszkowski (Knauf Insulation) opowiedziała nam o pracach grup roboczych

działających w ramach inicjatywy DSCiBE (Digital Supply Chain in Built Environment). Inicjatywa zapoczątkowana przez GS1 i buildingSMART International skupia środowisko producentów budowlanych, architektów, biur projektowych, wykonawców, jak również dostawców serwisów IT, którzy wspólnie budują i wdrażają oparte na standardach procesy cyfrowej wymiany danych o produktach. Ostateczny cel – dostarczanie wartości dodanej użytkownikowi końcowemu poprzez tworzenie warunków dla płynnych i ustandaryzowanych cyfrowych procesów wymiany danych. Cieszy nas ogromnie, iż wkrótce po spotkaniu Magdalena wraz z Knauf Insulation dołączyła do grona naszych Członków Korporacyjnych.

- Lars Christian Fredenlund (CEO firmy Cobuilder) przybliżył nam „temat-rzekę” dotyczący cyfrowych szablonów / arkuszy danych w budownictwie (Data Templates). Dla użytkownika szablon danych (DT) jest wspólną strukturą danych opisującą cechy (zwane „właściwościami”) obiektu budowlanego oraz jego cechy fizyczne, zgodnie z wiarygodnym źródłem informacji – czy to normą, czy rozporządzeniem. Zasadniczo celem szablonów danych jest upewnienie się, że podmioty żądające danych produktów (np. właściciele aktywów, architekci, kontrahenci, zarządcy obiektów) i dostawcy danych produktów (producenci, dystrybutorzy) wymieniają informacje o właściwościach produktu w oparciu o te same struktury i używając identyfikatorów globalnie unikatowych (GUID).

Dyskusja, jaka wywiązała się na zakończenie spotkania, pokazuje, że potrzeby rynku w tym zakresie nadal są ogromne i ewidentnie brakuje jeszcze kilku elementów układanki, aby spiąć w całość informacje o produktach z wymogami klientów.

Przedstawiciel Komitetu Sterującego productROOM:

Paweł Górski

e-mail: pawel.gorski@buildingSMART.org.pl



legalROOM

Kolejną istotną grupą w strukturze buildingSMART Polska jest legalROOM, który ma za zadanie:

- ▶ definiowanie problemów prawnych wpływających na cyfryzację budownictwa;
- ▶ definiowanie problemów regulacyjnych wpływających na cyfryzację budownictwa;
- ▶ rozwiązywanie problemów prawnych; opracowywanie stanowisk oraz Ocen Skutków Regulacji dla projektów aktów prawnych w ramach udziału w konsultacjach społecznych;
- ▶ przygotowywanie we współpracy z członkami oraz komunikowanie propozycji rozwiązań problemów regulacyjnych;
- ▶ zmniejszanie luki w transferze wiedzy prawnej w kontekście cyfryzacji budownictwa.

Co ciekawe, w tej aktywnej grupie, która spotyka się z dużą regularnością, uczestnikami nie są sami prawnicy. Ogromną wartość dodaną wnoszą tu inżynierowie, którzy niejednokrotnie mają do czynienia z problemami na styku prawa i BIM.

Do tej pory legalROOM wydał 3 stanowiska, z których treścią można się zapoznać również w niniejszej publikacji:

- ▶ 1. Narzędzia elektronicznego modelowania – stanowisko dotyczące przepisów ogólnych prawa zamówień publicznych;
- ▶ 2. BIM na 6! – stanowisko dotyczące kwestii umów;
- ▶ 3. Zamówienia publiczne: BIM w warunkach udziału w postępowaniu.

legalROOM przygotował także ankietę, której celem było zebranie problemów prawnych związanych ze stosowaniem technologii BIM oraz z narzędziami cyfryzacji budownictwa w całym cyklu życia budynku. Na podstawie odpowiedzi określił najbardziej kluczowe zagadnienia, których rozwiązaniami od strony prawnej powinien zająć się legalROOM w buildingSMART Polska. Stąd w pierwszej kolejności skupienie się na kwestii umów i prawa zamówień publicznych.

LegalROOM jest w trakcie przygotowywania materiałów dotyczących:

- ▶ 1. Kryteriów oceny ofert dotyczących BIM w zamówieniach publicznych;
- ▶ 2. Opisu przedmiotu zamówienia w zakresie BIM w zamówieniach publicznych;
- ▶ 3. Prawnych aspektów BEP i Pre-Contract BEP.

Przedstawiciel Komitetu Sterującego:

dr Kamil Stolarski

e-mail: kamil.stolarski@buildingSMART.org.pl



constructionROOM

Pokój Techniczny constructionROOM postawił sobie za cel zgromadzenie wiedzy o działaniu i prawidłowym tworzeniu plików IFC i opracowanie wytycznych w języku polskim, obejmujących w pierwszej kolejności:

- ▶ ifcObject – analiza struktury w obrębie IfcObject i określenie szczegółowych wytycznych przypisywania poszczególnych elementów budynku do odpowiednich klas
- ▶ ifcProperty – analiza właściwości IFC dla poszczególnych klas i wydanie wytycznych co do ich zawartości
- ▶ określenie zakresu danych w elementach w zależności od zastosowania pliku IFC

W ramach constructionROOM istnieją 3 Grupy Robocze, które pracują niezależnie nad 3 zagadnieniami, choć stale konsultując się między sobą:

1. Przygotowanie wytycznych do eksportu plików IFC:

Przygotowanie spójnych i zgodnych z obowiązującymi standardami pracy wytycznych do eksportu plików IFC z trzech najpopularniejszych programów do projektowania – Revit, ArchiCAD i Tekla. Zadanie ma na celu umożliwienie projektantom szybkiego i efektywnego umożliwienia stworzenia plików IFC, które mogą być użyte w praktyce przez innych

uczestników procesu budowlanego. Umożliwi to także łatwiejsze szerzenie wiedzy o standardach openBIM i poszerzenie bazy uczestników zdolnych do wymiany informacji na podstawie plików IFC. Więcej o tych pracach pisze w Roczniku Maciej Wasik z firmy HOCHTIEF Polska.

2. Przypisanie elementów do odpowiednich klas IFC

Brak jednoznacznych wytycznych na polski rynek, w jaki sposób eksportować elementy z modeli natywnych do odpowiednich klas IFC. Niska jakość modeli na rynku w tym zakresie. Odpowiednie określenie klas IFC dla elementów jest podstawą do dalszego zwiększania jakości modeli na rynku. Więcej o tych pracach pisze w Roczniku Marcin Grzelak z firmy Mostostal Warszawa.

3. Wytyczne zastosowania modeli BIM w zakresie przedmiarowania na potrzeby firm wykonawczych

Jednym z głównych zastosowań BIM przynoszących korzyści wykonawcom jest możliwość pozyskania przedmiarów bezpośrednio z modeli. Aby umożliwić wykonanie tego zadania, wymagane jest, aby otrzymywane modele były skonstruowane i opisane w odpowiedni sposób. Większość funkcjonujących na rynku modeli BIM nie spełnia wymogów Wykonawców, co w konsekwencji sprawia, że modeli można użyć w ograniczonym zakresie lub całkowicie nie są zdatne do użytku. Projekt ma na celu przedstawienie minimalnych wytycznych i wymagań Wykonawcy umożliwiających efektywne i poprawne wykorzystanie modeli na potrzeby szacowania ilości robót. Dokumenty wypracowane w ramach projektu mogą służyć podmiotom zamawiającym wykonanie modeli BIM w określeniu minimalnych wymagań z zakresu przedmiarowania z modeli, a także zaprezentować praktyczny sposób ich wykorzystania. Projekt jest wspólną inicjatywą firm wykonawczych: Mostostal Warszawa, Hochtief, Warbud. Więcej można o nim przeczytać w artykule przedrukowanym z „Przewodnika Projektanta”.

Przedstawiciel Komitetu Sterującego:

Dawid Fedko

e-mail: dawid.fedko@buildingSMART.org.pl



fmROOM

Jest to pierwszy Pokój utworzony we współpracy z organizacjami zewnętrznymi: jednym z naszych pierwszych Parterów – IFMA Polska Chapter oraz z RICS oraz jej Członkami. Jego misją jest określenie oczekiwań i potencjalnych korzyści dla FM wynikających z zastosowania BIM w procesie inwestycyjnym:

- ▶ stworzenie definicji obszarów i zagadnień z różnych branż, które są lub mogą być wspólne dla specjalistów z obszaru BIM i FM
- ▶ zwiększanie świadomości, jak również opracowywanie konkretnych rekomendacji dla branży budowlanej i nieruchomości

Więcej o dotychczasowej działalności tego Pokoju pisze w Roczniku Maciej Wiśniewski, lider tego zespołu, jak również Prezes IFMA Polska Chapter.

Przedstawiciel Komitetu Sterującego:

Maciej Wiśniewski

e-mail: maciej@loredores.com



eduROOM

W ostatnich latach zaobserwować można dynamiczny rozwój rynku szkoleń podnoszących kwalifikacje wymagane w procesach inwestycyjnych obejmujących zastosowanie BIM. Przybywa kursów stacjonarnych i online, liczne uczelnie państwowe i prywatne uruchamiają studia podyplomowe. Przekazywana wiedza jest różnorodna, a kwalifikacje uzyskiwane przez uczestników niejednolite. Sytuacja taka jest niekorzystna zarówno z punktu widzenia odbiorców szkoleń, jak i pracodawców.

Jaskrawym przykładem są przetargi, w których określenie wymaganych kwalifikacji względem personelu wykonawców jest bardzo trudne. Nie istnieje bowiem system egzaminowania pozwalający jednoznacznie ocenić poziom wiedzy, a ukończenie kursu bądź studiów podyplomowych może oznaczać bardzo różny poziom kwalifikacji. Zamawiający radzą sobie z tą sytuacją na różne sposoby, między innymi definiując minimalne doświadczenie dla profesjonalistów BIM, mierzone zazwyczaj udziałem w projektach obejmujących zastosowanie BIM w roli BIM Menedżera lub BIM Koordynatora. Ciekawą próbą uzyskania miarodajnej skali porównawczej dla personelu wykonawcy był przetarg na obwodnicę miasta Zator organizowany przez GDDKiA, w którym zdecydowano się na przeprowadzenie egzaminu sprawdzającego wiedzę zgłoszonych kandydatów. Zamawiający zastosował w tym przypadku skuteczną metodę weryfikacji personelu, jednak egzaminy sprawdzające przeprowadzane w trakcie procedury przetargowej należy traktować jako rozwiązanie tymczasowe.

Podobne zjawisko zaobserwowano w innych krajach, czego wynikiem była inicjatywa społeczności buildingSMART, mająca na celu stworzenie jednolitego systemu nauczania i egzaminowania profesjonalistów BIM. W wyniku tej inicjatywy powstał program certyfikacji, do którego od roku mogą przystępować oddziały krajowe. Do programu dołączyły już następujące kraje: Austria, Belgia, Holandia, Luksemburg, Kanada, Chiny, Francja, Niemcy, Włochy, Japonia, Korea, Dania, Norwegia, Szwecja, Islandia, Finlandia, Rosja, Hiszpania, Szwajcaria, Wielka Brytania i Irlandia

W ramach Pokoju Technicznego eduROOM działa Grupa Robocza, której celem jest wprowadzenie systemu certyfikacji buildingSMART w Polsce, a dokładnie:

- ▶ standaryzacja i udostępnianie ujednoliconych treści szkoleniowych obejmujących stosowanie otwartych standardów (openBIM),
- ▶ wspieranie i akredytacja instytucji szkoleniowych,
- ▶ egzaminowanie i certyfikacja profesjonalistów.

Program buildingSMART Professional Certification umożliwia instytucjom szkoleniowym kształcenie i certyfikowanie osób zgodnie z uznanymi globalnymi ramami edukacyjnymi. Certyfikat buildingSMART stanowi dowód kompetencji specjalistów pracujących z technologią BIM. Wykwalifikowani i certyfikowani profesjonalści mogą wykazać, że ich wiedza jest zgodna z międzynarodowymi standardami i najlepszymi praktykami. Dzięki programowi, buildingSMART zapewnia globalny punkt odniesienia dla oceny kompetencji openBIM. Ta międzynarodowa inicjatywa jest rozwijana i wdrażana w Europie, Azji i obu Amerykach. Pragniemy, aby Polska była kolejnym krajem na świecie, gdzie program certyfikacji buildingSMART działa z powodzeniem, poszerzając wiedzę o otwartych standardach i przyczyniając się do uczciwej konkurencji na rynku profesjonalistów BIM.

Obecnie zespół w składzie: Jerzy Rusin, Karol Argasiński (BIM Point), Jacek Boruc (Warbud), Paweł Górski (Xella), Emilia Dudzińska i Adam Glema (członkowie indywidualni buildingSMART Polska) pracuje nad tłumaczeniem oraz dostosowywaniem do wymań rynku polskiego Bazy Wiedzy oraz Ram Efektów Kształcenia.

Przedstawiciel Komitetu Sterującego:
Jerzy Rusin
e-mail: jerzy.rusin@buildingSMART.org.pl



Plany na przyszłość

Chcemy podkreślić, iż kolejne grupy będą uruchamiane w odpowiedzi na zainteresowania członków. Już dzisiaj czekają na grono uczestników kolejne, gotowe koncepcje dwóch Pokoi Technicznych: geotechROOM i infraROOM.

Pokoje Techniczne na poziomie międzynarodowym

Struktura, którą polski oddział buildingSMART stara się wdrażać w Polsce, została niejako „odziedziczona” po systemie międzynarodowych Pokoi Technicznych, który z powodzeniem działa od lat w buildingSMART International.

Pokoje to grupy specjalistów, którzy współpracują w celu poprawy środowiska branży AECO poprzez rozwój otwartych rozwiązań i standardów. Pokoje koncentrują się na konkretnej dziedzinie lub kontekście. Pokoje są otwarte dla wszystkich, niezależnie od przynależności do buildingSMART International lub lokalnego oddziału. W pokojach można inicjować projekty normalizacyjne w zależności od charakteru i skali problemu. Projekty są podstawowym mechanizmem, za pomocą którego praca nad normami jest formalnie realizowana. Projekty działają zgodnie z wymaganiami procesu normalizacyjnego buildingSMART.

Pokoje mogą również tworzyć i wspierać bieżące grupy robocze lub pomocnicze. Grupy robocze są tworzone w celu dostarczenia rozwiązań złożonych problemów lub konkretnych projektów, natomiast grupy pomocnicze zapewniają bieżącą koordynację, wsparcie systemowe lub porady ekspertów dotyczące rozwiązań i standardów buildingSMART.

Pokoje są zarządzane przez silne komitety sterujące, w skład których wchodzi przedstawiciele całej branży. Każdy Pokój opracowuje strategiczną mapę drogową, która zawiera zidentyfikowane projekty realizujące program Pokoju z korzyścią dla konkretnej branży.

Oprócz stałej komunikacji w ciągu roku, Pokoje organizują otwarte fora podczas konferencji buildingSMART („Summits”), które odbywają się dwa razy w roku.

Oto lista działających obecnie międzynarodowych Pokoi Technicznych buildingSMART International:

Technical Room

Technical Room jest odpowiedzialny za badania i ich koordynację, a tam gdzie jest to wskazane, ułatwianie zaangażowania buildingSMART w podstawowe osiągnięcia techniczne, które mogą poprawić lub przyspieszyć dostarczanie użytkownikom solidnych rozwiązań openBIM. Szczególnym zadaniem tego Pokoju jest koordynacja podstawowego rozwoju technicznego modelu IFC i związanych z nim standardów technicznych, aby w bezpieczny, rygorystyczny i opłacalny sposób wspierać rozwój openBIM, a tym samym zaspokoić potrzeby i ambicje jego użytkowników.

Infrastructure Room

Celem Infrastructure Room jest łączenie, wzmacnianie i rozwijanie otwartych standardów dla inteligentnych danych, które umożliwiają integrację procesów i danych dla infrastruktury. Zakres obejmuje wymianę informacji i standardy procesów wspierające efektywne zarządzanie zbudowanym środowiskiem oraz łączenie i integrację w ramach BIM i GIS. Infrastructure Room prowadzi działania w wielu obszarach, w tym w zakresie dróg, mostów, tuneli, portów i dróg wodnych.

Airport Room

Misją Airport Room jest opracowywanie i wdrażanie otwartych standardów cyfrowych dla środowiska portów lotniczych. Ujednolicenie standardów cyfrowych dla portów lotniczych umożliwi bardziej efektywną pracę w ramach wspólnego łańcucha dostaw i stworzy jednolite podejście dla całej branży.



Building Room

Główną misją Building Room jest tworzenie otwartych standardów i rozwiązań cyfrowych poprzez udostępnianie inteligentnych danych, które przyczyniają się do planowania, projektowania i budowy budynków, a także do ich bieżącej eksploatacji i konserwacji. Umożliwi to integrację procesów i danych dotyczących budynków w całym cyklu ich życia.

Product Room

Celem Product Room jest opracowywanie i udostępnianie procesów, szablonów, narzędzi i funkcjonalności umożliwiających solidne i efektywne wykorzystanie danych o produktach, odpowiednich norm innych organizacji, systemów klasyfikacji i innych form uporządkowanej zawartości dla openBIM. Z dumą informujemy, iż do prac tego Pokoju została zaproszona Magdalena Pyszkowski z firmy Knauf Insulation, naszego Członka Korporacyjnego.

Construction Room

Celem Construction Room jest zwiększenie wydajności budowy, obniżenie kosztów budowy i poprawa bezpieczeństwa budowy poprzez wykorzystanie BIM i zastosowanie otwartych standardów danych.

Railway Room

Celem Railway Room jest przyspieszenie i wykorzystanie nowych możliwości cyfrowych dla systemów kolejowych oraz stworzenie kompleksowej i możliwej do zastosowania cyfrowej reprezentacji całego ekosystemu kolejowego, która będzie wspierać wszystkie fazy cyklu życia. Stanowi to podstawę dla interoperacyjnych systemów wsparcia, zmniejszenia złożoności, bezpiecznych i pewnych rozwiązań oraz obniżenia kosztów dla wszystkich zainteresowanych stron.

Regulatory Room

Celem Regulatory Room jest wsparcie dla właścicieli projektów i organów regulacyjnych w czerpaniu korzyści z wykorzystania openBIM. Wizją docelową jest zautomatyzowany proces regulacyjny, osiągnięty poprzez wspieranie stopniowej zmiany przepływu pracy z ręcznego na zautomatyzowany, w celu zabezpieczenia perspektywy prawnej.

productROOM

W poszukiwaniu wspólnego systemu klasyfikacyjnego dla procesów budowlanych

Niniejszy artykuł ukazał się w numerze 4/2021 „Przewodnika Projektanta”, który jest drugim tytułem Wydawnictwa Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, obok wydawanego od 17 lat „Inżyniera Budownictwa”. WPIIB powstało w 2004 roku i od początku działalności realizuje założenie dostarczania aktualnych, rzetelnie i kompleksowo opracowanych informacji związanych z szeroko pojętym budownictwem.

Polska Izba Inżynierów Budownictwa, największa organizacja samorządu zawodowego inżynierów budownictwa, jest partnerem Stowarzyszenia buildingSMART Polska, a jej członkowie, zwłaszcza Komisji ds. BIM, biorą udział w pracach Pokoi Technicznych.



mgr inż. **Franciszek Idźkowski**, Norgips

mgr inż. arch. **Paweł Grzybowski**, członek indywidualny buildingSMART Polska

mgr inż. arch. **Paweł Górski**, Xella Polska

mgr inż. **Tomasz Jaroszek**, Norgips

inż. **Jacek Boruc**, Warbud

inż. **Dawid Fedko**, Mostostal Warszawa

W poszukiwaniu wspólnego systemu klasyfikacyjnego dla procesów budowlanych

Problematyka BIM i stosowanie tej technologii w Polsce jest szeroko omawiane już od paru lat. To metodyka stosunkowa młoda i bardzo dynamiczna, której wprowadzenie przynosi uczestnikom procesu budowlanego wiele korzyści, co znajduje swoje potwierdzenie w licznych publikacjach na ten temat. Niemniej jednak proces ten pociąga za sobą także wiele utrudnień natury technicznej oraz organizacyjnej. Implementacja nowych rozwiązań zawsze wymaga od zainteresowanych stron nauczania się jak najefektywniejszego wykorzystania narzędzi programowych, a także zasad wymiany danych między zainteresowanymi stronami, aby komunikacja przebiegała bez zakłóceń. Sposób oznaczania materiałów czy elementów budynku, powinien być zorganizowany i ustandaryzowany, np. zgodny ze wspólną klasyfikacją.

BIM nie jest w tym przypadku wyjątkiem, a ponadto dotyczącym wszystkich etapów życia budynku (od powstania koncepcji do rozbiórki obiektu), co powoduje że jest to technologia interdyscyplinarna. Dlatego też przy wykonywaniu modelu BIM projektanci powinni wykazywać się przemyślanym postępowaniem nie tylko w pracy własnej firmy, lecz także we współpracy międzybranżowej. To niezbędny element do osiągnięcia wysokiej wydajności procesu realizacji inwestycji w technologii BIM. Do tego celu opracowywane są standardy oznaczeń, które mają służyć efektywnemu przebiegowi realizacji całej budowy.

To między innymi dlatego w ramach działających Pokoi Technicznych w Stowarzyszeniu buildingSMART Polska, które są de facto otwartymi grupami specjalistów współpracujących w celu poprawy środowiska zbudowanego poprzez rozwój otwartych rozwiązań i standardów, powołano do życia Product Room. Kluczowym celem tego Pokoju jest opracowanie lub adaptowanie wspólnego systemu klasyfikacyjnego dla procesu budowlanego w technologii BIM.

Wspólna klasyfikacja powinna być łącznikiem pomiędzy istniejącymi na rynku budowlanym systemami tj. między innymi Uniclass, OmniClass czy wewnętrznymi klasyfikacjami stworzonymi przez wykonawców, biura projektowe i innych. Jasne i klarowne wytyczne pozwolą przeprowadzić proces integracji klasyfikacji „narodowej” z innymi klasyfikacjami poprzez tzw. mapowanie.

Wprowadzenie w zamówieniach publicznych obligatoryjnej klasyfikacji zatwierdzonej przez administrację rządową wspomogę proces cyfryzacji procesu inwestycyjnego. Jednak do osiągnięcia poziomu trzeciego dojrzałości BIM, który opiera się na wspólnym środowisku wymiany danych (Common Data Environment) niezbędny jest wspólny język wymiany informacji oparty także na klasyfikacji.

Pierwszym etapem realizacji tego projektu była analiza potrzeb i wymogów poszczególnych członków procesu budowlanego, czyli: inwestora, architekta, generalnego wykonawcy, podwykonawcy, producenta i przedstawicieli administracji oraz FM. Analiza pozwala zidentyfikować problemy i pomóc w ich rozwiązaniu, poprzez przygotowanie procesów, szablonów, narzędzi, a także funkcjonalności. Samo przyjęcie klasyfikacji nie będzie wystarczające. Dzięki uczestnictwu w pracach producentów materiałów budowlanych i organizacji, już wiemy, że należy przygotować rynek materiałów budowlanych do pracy na wspólnych standardach. Ruszyły pierwsze projekty pilotażowe wprowadzenia standardów w oparciu o wytyczne GS1 u naszych członków korporacyjnych, które umożliwią płynne przejście z projektu do kosztorysowania i zamówień materiałów na budowę. Prawidłowe opisanie produktów jest tu kluczowe, czyli wspólne nazewnictwo materiałów budowlanych, podstawowe parametry techniczne. Wzorcem uporządkowania produktów jest standard ETIM, który działa z powodzeniem w branży elektrycznej. Nie możemy zapominać również o producentach oprogramowania, od którego zaczyna się proces modelowania i klasyfikowania.

BIM w Polsce

Ścieżka procesu budowlanego w technologii BIM, którą przedstawiono na schemacie 1, zawiera etapy:

- ▶ 1. Etap projektowania modelu BIM - opracowanie jednego, międzybranżowego modelu BIM przez projektantów, z ustandaryzowanym nazewnictwem elementów obiektu;
- ▶ 2. Etap kosztorysowania i ustanawiania harmonogramu - utworzenie zintegrowanego z modelem z pkt. 1 kosztorysowania inwestycji i ustalania harmonogramu budowy oraz dostaw materiałów budowlanych;
- ▶ 3. Etap wykonawczy - generalny wykonawca (GW) realizuje inwestycję na podstawie dostarczonego z poprzedniego etapu modelu BIM;
- ▶ 4. Etap zarządzania obiektem – eksploatacja odbywa się dzięki modelowi BIM uzyskanemu od generalnego wykonawcy z pkt. 3;



Równoległa rzeczywistość

Schemat 1 Proces budowlany w technologii BIM a rzeczywistość

Należy podkreślić, że całość procesu odbywa się na jednym zintegrowanym modelu, uzupełnianym o niezbędne informacje na każdym z etapów. W cyklu tym zachodzi także możliwość łatwej wymiany informacji pomiędzy różnymi etapami i uczestnikami inwestycji. Model zawiera ustalone standardy oznaczeń, dzięki czemu nie występują zakłócenia współpracy międzybranżowej.

Niestety, osiągnięcie wysokiej wydajności tego procesu nie jest zadaniem łatwym. Podczas analiz procesu budowlanego przy użyciu technologii BIM w Polsce w ramach prac Product Room, wykazano istnienie równoległej rzeczywistości względem tego, jak powinien on wyglądać w „idealnym świecie”. Prowadzi to do sytuacji, w której ścieżka procesu

inwestycyjnego BIM, uwzględniając równoległą rzeczywistość, zmienia się następująco:

- ▶ 1. Etap projektowania modelu BIM - powstaje kilka mniejszych, nie w pełni zintegrowanych międzybranżowo modeli obiektu, z zastosowaniem różnych wewnętrznych standardów stosowanych przez projektantów,
- ▶ 2. Etap kosztorysowania i ustanawiania harmonogramu - opracowywane są oddzielne modele zgodne ze standardami wewnętrznymi stosowanymi przez kosztorysantów,
- ▶ 3. Etap wykonawczy - GW dostosowuje otrzymany model do swoich standardów wewnętrznych,
- ▶ 4. Etap zarządzania obiektem – model inwestycji zostaje uzupełniony o informacje ze wszystkich wcześniejszych etapów.

Widać zatem, że równoległa rzeczywistość powoduje znaczne skomplikowanie procesu budowlanego. Stosowanie różnych standardów na każdym z etapów generuje dodatkową pracę do wykonania. Dostosowanie modelu BIM do własnych potrzeb uczestników tego procesu naraża na błędy i pociąga za sobą wysokie koszty. Przyczynia się także do przedłużenia terminu oddania obiektu do eksploatacji.

Dlatego też, aby wyeliminować rzeczywistość równoległą z procesu BIM, konieczne staje się stosowanie wspólnych standardów BIM zebranych w jednym dokumencie klasyfikacyjnym.

Systemy klasyfikacyjne

Istnieje wiele zaawansowanych klasyfikacji używanych w krajach, które rozpoczęły proces współpracy na modelach BIM-owych wcześniej niż Polska. Dlatego kluczową decyzją dla Product Room był wybór pomiędzy trzema możliwymi scenariuszami:

- ▶ Wdrożenie istniejącej klasyfikacji z innego kraju bez jakichkolwiek zmian;
- ▶ modyfikacji wybranej klasyfikacji i dopasowania jej do specyfiki polskiego rynku budowlanego;
- ▶ stworzenia „narodowej” klasyfikacji od zera.

Po wielu miesiącach analiz i dyskusji najczęściej zwolenników wśród członków buildingSMART Polska zdobyła opcja zaadoptowania istniejącej klasyfikacji, jednak na warunkach pozwalających na jej modyfikację. Najbardziej interesującą opcją byłaby możliwość zaangażowania się w pracę nad rozwojem już istniejącego standardu.

CCI – klasyfikacja nowej generacji

W procesie przeszukiwania dostępnych systemów, brano oczywiście pod uwagę najstarsze i najpopularniejsze systemy takie jak Uniclass czy OmniClass, jednak największe uznanie wzbudziła duńska klasyfikacja CCS (Cuneco Classification System). Stworzona od podstaw w latach 2011-2014 dzięki grantom unijnym, starała się ona uwzględnić potrzeby rynku duńskiego i używanej tam wcześniej, a technologicznie przestarzałej klasyfikacji SfB. Sama klasyfikacja przez 6 lat przeszła znaczącą ewolucję. Założenia CCS zostały wykorzystane do opracowania szwedzkiego systemu klasyfikacji CoClass.

Analizując dalej, udało się ustalić, że te same podstawy normowe klasyfikacji CCS stanowią punkt wyjścia do stworzenia nowej klasyfikacji europejskiej CCI (Construction Classification International). W celu stworzenia wspólnej klasyfikacji międzynarodowej zawiązała się koalicja CCI Collaboration (CCIC). CCI u podstawy jest w praktyce duńskim systemem, jednak wciąż rozwijanym pod kątem poszczególnych rynków narodowych. To klasyfikacja hierarchiczna, opierająca się na właściwościach klasyfikowanych elementów. U jej podstaw znajduje się seria standardów IEC/ISO 81346, a jej główne założenia to:

- ▶ język cyfrowy czytelny zarówno dla człowieka, jak i dla maszyny;
- ▶ ustandaryzowane nazewnictwo o logicznej strukturze, która upraszcza i usprawnia pracę;
- ▶ umożliwienie nieprzerwanego przepływu informacji użytecznych przez cały cykl życia;
- ▶ oparcie się o sprawdzone międzynarodowe standardy, między innymi standard IFC;
- ▶ możliwość wykorzystywana online w innych aplikacjach (np. CAD, software do 4D, 5D lub FM oraz możliwość

„tagowania” kodami klasyfikacji dowolnych formatów plików dokumentacji w całym procesie budowlanym;

Oczywiście stopień klasyfikacji i rodzaj szczegółowości będzie różny w zależności od etapu projektu oraz przyjętego poziomu szczegółowości LOD. Przyjmijmy jednak, że mamy do czynienia z etapem wykonawczym, więc elementy ścian są już dosyć dokładnie określone. W takim wypadku, kod ściany w klasyfikacji będzie wyglądał następująco:

B10.AD30.ULM(ESE.21)

Warto odnotowania jest używanie nazw w tabelach hierarchii, łączących w sobie zarówno cyfry jak i litery, w odróżnieniu od klasyfikacji takich jak Uniclass, gdzie występują jedynie trudne do zapamiętania ciągi cyfr. Rozbicie przykładu ściany na poszczególne kategorie wygląda zatem następująco:

- ▶ B10 – oznacza typ systemu funkcjonalnego, tutaj grupę wszystkich ścian zewnętrznych;
- ▶ AD30 – oznacza typ systemu konstrukcji, tutaj grupę wszystkich ścian nośnych;
- ▶ ULM – oznacza typ komponentu, tutaj płyta ścienna;
- ▶ ESE.21 – oznacza ostateczny rezultat końcowy, tutaj ściany wylewane in-situ;

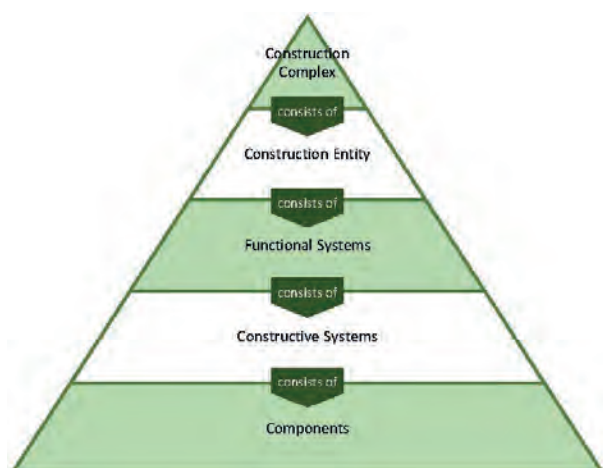
Gdybyśmy dla przykładu projektowali jako architekt na etapie koncepcji, moglibyśmy zatrzymać się na samym poziomie B10. Dopiero uszczegóławiając model, dodawalibyśmy kolejne hierarchiczne oznaczenia w klasyfikacji.

CCI nie ogranicza się jednak tylko do obiektów kubaturowych, dlatego omówimy też przypadek obiektu liniowego - drogi. W tym przypadku, posłużymy się ścieżką wykładaną kamieniami:

A43.CB10.NCA(DCB.42)

Analogicznie do poprzedniego przykładu:

- ▶ A43 – oznacza typ systemu funkcjonalnego, tutaj grupę pasów wspierających;
- ▶ CB10 – oznacza typ systemu konstrukcji, tutaj grupę elastycznych nadbudów naziemnych dla strefy ruchu;
- ▶ NCA – oznacza typ komponentu, tutaj ścieżki;
- ▶ DCB.42 – oznacza ostateczny rezultat końcowy, tutaj ścieżka wykładana kamieniami.



Schemat 2 Ilustracja pokazuje strukturę CoClass w formie graficznej

Dzięki podziałowi na kategorie w odpowiednich tabelach, łatwo jest odnaleźć kategorię nadrzędną, a następnie schodząc niżej w hierarchii elementów odnaleźć już konkretny typ komponentu.

Jako, że CCI wywodzi się z klasyfikacji CCS, mapowanie elementów pomiędzy tymi dwoma systemami nie stanowi żadnego problemu. Także krok w tył, na przykład do oryginalnej klasyfikacji SfB, która była użytkowana w wielu krajach Europy zachodniej, nie stanowi trudności. Problemy pojawiają się w momencie, w którym musimy używać jednocześnie innych, niekompatybilnych systemów klasyfikacyjnych o innej strukturze, np. wspomnianie wcześniej Uniclass czy Omniclass. Także w Polsce, gdybyśmy mieli wybrać jeden system klasyfikacji, musimy mieć świadomość, że wiele firm stworzyło już takie klasyfikacje na własny, wewnętrzny użytek. Dlatego wspólna klasyfikacja musi być na tyle prosta, intuicyjna i uniwersalna, aby można ją było zaadoptować i zmapować z jak największej ilości istniejących klasyfikacji.

Projekt pilotażowy

W celu praktycznego sprawdzenia wypracowanej wiedzy i rozwiązań w ramach Product Room, przeprowadzany jest projekt pilotażowy. Inicjatywa ta pod nazwą „Wykorzystanie klasyfikacji na

potrzeby firm wykonawczych” została powołana przez trzy firmy wykonawcze, będące członkami korporacyjnymi premium buildingSMART Polska oraz wspierana przez członków korporacyjnych, będących producentami materiałów budowlanych. Główną osią zainteresowania prowadzonych prac jest wykorzystanie klasyfikacji w ramach działań związanych z wykonawstwem, takich jak: przedmiar, harmonogram, budżet. Projekt w swoim założeniu ma dostarczać praktyczne wnioski i wskazówki umożliwiające dostosowanie standardów klasyfikacyjnych do polskich realiów i praktyk.

Cele projektu pilotażowego

Celami wspomnianego projektu pilotażowego są: dogłębna analiza oraz porównanie wybranych systemów klasyfikacji (m. in. CCI, CoClass, Uniclass, Omniclass), a także edukacja, tudzież popularyzująca wiedzy na temat klasyfikacji. Uczestnicy projektu postawili przed sobą dodatkowe wyzwania:

- ▶ Wypracowanie stanowiska wykonawców w zakresie wykorzystania klasyfikacji dla modeli BIM,
- ▶ Identyfikacja korzyści stosowania wspólnej klasyfikacji,
- ▶ Identyfikacja argumentacji za stosowaniem klasyfikacji,
- ▶ Identyfikacja problemów technicznych, nieciągłości procesów i ograniczeń oprogramowania BIM w stosowaniu klasyfikacji,
- ▶ Sprawdzenie możliwości wykorzystania modeli BIM do przedmiarów i wyceny.

Założenia i zakres projektu pilotażowego

Projekt ze względu na potencjalne różne kierunki rozwoju oraz skomplikowanie przedmiotu analizy został podzielony na etapy. Istotą projektu pilotażowego jest wytworzenie i wyrównanie wiedzy dotyczącej nie tylko samej klasyfikacji, ale również procesów, a także prezentacja punktu widzenia poszczególnych uczestników procesu inwestycyjnego. W związku z tym założono, że wyniki pracy będą przedstawiały perspektywę wykonawców.

W efekcie tych działań, wykonawcy przedstawia wymagania dla modeli, a także zwrócić uwagę na problemy, które chcieliby rozwiązać. Ideą takiego podejścia jest doprowadzenie do dyskusji konfrontującej różne perspektywy uczestników przedsięwzięcia budowlanego w celu wypracowania kompromisowych rozwiązań.

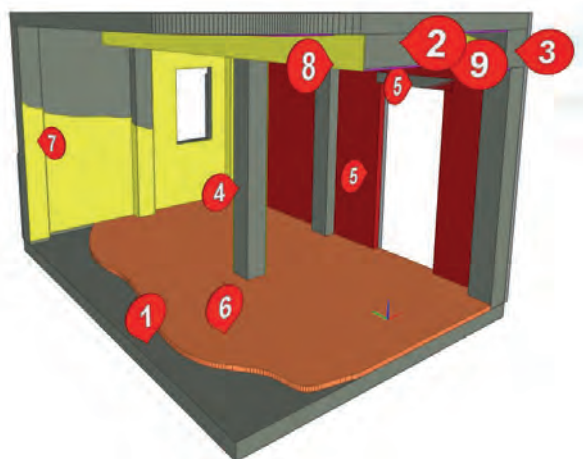
W toku prac przygotowawczych do projektu, ustalono, że podczas czynności związanych z ofertowaniem i harmonogramowaniem sama klasyfikacja nie jest wystarczająca. Warunkiem powodzenia tych działań przy użyciu BIM jest m. in. zastosowanie odpowiednich zasad modelowania i parametryzacji elementów składowych modelu. W związku z tym, ustalono, że produktami końcowymi prac projektu pilotażowego będą:

- ▶ Modele wzorcowe – modele zawierające klasyfikację i zasady modelowania (zapewniające poprawność przedmiarów),
- ▶ Modele pilotażowe – modele rzeczywistej inwestycji (opisanej poniżej), zawierające zasady i klasyfikację założoną w modelu wzorcowym,
- ▶ Przedmiar i wycena dla modelu pilotażowego,
- ▶ Raport zawierający podsumowanie, wnioski i rekomendacje.

Szczególną uwagę zwrócono na to, iż konieczne jest, aby rezultaty opierały się o pracę w programach wspierających otwarte standardy buildingSMART, a wyniki prezentowane były przy użyciu IFC oraz BCF.

Realizacja

Po ustaleniu celów, założeń i zakresu projektu, uczestnicy przystąpili do realizacji pierwszego etapu prac obejmującego konstrukcję żelbetową. Utworzono model wzorcowy obejmujący połączenia pomiędzy elementami tak, aby możliwe było poprawne przedmiarowanie. Dodatkowo model zawiera reguły poprawnego eksportu z oprogramowania natywnego oraz parametryzację elementów (szczegółowe opracowania w tym zakresie będą prowadzone w ramach Construction ROOM). Drugim zadaniem było wyselekcjonowanie modeli



Rys. 1 Model wzorcowy połączeń elementów w formacie IFC

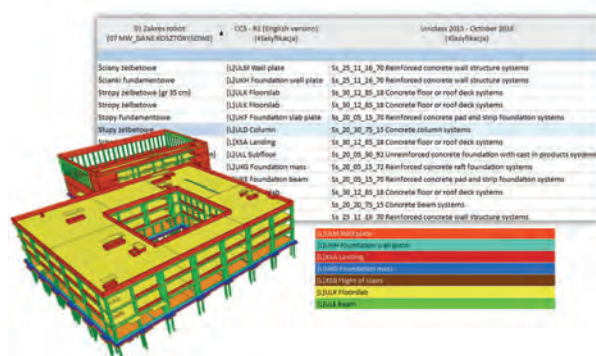
pilotażowych, które w dalszej kolejności były dostosowane do założeń modelu wzorcowego oraz odpowiednio sklasyfikowane. Kolejnym krokiem była analiza tabel klasyfikacyjnych m.in. Uniclass, CCS oraz analiza przypisanej już do modelu wewnętrznej klasyfikacji kosztowej wykonawcy. Następnie do modelu przypisano odpowiednie klasy wybranych systemów klasyfikacyjnych. Do tej czynności przetestowano możliwość dodania klasyfikacji bezpośrednio do pliku IFC, używając programów do edycji modeli IFC. Czynność zakończyła się powodzeniem, dowodząc jednocześnie, że przy założeniu dostarczenia poprawnie wymodelowanego i opisanego modelu BIM, wykonawca (a także inni uczestnicy procesu budowlanego) są w stanie uzupełnić go o inną wykorzystywaną klasyfikację bez potrzeby użycia oprogramowania natywnego do modelowania. Dzięki temu każdy użytkownik modelu może zdefiniować klasyfikację, która pozwala lepiej realizować założone przez niego cele. W trakcie realizacji zadań poprawność modelu była sprawdzana i zakomunikowana przez uczestników poprzez format BCF – zawierający widoki z modelu oraz komentarze osób sprawdzających. W wyniku czego ustalono ostateczną wersję modelu, a dodatkowo uzgodniono tabelę przedmiarową służącą dalej do wyceny modelu.



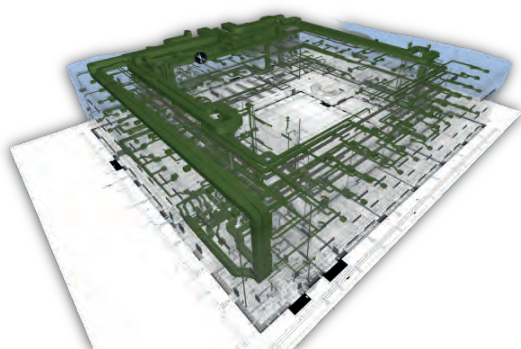
Rys. 2 Szkoła Podstawowa w Wilanowie

Do realizacji zagadnień związanych z modelem pilotażowym wykorzystano modele BIM dla inwestycji „Szkoła Podstawowa w Wilanowie” zrealizowanej przez Członka Korporacyjnego Premium buildingSMART Polska. Warto w tym miejscu odnotować, że projekt ten uzyskał w roku 2021 prestiżową nagrodę buildingSMART International Awards w kategorii Construction.

W kolejnym zadaniu, każda z firm opracowała przedmiar dla modeli pilotażowych, służących dalej do opracowania wycen. Po wykonaniu tych zadań, odbyło się spotkanie Product ROOM, podsumowujące



Rys. 4 Zrzut ekranu – porównanie systemów klasyfikacji (wewnętrzna klasyfikacja wykonawcy, klasyfikacja CCS, klasyfikacja Uniclass 1015).



Rys. 3 Wizualizacja modelu BIM inwestycji.

pierwszy etap pilotażu, gdzie zaprezentowano dotychczasowe wyniki pilotażu i trwające równoległe prace analizujące czeskie opracowania dotyczące porównania systemów klasyfikacji.

Wnioski projektu pilotażowego

Na wspomnianym spotkaniu Product ROOM przedstawiono pierwsze wnioski i rekomendacje do dalszych prac pilotażowych – warto uwagi jest to, że część wniosków z projektu pokrywa się z wnioskami czeskich opracowań.

Wnioski wspólne z dokumentami czeskimi:

- ▶ „Żaden system klasyfikacji nie jest doskonały” – należy przyjąć najbardziej optymalny system, jednak należy pamiętać, że każda klasyfikacja ma swoje ograniczenia,
- ▶ „Rozwiązanie powinno być złożone metodologicznie” ,
- ▶ „Celowość systemu klasyfikacji jest kluczowa” - klasyfikacja jest na tyle dobra, na ile spełnia wymagania użytkowników. Istnieją sposoby na połączenie danych pomiędzy różnymi systemami,
- ▶ „Rozwiązanie musi być czytelne i zrozumiałe”,
- ▶ „Rozwiązanie musi być uzupełnione dokumentami metodologicznymi” – rozwiązanie należy odpowiednio dokumentować i możliwie ułatwić stosowanie klasyfikacji np. poprzez udostępnianie wyników projektów pilotażowych czy przygotowanie instrukcji wykorzystania.

Wnioski wewnętrzne:

- ▶ Klasyfikacja jest jednym z pierwszych kroków standaryzujących działanie na modelach. Dzięki niej możliwe jest utworzenie wytycznych modelowania oraz właściwości (parametrów) poszczególnych klas.
- ▶ Ważny jest cel stosowania klasyfikacji – poprzez określenie uczestników i problemów, które chcą rozwiązać oraz przypadków użycia możemy uzyskać pożądaną efekt standaryzacji,
- ▶ Jedna klasyfikacja nie rozwiąże wszystkich problemów – należy założyć, że korzystając z jednej „głównej” klasyfikacji umożliwimy mapowanie innych (np. wewnętrznych klasyfikacji w organizacji) systemów klasyfikacji, które realizują specjalistyczne zadania.

Podsumowanie Product Room

Do końca 2020 roku Product Room przeanalizował najbardziej popularne systemy klasyfikacyjne funkcjonujące w Polsce i na świecie. Biorąc pod uwagę specyfikę pracy w technologii BIM najważniejszych uczestników procesu budowlanego w Polsce, komitet sterujący wskazał CCI jako rekomendowaną klasyfikację przez buildingSMART Polska.

Przyjęcie wspólnej klasyfikacji może być kluczowe do znacznego przyspieszenia cyfryzacji i rozwoju budownictwa w Polsce. Wypracowanie wspólnego stanowiska przez branżę budowlaną i kluczowych uczestników jest realną szansą na przejście od teorii do praktyki. To dlatego Stowarzyszenie buildingSMART Polska przystąpiło w grudniu 2020 r. do koalicji CCIC. Jest to organizacja non-profit opowiadająca się za przyjęciem wspólnego systemu klasyfikacji konstrukcji. Pomoże to zwiększyć międzynarodową konkurencyjność na rynku światowym, polepszyć współpracę i wymianę wiedzy oraz umożliwi szybsze przyjęcie cyfrowych metod pracy w sektorach budownictwa i nieruchomości.

Głównym celem jest zwiększenie produktywności konstrukcji poprzez wspólną cyfrową infrastrukturę informacyjną (opartą o system klasyfikacji CCI), aby umożliwić spójną wymianę danych. W oparciu o międzynarodowe standardy i opracowane dla procesów cyfrowych CCI obejmuje całe środowisko zbudowane; zarówno budynków, infrastruktury, jak i innych obiektów inżynierii lądowej i wodnej oraz przez cały cykl życia (od planowania, poprzez projektowanie, wykonanie, eksploatację, rozbiórkę do usunięcia i ponownego wykorzystania).

Członkom Stowarzyszenia buildingSMART Polska bardzo zależy, by ich wkład w rozwój klasyfikacji CCI miał przełożenie na praktyczne zastosowanie tego standardu w jak najszerszym zakresie. Przy tej okazji gorąco zachęcamy do udziału w tym projekcie lub wielu innych, o których można znaleźć informacje na stronie: www.budildingsmart.org.pl

productROOM

Dane produktowe dźwignią efektywności procesu budowlanego?

Od lat obserwuje się bardzo niski wzrost produktywności w branży budowlanej w połączeniu z niskim poziomem cyfryzacji i automatyzacji procesów.

Problemy z koordynacją pomiędzy różnymi uczestnikami projektu budowlanego powodują, że średniej i dużej wielkości projekty wymykają się spod kontroli (pod względem czasu, kosztów i jakości). Brak wspólnych, interoperacyjnych, globalnych standardów klasyfikacji, identyfikacji, definicji właściwości (atrybutów) prowadzi do niskiej jakości danych podstawowych produktów i materiałów budowlanych.

Aby branża budowlana zwiększyła swój poziom wydajności, musi usprawnić swoje procesy i łańcuchy dostaw. Przejście w kierunku cyfryzacji tych działań i procesów jest pierwszym wymaganym krokiem do

stworzenia interoperacyjności i pewnego poziomu przejrzystości wymaganych w nowo zatwierdzonych standardach BIM (ISO/DIS 23386:2020 / ISO/DIS 23387:2020) i nadchodzących regulacjach dotyczących zamówień publicznych. Zwłaszcza, że trendy wskazują, że organizacje strategicznie skoncentrowane na danych podejmują lepsze i szybsze decyzje niż ich konkurenci, a wykorzystanie nowoczesnych technologii opartych na gromadzeniu i przetwarzaniu danych oraz ich dostarczaniu zwiększa ich przychody i zyski.

W celu projektowania i budowania z myślą o kliencie, potrzebne jest obecnie systematyczne i oparte na danych podejście do specyfikacji produktów, jak również do identyfikacji produktów lub ich właściwości w łańcuchu dostaw.

W branży budowlanej, wciąż najmniej zcyfrowanym sektorze, dane produktowe mają potencjał do wykorzystania w środowisku BIM, np. do przeprowadzania analizy cyklu życia (LCA), niezbędnych do oceny potencjalnych zagrożeń dla środowiska. Innym potencjalnym zastosowaniem jest ich wykorzystanie w gospodarce o obiegu zamkniętym. Kolejnym i oczywistym celem jest zwiększenie efektywności i obniżenie kosztów poprzez zakup produktów spełniających wymagania techniczne i regulacyjne projektu, optymalizację logistyki i przestrzeganie harmonogramów dostaw, które mają znaczący wpływ na harmonogram budowy.

Te i inne zagadnienia są celem inicjatywy DSCiBE (Digital Supply Chain in Built Environment); która została powołana przez GS1, międzynarodową



“ mgr inż. Magdalena Pyszkowski

Knauf Insulation, Lead DSCBiE / Grupa Robocza (Use cases), Członek Product Room bSI, Członkini buildingSMART Polska

organizację z siedzibą w Brukseli, opracowującą standardy wymiany danych dla różnych sektorów. W ramach inicjatywy, w październiku 2018 r. podpisano również Memorandum of Understanding z buildingSMART International, którego celem jest opracowanie wspólnej koncepcji wymiany danych, z wykorzystaniem słownika danych buildingSMART Data Dictionary (bSDD) oraz standardów GS1. Inicjatywa ma również na celu wspólne działania informacyjne i edukacyjne.

W skład inicjatywy DSCiBE wchodzi architekti, przedstawiciele producentów materiałów budowlanych, wykonawcy, przedstawiciele komitetów technicznych i normalizacyjnych, pracownicy centrów badawczych, jak również eksperci ICT. DSCiBE rozwija standardowe podejście do danych produktu i włączenia ich w cykl procesu BIM-owego i łańcucha dostaw, a w szczególności identyfikacji produktów i ich własności za pomocą identyfikatorów. Najbardziej znanym (o zasięgu globalnym) identyfikatorem jest GTIN (Numer Identyfikacji Produktowej), który w sposób jednoznaczny, i to w skali całego świata, identyfikuje produkt i pozwala go wyszukać używając np. przeglądarki Google.

Powołane przez DSCiBE do określonych celów 4 grupy robocze, zajmują się tematyką zarządzania danymi i użyciem szablonu danych (data template), identyfikacją produktów; definicją i mappingiem różnych przypadków użycia (use cases), jak również zagadnieniami danych w kontekście gospodarki o obiegu zamkniętym. Wdrażają koncepcje i współpracują z uczestnikami Product Room buildingSMART International.

Inicjatywa jest otwarta dla nowych członków, którzy chcą wnieść swoje doświadczenie lub potrzeby. Jest to przestrzeń do rozwijania i testowania koncepcji różnych projektów we współpracy ze specjalistami z całej Europy i nie tylko. Konkretnie projekty i osiągnięcia są prezentowane całej społeczności podczas dedykowanych zjazdów. Wydaje się, że jest to doskonałe forum dla uczestników obecnych, jak i przyszłych grup roboczych działających w ramach Product Room buildingSMART Polska.



productROOM

Prace nad nową klasyfikacją
dla budownictwa – CCI



“ mgr inż. Elżbieta Wielechowska

Freelancerka, specjalistka
standaryzacji i digitalizacji
branży budowlanej. Członkini
indywidualna buildingSMART
Polska oraz komitetu technicznego
Construction Classification
International Collaboration (CCIC)

Głównym obszarem zainteresowań productROOM od początku jego istnienia jest system klasyfikacji budowlanej na potrzeby BIM. Klasyfikacja budowlana jest podstawą dobrej komunikacji w całym procesie budowlanym. Zastępuje ona niejednoznaczny opis tekstowy, często stworzony „ad-hoc” lub specyficzny dla danego oprogramowania zunifikowanym opisem tekstowym oraz kodem cyfrowym. Dzięki klasyfikacji możliwe jest zapewnienie spójności informacji w projekcie niezależnie od oprogramowania, w którym te informacje zostały utworzone oraz niezależnie od formatu dostarczanych plików.

Wcześniejsze prace productROOM związane były z analizą dostępnych na świecie systemów klasyfikacji i poszukiwaniem najlepszego rozwiązania dla polskiego rynku. Przenalizowano najpopularniejsze systemy klasyfikacji, np. Uniclass, OmniClass, ale także stosunkowo nowe rozwiązania, jak duński system CCS (2014 r.) i powstały kilka lat później na jego bazie szwedzki system Co-Class. Te systemy wyróżniają się nowatorskim podejściem do „komponowania” informacji za pomocą kodów alfanumerycznych (czyli kodów powstałych z kombinacji liter i cyfr). Odpowiednie sekwencje takich krótkich kodów mogą jednoznacznie opisać dowolny komponent, o dowolnych właściwościach (uzupełnianych wg potrzeb wraz z postępem projektu). Następnie taki komponent można przypisać do danego systemu funkcjonalnego, znajdującego się w danej lokalizacji w budynku lub w obiekcie budowlanym.

Przedstawiciele productROOM uznali właśnie te systemy klasyfikacji za najbardziej obiecujące pod kątem ich wykorzystania w metodyce BIM. W grudniu 2019 roku w Brukseli, jako uczestnicy międzynarodowego spotkania dotyczącego wykorzystania i rozwoju klasyfikacji Co-Class,

przedstawiciele buildingSMART Polska mieli okazję zaprezentować rezultaty swoich dotychczasowych analiz. Była to też doskonała okazja, aby zapoznać się z podejściem innych krajów do tematu narodowych systemów klasyfikacyjnych i nawiązać nowe kontakty.

W rezultacie tego spotkania przedstawiciele Estonii i Czech zainicjowali międzynarodową współpracę nad stworzeniem nowego systemu klasyfikacji, na bazie doświadczeń duńskich i szwedzkich. W tym celu powołano Construction Classification International Collaboration (CCIC). Organizacja ta została zarejestrowana jako międzynarodowe stowarzyszenie non-profit w Brukseli, we wrześniu 2020 r. Sygnatariuszami byli Estońska Fundacja Informacji o Budownictwie (Eesti Ehitusteabe Fond - ETF) wspierana przez stronę rządową Estonii i Tallinn University of Technology - TalTech oraz Czeska Agencja Normalizacyjna (Česká agentura pro standardizaci - ČAS). Nowa organizacja otrzymała jednocześnie wsparcie merytoryczne przedstawicieli Molio (współtwórcy duńskiej klasyfikacji CCS) oraz przedstawicieli AB Svensk Byggtjänst (twórcy szwedzkiej klasyfikacji Co-Class), którzy są obecnie członkami komitetu technicznego (TC CCI).

Pod koniec 2020 roku do CCIC przystąpili przedstawiciele buildingSMART Polska, a także przedstawiciele Stowarzyszenia BIM ze Słowacji (BIM asociácia Slovensko). Organizacja wspierana jest także przez przedstawicieli Finlandii (Sitowise) oraz Litwy (Ministerstwo Środowiska oraz Kaunas University of Technology).

Celem CCIC jest przyjęcie wspólnego systemu klasyfikacji budowlanej. Pomoże to zwiększyć międzynarodową konkurencyjność, poprawić współpracę i wymianę wiedzy oraz umożliwi szybsze przyjęcie cyfrowych metod pracy w sektorze budownictwa i nieruchomości.

CCI bazuje na najlepszych praktykach z wykorzystania klasyfikacji CCS, Co-Class i opiera się na następujących międzynarodowych standardach:

- ▶ EN ISO 12006-2 Budownictwo -- Organizacja

informacji o obiekcie budowlanym -- Część 2: Schemat klasyfikacji

- ▶ EN IEC 81346-1 Systemy przemysłowe, instalacje i urządzenia oraz wyroby przemysłowe -- Zasady strukturyzacji i oznaczenia referencyjne -- Część 1: Reguły podstawowe
- ▶ EN IEC 81346-2 Systemy przemysłowe, instalacje i urządzenia oraz wyroby przemysłowe -- Zasady strukturyzacji i oznaczenia referencyjne -- Część 2: Klasyfikacja obiektów i kody klas
- ▶ EN ISO 81346-12 Industrial systems, installations and equipment and industrial products — Structuring principles and reference designations — Part 12: Construction works and building services

Standard CCI (podobnie jak CCS i CoClass) jest spójny z IFC (Industry Foundation Classes) - otwartym międzynarodowym standardem danych BIM (Building Information Modelling). Dalszy rozwój standardu CCI będzie w założeniu spójny z rozwojem IFC. Klasyfikacja CCI jest także częścią bSDD (buildingSMART Data Dictionary), czyli międzynarodowego słownika pojęć, wspierającego rozwój otwartych standardów wymiany informacji niezależnie od używanego oprogramowania - openBIM.



Rys. 1 Przedstawiciele CCIC podczas spotkania Tallinn Digital Summit w Estonii, 2021 r.

Oparte na międzynarodowych standardach i dedykowane dla procesów cyfrowych kody CCI docelowo będą mogły opisać całe środowisko zbudowane. Obejmą zarówno budynki, obiekty infrastrukturalne, prace inżynieryjno-budowlane, jak i pozostałe procesy i zasoby (od koncepcji, przez projektowanie, realizację inwestycji, eksploatację,

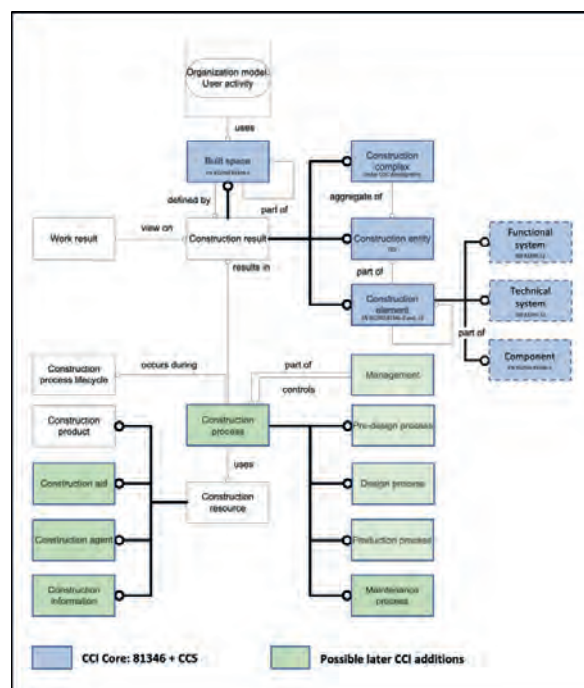
rozbiórkę, aż do utylizacji lub ponownego wykorzystania).

Rdzeń klasyfikacji (ramki wypełnione na niebiesko na schemacie klasyfikacji) to 6 tabel podstawowych, zawierających rezultaty budowlane wraz z przypisanymi im kodami literowymi.

- ▶ Construction entity (obiekty budowlane)
- ▶ Built space (przestrzenie)
- ▶ Functional system (systemy funkcjonalne)
- ▶ Technical system (systemy techniczne)
- ▶ Construction component (komponenty budowlane)
- ▶ Construction complex (kompleksy budowlane - tabela nie opublikowana)

Pozostałe tabele mają opisywać procesy i zasoby budowlane. W obecnych założeniach CCIC ten zakres standardu należy opracować w ramach klasyfikacji krajowych. Docelowo, na drodze konsensusu wypracowanego przez międzynarodowy Komitet Techniczny, tabele uzupełniające mają stać się integralną częścią standardu CCI (ramki wypełnione na zielono na schemacie klasyfikacji). Tabele podstawowe dostępne są do pobrania ze strony CCI w plikach xls: <https://cci-collaboration.org/the-standard/> Znajdują się w nich kody i opisy w j. angielskim, z których można korzystać bez ograniczeń.

Pod koniec 2021 r. komitet techniczny CCIC zakończył prace nad tabelą Construction Complex. Zaktualizowano także tabelę Construction Entity i zmapowano ją z innym międzynarodowym standardem: Classification of types of construction (CC), wykorzystywanym w Polsce do celów statystycznych jako Polska Klasyfikacja Obiektów Budowlanych (PKOB). Obecnie trwają jeszcze prace nad zmapowaniem pozostałych krajowych klasyfikacji wykorzystywanych np. do procedur uzyskania pozwoleń na budowę. Dzięki takiemu podejściu możliwe będzie wypracowanie uniwersalnego, międzynarodowego standardu dla obiektów budowlanych. W najbliższych miesiącach planowana jest publikacja nowej wersji klasyfikacji, zawierającej powyższe zmiany i uzupełnienia.



Rys. 2 Schemat klasyfikacji CCI

Jednym z celów CCI CT na 2022 rok jest wypracowanie podejścia do stworzenia tabeli Construction Information, która będzie zawierać między innymi ujednolicone nazewnictwo właściwości. Ważną kwestią będzie także sposób powiązania właściwości elementów z nowymi standardami ISO 23387:2020 Building information modelling (BIM) — Data templates for construction objects used in the life cycle of built assets — Concepts and principles oraz ISO 23386:2020 Building information modelling and other digital processes used in construction — Methodology to describe, author and maintain properties in interconnected data dictionaries.

Klasyfikacja CCI została już wdrożona w Czechach oraz Estonii, przy wsparciu środków publicznych. Jest także dostępna w wersji duńskiej (Molio) jako kontynuacja standardu CCS.

Estończycy wdrożyli tabele podstawowe (dotyczące rezultatów budowlanych). Przetłumaczyli i dostosowali do swojego nazewnictwa oraz rozwinęli klasyfikację, rozpisując kolejne tabele zgodnie z normą ISO 12006-2. Dodatkowe 3 tabele opisują zasoby, a kolejne 6 tabel zawiera opisane procesy



Rys. 3 Gunnar Friberg (Molio) - przewodniczący komitetu technicznego CCIC (Tallinn Digital Summit w Estonii, 2021 r.)

budowlane. Najnowsza wersja CCI- EE może być pobrana ze strony internetowej: <https://ehituskeskus.ee/ccic/ccic-ja-excel-tabelid/> i wykorzystywana przez wszystkich zainteresowanych. Czesi opublikowali w swojej wersji językowej 5 tabel podstawowych, dostępnych pod adresem <https://www.koncepcbim.cz/klasifikacni-system-cci?k=1>. Wraz z klasyfikacją opracowali też wiele innych dokumentów na potrzeby rozwoju metodyki BIM w swoim kraju, między innymi przewodniki do serii norm ISO 19650.

Przykłady tych wdrożeń są dla nas wzorem i doskonałym materiałem do analizy, jak powinniśmy podejść do tego tematu w Polsce. Jednocześnie dla przedstawicieli productROOM jest to wyzwanie, aby znaleźć sposób na opracowanie polskiego odpowiednika standardu CCI, dysponując ograniczonymi zasobami własnymi.

Stworzenie polskiej wersji językowej standardu CCI-

PL i jednocześnie zaadaptowanie go do krajowych wymagań prawnych jest jak najbardziej możliwe, chociaż wymaga dużego nakładu pracy i szerokiego zaangażowania różnych specjalistów. Niezwykle pomocne byłoby aktywne wsparcie ze strony instytucji publicznych oraz włączenie się w ten proces ich przedstawicieli. Bazując na najlepszych praktykach innych krajów, należałoby stworzyć standard dwujęzyczny z językiem polskim jako nadrzędnym. Dzięki temu możliwa będzie dalsza, międzynarodowa współpraca nad rozwojem CCI i korzystanie ze wspólnych materiałów informacyjnych bez bariery językowej.

Kluczowa dla tego projektu jest współpraca specjalistów różnych dziedzin, ponad branżami oraz ponad rolami w projekcie. Zaangażowanie ekspertów BIM umożliwi wykorzystanie najlepszych praktyk w dziedzinie tworzenia standardów, między innymi wykorzystanie klasyfikacji BIM stworzonej na potrzeby Polskich Sieci Elektroenergetycznych.

Bardzo ważne jest też zainteresowanie ze strony firm dostarczających oprogramowanie dla branży budowlanej. Do popularyzacji tego standardu potrzeba cyfrowych narzędzi stworzonych na bazie klasyfikacji: bibliotek komponentów, narzędzi usprawniających modelowanie w BIM, cyfrowych arkuszy danych producentów materiałów budowlanych, gotowych reguł w narzędziach do weryfikacji i koordynacji modeli.

Tak opracowany i wspierany, otwarty standard CCI-PL mógłby stać się powszechnie stosowany w Polsce, zarówno w zamówieniach publicznych, jak i prywatnych, realizowanych zgodnie z metodyką BIM.

Wszystkich zainteresowanych tematem klasyfikacji CCI zapraszam do kontaktu i współpracy nad rozwojem tego standardu.

elzbieta.wielechowska@buildingsmart.org.pl

legalROOM

Narzędzia elektronicznego modelowania

Stanowisko:

Przepisy ustawy prawo zamówień publicznych (tak obowiązującej wcześniej, jak i tej, która weszła w życie 1 stycznia 2021 r.) w żaden sposób nie ograniczają zastosowania metodyki BIM dla realizacji inwestycji budowlanych.

Przepisy prawa zamówień publicznych odnoszące się do narzędzi elektronicznego modelowania danych budowlanych nie dotyczą wprost tego, co może być przedmiotem zamówienia publicznego. Regulują one tylko kwestię komunikacji między zamawiającym a wykonawcami (oferentami) na etapie postępowania o udzielenie zamówienia publicznego (zazwyczaj przetargu). Zamawiający publiczny może jako element dokumentacji przetargowej opublikować model BIM –z zachowaniem pozostałych przepisów prawa zamówień publicznych. Omawiane tutaj przepisy nie regulują tej kwestii.

Zamawiający publiczny, który wymaga sporządzenia i przedstawienia ofert lub prac konkursowych z wykorzystaniem modelu BIM może to zrobić zawsze, jeśli narzędzia, z których korzystać będzie musiał wykonawca są ogólnie dostępne. W przypadku, w którym narzędzia te nie były by ogólnodostępne, zamawiający powinien zapewnić możliwość skorzystania z alternatywnego środka dostępu do tych narzędzi.

Na ten moment jednak w praktyce udzielania zamówień publicznych sytuacja, w której zamawiający będzie wymagał sporządzenia i przedstawienia ofert lub prac konkursowych z wykorzystaniem modelu BIM zasadniczo nie występuje. Nie należy się spodziewać, że w najbliższym czasie zamawiający będą stawiać przed wykonawcami takie wymagania. Stąd kwestia ta nie wydaje się dziś istotna z punktu widzenia praktyki.

Na dzień dzisiejszy – z uwagi także na brak istotnych praktycznych doświadczeń w tym zakresie – brak jest materiałów pozwalających na jednoznaczną ocenę, co należy rozumieć przez narzędzia ogólnie dostępne w rozumieniu omawianych tutaj przepisów. Uzasadnione jednak wydaje się być stanowisko, zgodnie z którym ogólnie dostępne są te narzędzia, które oferowane są przez liczne podmioty na rynku, przez to łatwo dostępne, dla praktycznie nieograniczonej grupy podmiotów.

Podstawowe przepisy:

art. 22 ust. 4 dyrektywy 2014/24/UE

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.

DZIAŁ I: Przepisy ogólne

ROZDZIAŁ 2A: Komunikacja zamawiającego z wykonawcami

art. 10b starej ustawy Pzp

Zamawiający zapewnia, aby narzędzia i urządzenia wykorzystywane do komunikacji z wykonawcami przy użyciu środków komunikacji elektronicznej, oraz ich właściwości techniczne były niedyskryminujące, ogólnie dostępne oraz interoperacyjne z produktami służącymi elektronicznemu przechowywaniu, przetwarzaniu i przesyłaniu danych będącymi w powszechnym użyciu oraz nie mogły ograniczać wykonawcom dostępu do postępowania o udzielenie zamówienia.



art. 10e starej ustawy Pzp

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.

DZIAŁ I: Przepisy ogólne

ROZDZIAŁ 7: Komunikacja zamawiającego z wykonawcami

art. 69 nowej ustawy Pzp

- ▶ 1. W przypadku zamówień na roboty budowlane lub konkursów zamawiający może wymagać sporządzenia i przedstawienia ofert lub prac konkursowych przy użyciu narzędzi elektronicznego modelowania danych budowlanych lub innych podobnych narzędzi, które nie są ogólnie dostępne.
- ▶ 2. Zamawiający zapewnia wykonawcom lub uczestnikom konkursu możliwość skorzystania z alternatywnego środka dostępu do narzędzi, o których mowa w ust. 1.

legalROOM

BIM na 6! Sześć zasad ogólnych i sześć dobrych praktyk zastosowania BIM — perspektywa prawna

Wprowadzenie

Dokument skierowany jest do osób odpowiedzialnych za prawne i techniczne aspekty umów o realizację inwestycji z wykorzystaniem BIM. Przedstawione w nim zasady i dobre praktyki znajdują zastosowania zarówno do umów pomiędzy inwestorem i generalnym wykonawcą, jak i wszelkich innych kontraktów zawieranych w ramach realizacji inwestycji, na przykład z podwykonawcami, dostawcami, biurami projektowymi, doradcami technicznymi i inwestorami zastępczymi.

Zasady ogólne

Sześć zasad niezbędnych dla prawidłowej realizacji publicznych i prywatnych inwestycji z zastosowaniem metodyki BIM

1. Zasada uwzględnienia BIM w umowie

Umowa jako podstawowy dokument regulujący współpracę między stronami musi odpowiadać zakresowi zamówienia. Jeśli w danej inwestycji planowane jest wykorzystanie BIM-u, powinno to znaleźć odpowiednie odzwierciedlenie w umowie o realizację inwestycji.

Przestrzegamy przy tym przed ograniczaniem się jedynie do zamieszczenia w umowach ogólnego zapisu o zastosowaniu metod BIM. Umowa wraz z innymi dokumentami zamówienia powinna w spójny i precyzyjny sposób określać przedmiot zamówienia w zakresie BIM-u, w tym wszystkie istotne oczekiwania w tym zakresie stawiane przez inwestora lub innego zamawiającego względem wykonawcy.

2. Zasada standaryzacji

Podczas tworzenia postanowień umownych i wymagań na etapie przygotowania inwestycji

przez inwestora rekomendujemy wzorowanie się na istniejących i sprawdzonych normach, standardach i wytycznych, zwłaszcza na serii PN-EN ISO 19650. Za każdym razem należy jednak wziąć pod uwagę zasadę lokalności. Jest to szczególnie ważne przy wykorzystywaniu standardów zagranicznych.

Może się przy tym zdarzyć, że charakter inwestora lub innego zamawiającego sprawi, iż będzie on chciał wypracować własne standardy wewnętrzne, nie zawsze oparte o te powszechnie wykorzystywane. Jeżeli inwestor zdecyduje się na takie rozwiązanie, musi pamiętać, że w przypadku inwestycji publicznych powinien jednocześnie zadbać, aby wprowadzenie warunków dotyczących BIM-u nie wykluczało w sposób nieuzasadniony niektórych wykonawców

3. Zasada lokalności

Umowa o realizację inwestycji powinna uwzględniać polską specyfikę i polskie regulacje prawne. Autor projektu umowy powinien w ostrożny sposób odnosić się do zagranicznych wzorców, każdorazowo weryfikując zgodność danego rozwiązania z przepisami polskiego prawa i warunkami rynku krajowego. Przede wszystkim radzimy pamiętać, że umowa w warunkach polskich nie

jest autonomicznym bytem regulowanym przez strony dowolnie. Stosunki umowne wynikają także z przepisów Kodeksu cywilnego oraz bardzo licznych regulacji pozakodeksowych, jak na przykład tych dotyczących praw własności intelektualnej, baz danych czy niezwykle obszernych i formalistycznych przepisów prawa zamówień publicznych.

Wykorzystanie istniejących i sprawdzonych norm, standardów i wytycznych, w tym także z serii PN-EN ISO 19650, powinno uwzględniać regulacje krajowe. Przykładem tutaj może być wykorzystanie mechanizmu pre-contract BEP. Jego zastosowanie w ramach zamówień publicznych jest możliwe, ale pociąga za sobą daleko idące konsekwencje. W tym konieczność odrzucenia oferty jako niezgodnej ze specyfikacją, jeśli wypracowana przez wykonawcę treść pre-contract BEP stanowiłaby element oferty i byłaby niezgodna ze specyfikacją warunków zamówienia opublikowaną przez zamawiającego.

4. Zasada spójności dokumentacji

Terminologia i postanowienia w każdym z dokumentów regulujących współpracę stron powinny być spójne, zwłaszcza jeśli mowa o kwestii terminów, przedmiotu zamówienia, sposobu jego realizacji, a w szczególności używanych pojęć. W zakresie BIM, kontrakt powinien być kompatybilny z wymaganiami BIM i innego typu załącznikami dotyczącymi BIM.

W przypadku, gdy twórcy dokumentacji decydują się na wprowadzenie w jednym z dokumentów definicji dotyczących BIM, ważne jest, aby inne dokumenty odwoływały się do tych definicji bez tworzenia alternatywnych. Dotyczy to także sytuacji, w której konkretne pojęcia zostały zdefiniowane w przepisach prawa i nie ma potrzeby ich odrębnej regulacji w umowie. Przykładem tutaj może być termin „cykl życia”, który został zdefiniowany w ustawie z dnia 11 września 2019 r. Prawo zamówień publicznych (art. 7 pkt 2) i nie ma potrzeby jego ponownego definiowania w dokumentach przetargowych, a i warto rozważyć przyjęcie definicji normatywnej w zamówieniach prywatnych.

5. Zasada uregulowania kwestii własności intelektualnych

Niezwykle istotne jest, aby umowa regulowała zagadnienia dotyczące własności intelektualnej, w szczególności w kontekście majątkowych i osobistych praw autorskich oraz praw do ochrony baz danych. Dotyczy to na przykład kwestii praw do modeli BIM, stanowiących w zasadzie w pewnym wymiarze bazy danych.

Należy jednak pamiętać, że modele BIM i ich elementy mogą, ale nie muszą być utworem w rozumieniu ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych. Każdy przypadek podlega indywidualnej ocenie. Od tego zależeć będzie czy podlega on ochronie wynikającej z wyżej wymienionych przepisów.

Rekomendujemy wobec tego, aby określać w umowie zasady wykorzystania i dokonywania zmian w modelach BIM oraz ewentualne sankcje za ich nieprzestrzeganie, niezależnie od ochrony wynikającej z ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych.

6. Zasada odwzorowania

Umowa w zakresie dotyczącym BIM powinna odwzorowywać i wspierać przyjęty przez inwestora lub innego zamawiającego sposób realizacji inwestycji z wykorzystaniem BIM. Dotyczy to w szczególności takich elementów jak forma komunikacji między uczestnikami procesu budowlanego, sposób ustalania harmonogramu, rozliczania projektu, dokonywania odbiorów.

Brak odpowiedniego odwzorowania sposobu realizacji inwestycji z wykorzystaniem BIM w umowie może prowadzić do sprzeczności pomiędzy oczekiwanym przez inwestora przedmiotem zamówienia, a rzeczywistym zakresem zobowiązań stron. Przykładowo, umowa może zakładać konieczność wymiany korespondencji w pełni w formie pisemnej, co istotnie ograniczy korzyści płynące z zakładanej cyfryzacji procesu budowlanego.

Dobre praktyki

Sześć dobrych praktyk, które ułatwią uzyskanie korzyści wynikających z zastosowania metodyki BIM

1. Umowa a dokumenty dotyczące BIM

W umowie należy uwzględnić wszystkie dokumenty dotyczące BIM (takie jak EIR, BEP, czy też pre-contract BEP) i określić ich wagę. Niezależnie od tego jak je nazwiemy i jakie znaczenie im nadamy, należy je jednoznacznie umocować w kontrakcie – poprzez odpowiednie odwołania bądź ujęcie ich w formie załączników.

2. Rozgraniczanie zapisów określających wymagania dot. BIM od postanowień umowy

W inwestycjach realizowanych z wykorzystaniem BIM rekomendujemy tworzenie odrębnych dokumentów technicznych, zawierających wymagania inwestora w zakresie BIM, w szczególności wymogi informacyjne.

Uregulowanie kwestii technicznych w odrębnym dokumencie (np. załączniku do umowy, a nie w samej umowie) pozwoli na uporządkowanie treści i na łatwiejsze zarządzanie wykonywaniem obowiązków wykonawcy w zakresie BIM. W przeciwnym wypadku, kiedy kwestie techniczne realizacji poszczególnych obowiązków „rozsię” po umowie, uporządkowana i metodyczna realizacja kontraktu może być utrudniona, a BIM straci jedną ze swoich głównych zalet – usprawnienie procesów.

3. Uwzględnianie danych BIM w hierarchii dokumentów

W kontraktach realizowanych z wykorzystaniem BIM podczas określania hierarchii dokumentacji, modele BIM często są pomijane - jest to błąd. Zarówno

inwestor, wykonawca, jak i inni uczestnicy procesu budowlanego powinni wiedzieć czy mogą polegać na danych zawartych w modelach BIM i który dokument jest nadrzędny w przypadku rozbieżności.

4. Wprowadzenie etapu mobilizacji

W kontraktach realizowanych z wykorzystaniem BIM warto wprowadzić etap mobilizacji (rozumiany zgodnie z PN-EN ISO 19650-2), przeznaczony na potwierdzenie i ewentualną modyfikację technicznych elementów realizacji inwestycji z wykorzystaniem BIM, mobilizację zasobów, testy przyjętych rozwiązań i konfigurację CDE. Warto rozważyć szerokie podejście do etapu mobilizacji i jego konkretne określenie w umowie. Może on pozwolić na ograniczenie roszczeń pomiędzy stronami kontraktu na etapie realizacji i sprawniejszą realizację inwestycji.

5. Opieranie się na otwartych standardach wymiany danych (openBIM)

W celu otrzymania jak najbardziej uniwersalnych danych oraz nieograniczania konkurencji, wszelkie zapisy umowne powinny przewidywać zastosowanie przy realizacji kontraktu otwartych standardów wymiany danych (IFC, BCF). Pozwoli to też przeciwdziałać zamknięciu technologicznemu, a także będzie w zgodzie z zasadami przeprowadzania postępowań o udzielanie zamówień publicznych.

6. CDE jako komunikacja

Jeśli podczas realizacji inwestycji będzie wykorzystywane CDE, to należy przemyśleć, jaką funkcję będzie ono spełniało w kontekście sfery prawnej. Czy ma to być oficjalny kanał komunikacji pomiędzy stronami? Czy może jedynie szybki sposób pomocniczej wymiany informacji? W każdym przypadku rekomendujemy odpowiednie odwzorowanie tego w postanowieniach umownych.

Wykaz skrótów:

BIM — Building Information Modeling

BEP — BIM Execution Plan

EIR — Employer's Information Requirements CDE — Common Data Environment

IFC — Industry Foundation Classes

BCF — BIM Collaboration Format

Kodeks cywilny — ustawa Kodeks cywilny z dnia 23 kwietnia 1964 r., Dz.U. 1964 poz. 93 ze zm.

Ustawa o prawie autorskim i prawach pokrewnych — ustawa z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych, Dz. U. 1994 nr 24 poz. 83 ze zm.

legalROOM

Zamówienia publiczne:

BIM w warunkach udziału w postępowaniu

Wprowadzenie

Idea openBIM to uniwersalne podejście do współpracy przy projektowaniu, realizacji i eksploatacji budynków oparte na otwartych standardach wymiany informacji. Wspólny, globalny i otwarty format IFC oraz rozwiązania pokrewne umożliwiają całej branży budowlanej i podmiotom administracji publicznej dokonywać wyboru wykonawców, którym zostanie powierzone dane zamówienie w sposób transparentny, z zachowaniem zasady uczciwej konkurencji i równego traktowania wykonawców.

Podejście takie jest zbieżne z podejściem prezentowanym w europejskich i krajowych przepisach prawa zamówień publicznych. W przepisach tych podkreśla się bowiem, że zamawiający powinien przygotować i przeprowadzić postępowanie w sposób zapewniający zachowanie uczciwej konkurencji i równie traktowanie wykonawców. Ocenie zdolności wykonawcy do należytego wykonania zamówienia służą warunki udziału w postępowaniu, które należy odróżnić od przedmiotu zamówienia i sposobu jego realizacji. Odnoszą się one do właściwości podmiotowych wykonawcy, natomiast wymagania dotyczące przedmiotu zamówienia oraz związane z realizacją zamówienia – do przedmiotu zamówienia i sposobu jego wykonania.

To rozróżnienie należy wziąć pod uwagę przy formułowaniu wymagań dotyczących BIM. Mogą one bowiem znaleźć swoje miejsce zarówno w zakresie warunków udziału w postępowaniu, jak również w ramach opisu przedmiotu zamówienia. Dodatkowo mogą być one uwzględnione przy konstruowaniu

kryteriów oceny ofert. W tym zakresie decyzja zależy do zamawiającego i powinna wynikać z przyjętych przez niego założeń dotyczących konkretnego postępowania o udzielenie zamówienia publicznego i efektu jaki ma zostać osiągnięty.

Jeśli chodzi o warunki udziału w postępowaniu to przepisy prawa nakazują, aby zostały one sformułowane w sposób proporcjonalny do przedmiotu zamówienia oraz umożliwiające ocenę zdolności wykonawcy do należytego wykonania zamówienia. Zamawiający mogą je w szczególności wyrazić jako minimalny poziom określonych zdolności podmiotowych.

W przypadku inwestycji, które będą realizowane z wykorzystaniem metodyki BIM zasadne wydaje się formułowanie przez zamawiających warunków udziału w postępowaniu umożliwiających ocenę potencjału podmiotowego wykonawców pod kątem ich potencjału w zakresie BIM. Ich ostateczne brzmienie - w ramach konkretnego postępowania o udzielenie zamówienia publicznego - jest wynikiem indywidualnych potrzeb zamawiającego oraz przepisów prawa określających prawnie dopuszczalny sposób formułowania warunków udziału w postępowaniu. W związku z tym nie sposób sformułować warunków udziału w postępowaniu odnoszących się do BIM, które miałyby charakter uniwersalny. Wydaje się jednak, że możliwe jest sformułowanie ogólnych wytycznych i wskazówek jak powinny być formułowane warunki udziału w postępowaniu dotyczące BIM i na co zwrócić szczególną uwagę. Taki też cel przyświecał autorom niniejszego stanowiska.

Warunki udziału w postępowaniu – wymogi prawne

Uwagi ogólne

Warunki udziału w postępowaniu stanowią podstawowe narzędzie służące zamawiającym do weryfikacji wykonawców pod kątem ich zdolności do należytego wykonania zamówienia. Stosownie do treści art. 112 ust. 1 ustawy z dnia 11 września 2019 r. Prawo zamówień publicznych (dalej: „ustawa Pzp”) zamawiający określa warunki udziału w postępowaniu w sposób proporcjonalny do przedmiotu zamówienia oraz umożliwiający ocenę zdolności wykonawcy do należytego wykonania zamówienia, w szczególności wyrażając je jako minimalne poziomy zdolności. Przepisy prawa nie zakazują, ani nie nakazują stosowania warunków udziału w postępowaniu dotyczących BIM. W tym zakresie przepisy prawa są neutralne. Od decyzji zamawiającego zależy czy w danym postępowaniu zastosuje warunki dotyczące BIM. W przypadku inwestycji, które będą realizowane z wykorzystaniem metodyki BIM zasadne wydaje się formułowanie przez zamawiających warunków udziału w postępowaniu dotyczących BIM. Ich sformułowanie umożliwi bowiem zamawiającemu ocenę zdolności wykonawców biorących udział w danym postępowaniu do jego należytego wykonania w kontekście ich potencjału dotyczącego BIM.

Zgodnie z art. 112 ust. 2 pkt 4 ustawy Pzp warunki udziału w postępowaniu mogą dotyczyć zdolności technicznej lub zawodowej. W tym zakresie odniesieniu do zdolności technicznej lub zawodowej zamawiający może określić warunki dotyczące niezbędnego wykształcenia, kwalifikacji zawodowych, doświadczenia, potencjału technicznego wykonawcy lub osób skierowanych przez wykonawcę do realizacji zamówienia, umożliwiające realizację zamówienia na odpowiednim założonym przez zamawiającego – niekoniecznie niskim - poziomie jakości.

W szczególności zamawiający może wymagać, aby wykonawcy spełniali wymagania odpowiednich norm zarządzania jakością, wskazanych przez zamawiającego w ogłoszeniu o zamówieniu lub w dokumentach zamówienia (tak: art. 116 ust. 1



ustawy Pzp). Nie istnieją przepisy prawa, które wprowadzają szczególne zasady konstruowania warunków udziału w postępowaniu odnoszących się do BIM. Z tego też względu przy formułowaniu tego typu warunków zastosowanie znajdą ogólne przepisy dotyczące formułowania warunków udziału w postępowaniu jakie wynikają z ustawy Pzp oraz innych przepisów.

Tym samym warunki udziału w postępowaniu dotyczące BIM powinny:

- ▶ a. być proporcjonalne do przedmiotu zamówienia,
- ▶ b. umożliwiać ocenę zdolności wykonawcy do należytego wykonania zamówienia.

Ponadto szczególną wagę należy przywiązać do tego, aby warunki udziału w postępowaniu dotyczące BIM były weryfikowalne, tj. pozwalające na rzetelne sprawdzenie potencjału wykonawców w ramach postępowania o udzielenie zamówienia publicznego. Opis warunków udziału w postępowaniu oraz sposobu ich oceny powinien być dokonany w taki sposób, aby umożliwić zamawiającemu realną ocenę potencjału wykonawcy w kontekście danego warunku dotyczącego BIM. Innymi słowy w sposób, który umożliwi zamawiającemu rzeczywiste zweryfikowanie czy wykonawca spełnia warunki udziału w postępowaniu czy też ich nie spełnia.

Proporcjonalność

Jak wskazuje się w orzecznictwie określenie „proporcjonalny” oznacza tyle co „zachowujący właściwą proporcję”. Miarą owej właściwej proporcji jest zachowanie niezbędnej równowagi między interesem polegającym na uzyskaniu rękojmi należytego wykonania zamówienia a interesem potencjalnych wykonawców, którzy nie mogą być z góry eliminowani przez wprowadzanie nadmiernych wymagań podmiotowych.

Innymi słowy – warunek proporcjonalny to warunek, który nie jest nadmierny, czego stwierdzenie wymaga przeprowadzenia tzw. testu proporcjonalności,

polegającego na wykazaniu, że podjęte działania są adekwatne i konieczne do osiągnięcia wybranego celu (tak: Krajowa Izba Odwoławcza w uchwale z dnia 28 czerwca 2018 r., sygn. akt KIO/KU 27/18).

Zgodzić należy się ze stanowiskiem Krajowej Izby Odwoławczej, że zasada proporcjonalności oznacza, iż opisane przez zamawiającego warunki udziału w postępowaniu muszą być uzasadnione wartością zamówienia, charakterystyką, zakresem, stopniem złożoności lub warunkami realizacji zamówienia. Te wytyczne będą znajdowały również zastosowanie przy formułowaniu warunków dotyczących BIM.

Przy ocenie proporcjonalności istotne znaczenie mają okoliczności obiektywne, a nie postrzeganie przedmiotu zamówienia przez pryzmat interesu zamawiającego w szybkim i „dającym lepsze gwarancje” przeprowadzeniu postępowania o udzielenie zamówienia publicznego (tak: Krajowa Izba Odwoławcza w uchwale z dnia 5 czerwca 2018 r., sygn. akt KIO/KD 20/18).

Formułując warunki udziału w postępowaniu dotyczące BIM należy przeanalizować, czy są one adekwatne i konieczne do osiągnięcia celu jaki przyświeca zamawiającemu w związku z jego decyzją o zastosowaniu BIM w ramach konkretnego zamówienia publicznego. Warunki udziału w postępowaniu dotyczące BIM powinny być uzasadnione m.in. wartością zamówienia, charakterystyką, zakresem, stopniem złożoności lub warunkami realizacji.

Jednoznaczność sformułowania

Co niezmiennie istotne warunki udziału w postępowaniu dotyczące BIM powinny być formułowane w sposób jednoznaczny, a dokumenty, którymi powinien wykazać się wykonawca powinny być konkretnie określone i wskazane.

W szczególności należy zwrócić uwagę na przemyślane posługiwanie się różnego rodzaju pojęciami, które bez nadania im konkretnego znaczenia mogą być różnie rozumiane przez wykonawców (np. BIM, BIM Manager, projektowanie

3D, model BIM, model powykonawczy, itp.). Ponadto należy dokonać sprawdzenia czy w całej dokumentacji postępowania (w szczególności SWZ, umowie, PFU itd.) zdefiniowane pojęcia są spójne między dokumentami i mają takie samo znaczenie. Jak wskazuje się w orzecznictwie Krajowej Izby Odwoławczej wymagania, które określa zamawiający wynikają wprost z literalnego brzmienia ogłoszenia i SIWZ (obecnie SWZ przyp. aut). Ocena spełnienia wymagań winna zostać dokonana w oparciu o brzmienie ukształtowanych przez zamawiającego wymagań, co zapobiega jakiegokolwiek uznaniowości na etapie oceny wykazania spełnienia warunków udziału w postępowaniu. Nie jest więc dopuszczona rozszerzająca, niewyartykułowana interpretacja opisu warunku udziału w postępowaniu oraz dokonana w oparciu o nią ocena spełnienia warunku udziału w postępowaniu. Należy odrzucić interpretacje oparte na intencjach i dorożumianym znaczeniu w obliczu danej sprawy o udzielenie zamówienia publicznego (tak: Krajowa Izba Odwoławcza w wyroku z dnia 28 sierpnia 2018 r., sygn. akt KIO 1612/18).

Powiązanie z przedmiotem zamówienia

Warunek udziału w postępowaniu powinien również umożliwiać ocenę zdolności wykonawcy do należytego wykonania zamówienia. Jeżeli zamawiający stawia warunki udziału w postępowaniu dotyczące BIM to powinny one być sformułowane w taki sposób, aby mógł on dokonać oceny możliwości wykonawcy w realizacji tego konkretnego zamówienia. Opis sposobu dokonania oceny spełniania warunków udziału w postępowaniu powinien być związany z przedmiotem zamówienia, a w konsekwencji powinien być do niego proporcjonalny. Oceny zasadności warunku udziału w postępowaniu oraz jego zgodności z zasadą uczciwej konkurencji i równego traktowania wykonawców należy bowiem dokonywać w kontekście jego adekwatności do przedmiotu zamówienia, tj. warunek musi zapewniać należyte wykonanie przez wykonawców zamówienia, przy jednoczesnym zachowaniu niedyskryminującego charakteru, a ponadto nie może prowadzić do faworyzowania jednych i tym samym dyskryminacji

innych wykonawców (tak: Krajowa Izba Odwoławcza w wyroku z dnia 13 maja 2015 r., sygn. akt KIO 874/15; KIO 888/15).

Przyjęte przez zamawiającego warunki udziału w postępowaniu nie powinny zatem wykraczać poza to, co jest obiektywnie racjonalne, zatem niezbędne do osiągnięcia celu prowadzonej procedury, a więc wyboru oferty pochodzącej od wykonawcy zdolnego do należytego wykonania zamówienia.

Dodatkowo warunki udziału dotyczące BIM powinny zachowywać właściwą proporcję, tj. być uzasadnione stopniem złożoności lub warunkami zamówienia, jego specyfiką oraz charakterystyką, a także wartością. Innymi słowy czym - z punktu widzenia zastosowania BIM - dane zamówienie będzie się cechowało większym skomplikowaniem, tym warunki udziału w postępowaniu mogą być formułowane w sposób bardziej wymagający i tym samym prowadzić do zawężenia kręgu wykonawców mogących wziąć udział w danym postępowaniu o udzielenia zamówienia publicznego. Warunki udziału w postępowaniu nie mogą być formułowane w sposób nadmierny (nieproporcjonalny).

Należy również wziąć pod uwagę stopniowo postępujące zwiększanie się zdolności technicznych wykonawców oraz ich kluczowego personelu w zakresie praktycznego zastosowania BIM (tj. profesjonalizację pod kątem BIM). W tym zakresie można zaobserwować, iż na przestrzeni ostatnich kilku lat następuje stopniowy przyrost wiedzy, doświadczenia oraz zdolności technicznych i potencjału kadrowego wykonawców, który umożliwia coraz lepszą realizację inwestycji budowlanych z wykorzystaniem BIM.

Warunki udziału dotyczące BIM mogą odnosić się do różnych aspektów potencjału podmiotowego wykonawców. W praktyce warunki te mogą być przede wszystkim rozpatrywane przez pryzmat:

- ▶ potencjału wykonawcy;
- ▶ potencjału kluczowego personelu, którym dysponuje wykonawca;
- ▶ potencjału technicznego wykonawcy.

Rodzaje warunków udziału w postępowaniu odnoszące się do BIM

Potencjał wykonawcy

W zakresie potencjału wykonawcy warunki BIM należy formułować poprzez odwołanie do doświadczenia w zakresie BIM jakie jest potrzebne do zapewnienie należytej realizacji danego zamówienia. Takie warunki powinny być proporcjonalne oraz odnosić się do przedmiotu – założonych celów BIM zamówienia. Przy formułowaniu tego typu warunków należy wziąć pod uwagę czy inwestycja jest realizowana w formule: projektuj, projektuj i buduj, buduj lub innym, i w zależności od tego jaki w ramach konkretnego zamówienia będzie zakres wykorzystania BIM (np. tylko w zakresie projektowania lub w zakresie projektowania i budowy) należy dostosować warunek udziału w postępowaniu zastrzegając jaki-mi doświadczeniem w zakresie BIM powinien wykazywać się wykonawca. Przy ocenie spełniania tego typu warunków udziału w postępowaniu należy zwrócić szczególną uwagę za zweryfikowanie jakie rzeczywiście doświadczenie w zakresie BIM zdobył wykonawca, który się na nie powołuje.

Zwróć uwagę na:

- ▶ adekwatność warunków – warunek powinien zostać dostosowany do specyfiki inwestycji budowlanej, jej rozmiaru, skomplikowania, celu jakie chce osiągnąć zamawiający, itp.;
- ▶ weryfikowalności doświadczenia – dokumentację postępowania zamawiający powinien sporządzić w taki sposób, aby zapewnić sobie narzędzia umożliwiające mu zbadanie czy wykonawca rzeczywiście spełnia postawione przez niego warunki udziału w postępowaniu;
- ▶ kompetencje do weryfikacji warunków – racjonalny zamawiający powinien posiadać w swoim zespole ludzi posiadających wiedzę w zakresie BIM i potrafiących dokonać weryfikacji potencjału wykonawców pod tym kątem;
- ▶ pozorność posiadania doświadczenia – należy przeciwdziałać sytuacjom umożliwiającym udział w postępowaniu o udzielenie zamówienia publicznego wykonawcom, którzy mogą spełnić

warunek udziału w postępowaniu formalnie, jednocześnie nie dysponując rzeczywistym doświadczeniem w tym zakresie;

- ▶ pamięć instytucjonalną w zakresie doświadczenia dotyczącego BIM - doświadczenie jakim dysponuje wykonawca, to realne doświadczenie zebrane na wszystkich kontraktach, niekoniecznie przez kadre, która będzie skierowana do realizacji danego zamówienia ale również przez wykonawcę jako organizację.

Potencjał kluczowego personelu

W zakresie potencjału kluczowego personelu wykonawcy w zakresie BIM warunki udziału w postępowaniu mogą w szczególności dotyczyć doświadczenia tychże osób, jakie zdobyły one w zakresie stosowania BIM. Warunki tego typu umożliwiają zweryfikowanie doświadczenia tych osób poprzez pryzmat konkretnych inwestycji, na których kluczowy personel wykonawcy wykorzystywał BIM w praktyce. Dodatkowo warunki udziału odnoszące się do kluczowego personelu wykonawcy mogą również odnosić się do wykształcenia osób lub kwalifikacji zawodowych.

Zwróć uwagę na:

- ▶ kursy, szkolenia, studia podyplomowe mają różną jakość – formułując warunki udziału dotyczące BIM, które odnoszą się do przebytych kursów, szkoleń, studiów podyplomowych należy mieć świadomość, że charakteryzują się one bardzo zróżnicowaną jakością i zakresem przekazywanych informacji;
- ▶ wielu uznanych ekspertów BIM nie posiada formalnego wykształcenia w tym zakresie, a ich potencjał wynika z wiedzy i doświadczenia pozyskanego na konkretnych inwestycjach i samodzielnego zdobywania wiedzy. Z tego też względu stawiając warunki dotyczące formalnego wykształcenia w zakresie BIM należy wziąć pod uwagę, że może to spowodować wyeliminowanie wielu ekspertów posiadających realną wiedzę i kompetencje w zakresie zastosowania BIM;
- ▶ konkretne umiejętności jakie posiada kluczowy

personel w zakresie BIM – formułując warunki dotyczące wykształcenia lub kwalifikacji zawodowych należy dożyć do konkretyzacji i obiektywizacji kompetencji posiadanych przez daną osobę;

- ▶ weryfikowalność warunków dotyczących kluczowego personelu – tego typu warunki powinny być formułowane w taki sposób, aby zapewnić możliwość zweryfikowania czy dana osoba rzeczywiście je spełnia;
- ▶ możliwe jest przeniesienie wymagań dotyczących kluczowego personelu z warunków udziału w postępowaniu do opisu przedmiotu zamówienia.

Potencjał techniczny

W zakresie potencjału technicznego odnoszącego się do BIM warunki udziału w postępowaniu mogą, w szczególności, dotyczyć oprogramowania lub urządzeń, których dysponowanie w okolicznościach konkretnego zamówienia są niezbędne, aby wykonawca dawał rękojmię należytej realizacji zamówienia. Rekomendujemy jednak, aby unikać stawiania warunków odnoszących się do konkretnego oprogramowania lub urządzeń. Biorąc pod uwagę zasady openBIM, wydaje się, że znacznie bardziej właściwe niż formułowanie warunków udziału w postępowaniu dotyczących potencjału technicznego będzie przedstawienie przez zamawiającego oczekiwań/celów dotyczących oprogramowania/urządzeń w ramach opisu przedmiotu zamówienia.

Zwróć uwagę na:

- ▶ adekwatność warunku – warunek powinien zostać dostosowany do specyfiki inwestycji budowlanej, jej rozmiaru, skomplikowania, celu jakie chce osiągnąć zamawiający, itp.;
- ▶ pozornosc – należy przeciwdziałać sytuacjom umożliwiającym udział w postępowaniu o udzielenie zamówienia publicznego wykonawcom, którzy mogą spełnić warunek udziału w postępowaniu formalnie, jednocześnie nie dysponując rzeczywistym potencjałem

technicznym w tym zakresie;

- ▶ warunki w zakresie potencjału technicznego mogą w bardzo istotnym zakresie ograniczać konkurencję i w konsekwencji prowadzić do nieuzasadnionego ograniczenia konkurencji;
- ▶ możliwe jest przeniesienie wymagań dotyczących różnego rodzaju rozwiązań technicznych z warunków udziału w postępowaniu do opisu przedmiotu zamówienia.



constructionROOM

Grupa robocza: IFC GUIDE - export IFC2x3

Na polskim rynku modele BIM coraz częściej są standardem przekazywania informacji projektowych. Przestają być dodatkiem do dokumentacji, stają się jej integralną częścią. Poza geometrią obiektów niosą one szereg danych niegeometrycznych, pozwalających na przeprowadzenie koordynacji projektowej oraz przygotowanie analiz kosztowych, materiałowych, energetycznych, statycznych. Kluczowe jest by przekazywane modele zawierały niezbędne dla poszczególnych uczestników procesu informacje, dostępne niezależnie od środowiska w którym pracują.



“ Maciej Wasik

Główny Specjalista ds. BIM
w firmie HOCHTIEF Polska

IFC jest formatem zapisu informacji o modelu o usystematyzowanej strukturze, co umożliwia efektywną wymianę danych pomiędzy oprogramowaniem BIM różnych producentów. Dzięki otwartości i powszechnemu dostępowi wydaje się być najskuteczniejszym i najpewniejszym sposobem komunikacji międzybranżowej. Dostępne na rynku oprogramowania pozwalają na eksport oraz import modeli w formacie IFC. Niestety, nie każdy użytkownik jest w stanie skonfigurować używane narzędzie tak, by osiągnąć zamierzony efekt. Poprawne zdefiniowanie eksportu geometrii i danych do pliku IFC niejednokrotnie może wywołać konsternację. Założeniem grupy roboczej jest przygotowanie przewodnika opisującego sposób konfigurowania eksporterów dla różnych rodzajów oprogramowania (Archicad, Revit, Tekla). Zawarte w dokumencie instrukcje i dobre praktyki powinny uczynić format IFC bardziej dostępnym dla zwykłych użytkowników. Pomoże to podnieść jakość plików udostępnianych na rynku.

Jako podstawę opracowania przyjęto duńskie wydanie IFC GUIDE- export IFC2x3 opracowane przez Molio. Na obecnym etapie przygotowano tłumaczenie oraz adaptację głównych rozdziałów przewodnika. Zadania pozostałe do wykonania to: przygotowanie spójnych grafik, uporządkowanie, złożenie oraz wkomponowanie w szablon całości materiału. W pracach grupy udział biorą Joanna Czernikiewicz, Paweł Górski (Xella Polska), Dominik Marsy (Construsoft), Jerzy Rusin (BIM Point), Maciej Wasik (Hochtief Polska), Hanna Pacyno (Datacomp).

constructionROOM

Grupa robocza: Przypisanie elementów do odpowiednich klas IFC



“ Marcin Grzelak

Koordynator ds. Wdrażania BIM
w firmie Mostostal Warszawa

Jednym z kluczowych aspektów pracy na modelach BIM jest interoperacyjność i współpraca. Każdy z uczestników procesu inwestycyjnego w pewnym momencie otrzymuje i przekazuje informacje. Ważnym składnikiem takiej współpracy jest wymiana modeli BIM.

Projektanci w trakcie opracowywania projektu wymieniają się swoimi opracowaniami, wykonawcy odczytują dane z przekazywanych modeli, a zamawiający może czerpać korzyści w postaci usprawnienia komunikacji i polepszenia jakości projektu. Istotne jest, aby posługiwać się wspólnym językiem wymiany informacji, w tym modeli BIM, najlepiej w uporządkowany i jasny sposób. Format IFC świetnie się do tego nadaje.

Aby jednak efektywnie wymieniać się modelami w ramach realizowanych przedsięwzięć, należy umiejętnie przygotować pliki w formacie IFC do współpracy, zwłaszcza jeśli poszczególni uczestnicy projektu wykorzystują różne oprogramowanie.

Plik IFC to zbiór elementów umieszczonych w standardowej strukturze projektu oraz przypisanych do odpowiednich klas określających ich funkcje w projekcie. Klasa IFC elementu to jest pierwszy element, na który zwracamy uwagę, kiedy sprawdzamy model i zastanawiamy się, co „autor miał na myśli”.

Dla przykładu ściana żelbetowa powinna być przypisana do klasy ifcWall, a płyta stropowa do klasy ifcSlab. Klasy IFC są normowo zdefiniowane, a ich lista się zwiększa z kolejną aktualizacją wersji IFC. Kiedy jednak wejdziemy w szczegóły przypisywania klas, nie wszystko może okazać się tak oczywiste, jak przykład ściany. Brak jednoznacznych wytycznych na polski rynek, w jaki sposób eksportować elementy z modeli natywnych do odpowiednich klas IFC sprawia, że nadal mamy dużą przestrzeń do poprawy jakości modeli występujących na rynku. Odpowiednie określenie klas IFC dla elementów jest podstawą do dalszego zwiększania jakości współpracy na modelach BIM. Stąd w ramach prac Pokoju Technicznego został rozpoczęty projekt „Przypisanie elementów do odpowiednich klas IFC”, w ramach którego Zespół w składzie (Electra M&E Polska: Maciej Sobota, Dominik Rydzewski; HOCHTIEF Polska: Maciej Wasik; Mostostal Warszawa: Marcin Grzelak, Paulina Magdzicka, Dawid Fedko; Warbud: Rafał Bagiński, Jakub Kulig; Xella: Paweł Górski) opracował wytyczne, które pozwolą na mapowanie odpowiednich klas IFC do elementów zwyczajowo występujących w branży konstrukcyjnej, architektonicznej, instalacjach elektrycznych i teletechnicznych oraz instalacjach OWKS (Ogrzewanie, Wentylacja, Klimatyzacja, Sanitarne).

W kolejnym etapie projektu zostaną przeprowadzone konsultacje branżowe oraz spotkania otwarte mające na celu popularyzację wyników pracy lub wykonanego opracowania.



“ Maciej Wiśniewski

CEO i wspólnik w firmie LOREDO RES, Prezes Zarządu IFMA Polska (International Facility Management Association), absolwent Politechniki Warszawskiej. Lider grupy roboczej fmROOM w buildingSMART Polska.

fmROOM

Rok 2021 rozpoczęliśmy od podsumowania spotkania inauguracyjnego, które w 2020 roku przyciągnęło blisko 100 osób zainteresowanych tematyką łączenia ze sobą obszarów BIM oraz późniejszej eksploatacji nieruchomości. Każdy z uczestników spotkania uzyskał jego podsumowanie, prezentacje prelegentów, jak również nagranie video z całego wydarzenia.

Spotkanie inauguracyjne pozwoliło na podsumowanie oczekiwań względem pokoju technicznego fmROOM. Z uwagi na ich sporą ilość, w lutym przeprowadziliśmy ankietę, w której uczestnicy spotkania, jak również inne osoby zainteresowane tematyką, mogły zagłosować i wypowiedzieć się, nad czym w pierwszej kolejności należy pracować.

Znacząca część respondentów wskazała jednoznacznie, że pierwszym tematem wymagającym opracowania są „Wytyczne FM (AIR)”, które miałyby stać się dokumentem wspierającym Zamawiających w tworzeniu dokumentacji BIM dla kolejnych inwestycji. Dokumentem, który wyjaśniłby osobom niezwiązanym z etapem eksploatacji, jakie informacje należałoby zbierać na etapie projektowania i budowy nieruchomości, aby później mogły być pomocne na etapie jej użytkowania.

W kwietniu, podczas pierwszego spotkania pokoju technicznego fmROOM omówiono problematykę, postawiono cele do osiągnięcia oraz określono pierwszy podział obowiązków w ramach zespołu.

Pierwszym zadaniem było zwizualizowanie procesu osiągnięcia celu, czyli stworzenia Wytycznych FM (AIR). Pracę nad stworzeniem materiału prowadzili Marcin Grzelak oraz Daniel Małyś. Ich opracowanie umożliwiło zwizualizowanie oczekiwań względem pokoju technicznego, jak również określenie kroków do osiągnięcia celu.

W trzecim kwartale 2021 roku wróciliśmy do prac już nad konkretnym materiałem, tj. nad opisaniem oczekiwań FM. Założyliśmy, że dokument powinien zawierać spis niezbędnych dokumentów oraz informacji o urządzeniach, instalacjach, jak i budynku. Postawiliśmy sobie również za cel określenie szczegółowości informacji oraz formy ich przekazania.

Zespół roboczy w składzie Daniel Małysa (członek indywidualny buildingSMART Polska), Marcin Grzelak (Mostostal Warszawa), Kamil Zych (Vinci Facilities) oraz Maciej Wiśniewski (IFMA Poland Chapter, lider Pokoju) pracował nad stworzeniem macierzy zawierającej listę urządzeń i instalacji z przypisaną listą niezbędnych informacji i dokumentów wymaganych dla poszczególnego elementu. Opracowany dokument zawiera zarówno informacje niezbędne dla wszystkich elementów, jak również te indywidualnie wymagane dla danego urządzenia.

Aby odpowiednio koordynować prace, zespół pracował grupowo oraz indywidualnie, a postępy prac były omawiane podczas cotygodniowych telekonferencji i okazjonalnie podczas fizycznych spotkań.

Celem na 2022 rok jest stworzenie dokumentów wyjaśniających podmiotom biorącym udział w procesie inwestycyjnym, jakie korzyści płyną z ukierunkowania procesów BIM również na etap eksploatacji, jak i wytycznych dla zamawiających.

W najbliższym czasie, tj. w pierwszym kwartale 2022 roku, pokój techniczny planuje zakończyć prace nad macierzą, która finalnie ma uwzględniać również połączenie listy urządzeń z kodami klasyfikacji wykorzystywanymi przez inne pokoje techniczne buildingSMART Polska (dla mówienia jednym językiem). Opracowanie zostanie zaprezentowane w ramach pokoju fmROOM, jak również szerszemu gronu uczestników rynku. Celem tego działania będzie zweryfikowanie, czy wykonana praca jest dobrze rozumiana oraz umożliwienie innym osobom na dodanie lub skomentowanie poszczególnych założeń. Dzięki takiemu działaniu możemy osiągnąć najbardziej czytelną formę oczekiwań FM względem procesów BIM.

Zachęcamy do śledzenia prac pokoju technicznego fmROOM lub dołączenia do jego prac.

AGENDA fmROOM:

- WPROWADZENIE**
 - Idea fmROOM
 - Poznaj Stowarzyszenia założycielskie
- BLOK 1 - INWESTOR / DEWELOPER**
 - Wartości dodane BIM dla Inwestorów
 - Ważność Informacji przed odbiorem nieruchomości
- BLOK 2 - PROJEKTANT**
 - Normy i standardy
 - Współpraca międzybranżowa
- BLOK 3 - GENERALNY WYKONAWCA**
 - Wytyczne Inwestora dla GW
 - Okres serwisu / gwarancji
- BLOK 4 - FACILITY MANAGEMENT**
 - Przekazana informacja a eksploatacja
 - Dane w okresie eksploatacji
- Q&A**
 - Sesja pytań od uczestników i odpowiedzi prelegentów
- PODSUMOWANIE**
 - Podsumowanie badań prowadzonych w trakcie wydarzenia
 - Informacje o dalszych działaniach fmROOM

PRELEGENCI



Artur Wysocki



Bartosz Jankowski



Tomasz Ruczaj



Jerzy Rusin



Jacek Boruc



Leszek Włochyński



Maciej Wiśniewski

Q&A





PARTNERZY





BIM i ślad węglowy



PLGBC
Polskie Stowarzyszenie
Budownictwa Ekologicznego



“ Alicja Kuczera

Dyrektor Zarządzająca Polskiego Stowarzyszenia Budownictwa Ekologicznego PLGBC, Przewodnicząca Europe Regional Network w World Green Building Council.

Rola sektora budowlanego i zasobów budowlanych w osiągnięciu neutralności klimatycznej przez Polskę, Europę i świat jest nie do przecenienia. Aby osiągnąć tę neutralność, polski rynek budowlany musi przejść proces głębokiej transformacji. Konieczna jest modyfikacja podejścia do produkcji materiałów, projektowania, procesu budowlanego oraz wykorzystywanych źródeł energii.

Bazą tych działań muszą być zmiany w prawodawstwie, które umożliwią wdrożenie i weryfikację działań. Rozwiązania, które pozwalają na wznoszenie budynków o zerowym śladzie węglowym już istnieją – należy je odpowiednio promować oraz wspierać legislacyjnie i finansowo.

Zatem wspólne wysiłki organizacji pozarządowych, takie jak podjęta przez nas razem z buildingSMART Polska inicjatywa wysyłki niniejszego listu do kluczowych decydentów, są odpowiedzią na te potrzeby, podejmowane z nadzieją wpływu na jakże potrzebne zmiany.

Informacja o Polskim Stowarzyszeniu Budownictwa Ekologicznego PLGBC:

Polskie Stowarzyszenie Budownictwa Ekologicznego PLGBC (Polish Green Building Council) jest organizacją pozarządową, która od 2008 roku realizuje działania dla transformacji budynków, miast i ich otoczenia w takim kierunku, aby sposób ich planowania, projektowania, wznoszenia, użytkowania, modernizowania, rozbierania i przetwarzania był jak najbardziej zrównoważony.

Organizacja wspiera tworzenie zrównoważonych budynków dla wszystkich poprzez:

- ▶ powstrzymanie zmian klimatu oraz adaptację do nowych warunków,
- ▶ stosowanie zasad gospodarki o obiegu zamkniętym,
- ▶ podnoszenie poziomu dobrostanu, jakości życia i zdrowia społeczeństwa,
- ▶ zwiększanie bioróżnorodności.

PLGBC stanowi część globalnej społeczności ponad 70 organizacji green building councils skupionych w ramach World Green Building Council.
<https://plgbc.org.pl>



“ Henryk Kwapisz

Dyrektor Relacji Instytucjonalnych Grupy Saint-Gobain w Polsce, członek Rady Stowarzyszenia buildingSMART Polska

Większość z nas nie ma żadnych wątpliwości co do tego, że klimat się zmienia. I również większość z nas uważa, że przyczyną tego są nadmierne emisje CO₂. Natomiast mamy pewien problem z odniesieniem tego do naszej rzeczywistości. Bo w końcu ilu Polaków tak naprawdę przejmuje się topnieniem lodowców, skoro są one o setki kilometrów od granic Polski? A przecież jest udowodnione, że na skutek zmian klimatu zimą w Polsce pada coraz mniej śniegu, a coraz więcej deszczu.

Czy to ma wpływ na zmiany zachodzące w budownictwie? Jak na razie jeszcze niewielkie, ale przecież skoro pada mniej śniegu, to dachy, które są projektowane m.in. na obciążenie śniegiem, mogą być zupełnie inaczej konstruowane. Zatem zmiany klimatyczne, moim zdaniem, to nie jakaś teoria naukowców, która nie będzie miała realnego wpływu na budownictwo. Wprost przeciwnie, to nowa rzeczywistość, z którą najwyższy czas się zmierzyć. Dlatego też ogromnie ucieszyła mnie, jako członka Rady Stowarzyszenia buildingSMART Polska, wspólna inicjatywa naszej organizacji i Polskiego Stowarzyszenia Budownictwa Ekologicznego w postaci listu otwartego do Polskiego Rządu. Wskazuje on na konieczność rozpoczęcia pilnych prac nad implementacją cyfrowych rozwiązań umożliwiających zastosowanie i wykorzystanie informacji w celu ograniczenia wpływu budynków na środowisko. BIM jest doskonałym narzędziem, aby modelować ślad węglowy budynków i konstrukcji budowlanych. Narzędzia zatem są, trzeba tylko je konsekwentnie wdrażać do polskiego prawa.



“ Jacek Boruc

Zastępca Dyrektora Biura Technicznego
w Warbud S.A., członek zarządu
Stowarzyszenia buildingSMART Polska

Współczesne oczekiwania związane z zapewnieniem harmonii pomiędzy działalnością człowieka a otaczającą nas naturą implikują liczne kompromisy w trakcie prowadzenia prac budowlanych. Działania podejmowane są na wszystkich etapach procesu: projektowanie, wznoszenie, eksploatacja, remont i rozbiórka. Przepisy krajowe, w ślad za europejskimi, zaczynają wspierać lub wymuszać zmiany zainicjowane już wcześniej przez grupy świadomych konsumentów. Procesy te kreują tworzenie systemów oceny, które za pomocą kwantyfikowanych wskaźników pozwolą na wybór optymalnej, z punktu widzenia decydentów, drogi postępowania. Jednym z podstawowych dokumentów w obszarze dotyczącym wyrobów stosowanych na budowach są dobrowolne Deklaracje Środowiskowe (EPD), a jednym z charakterystycznych i rozpoznawalnych wskaźników - tzw. ślad węglowy, czyli Współczynnik Ocieplenia Globalnego (GWP) wyrażony w kg eqCO₂.

Spodziewać się należy, że Polska, wzorem innych krajów europejskich, w niedalekiej przyszłości wdroży wymogi związane z uwzględnieniem śladu węglowego dla nowo wznoszonych konstrukcji.

W takim wypadku najprawdopodobniej będziemy zobowiązani, oprócz wskazania poziomu zużycia energii, do określania poziomu emisji na podstawie

dwóch wskaźników: pierwszy to emitowany ślad węglowy w trakcie eksploatacji budynku, kolejny na podstawie emisji zastosowanych wyrobów i użytego sprzętu.

Stowarzyszenie buildingSMART Polska wspólnie ze Stowarzyszeniem PLGBC (Polskie Stowarzyszenie Budownictwa Ekologicznego) podjęło działania mające na celu poinformowanie osób mogących wpłynąć na przyspieszenie i racjonalizację wprowadzanych zmian w tym obszarze. W opracowanym memorandum staramy się wskazać działania i możliwości, które pozwolą łatwiej osiągnąć cele środowiskowe.

Zwracamy szczególną uwagę na konieczność jak najszybszej implementacji normy ISO 22057. Dokument ten wskazuje na sposób wykorzystania cyfrowych modeli budynków do zapisu informacji o śladzie węglowym poszczególnych jego składników.

Nasze Stowarzyszenie od kilku lat prowadzi działania nad opracowaniem krajowych standardów wykonywania modeli BIM, szczególnie w obszarze konstrukcji. Warto wspomnieć, że konstrukcja budynku odpowiedzialna jest za ponad 50% śladu węglowego, emitowanego przez wyroby wykorzystane do jego zbudowania, kolejne grupy wyrobów nie przekraczają w swoim udziale 6%.

Z uwagi na upowszechnienie metod MES w prowadzeniu obliczeń, można zaryzykować stwierdzenie, że przygotowanie modeli konstrukcji niosących informację o jej wpływie na środowisko, mogłoby być praktycznie bezkosztowe.

W chwili obecnej trwają także działania nad przygotowaniem krajowych standardów w zakresie kwantyfikowania i klasyfikowania betonu w obszarze emisji eqCO₂. Ich przyjęcie, w ślad za rozwiązaniami takimi, jak instrukcja NB-37 Norsk betonforening oraz Exegy - propozycji grupy Vinci, dałoby szansę na stworzenie realnej konkurencji w sektorze wyrobów o obniżonej emisji CO₂. Prawdopodobny termin wydania przez IMBiTB tego dokumentu to kwiecień 2022

Oczekiwane przez rynek jest także uproszczenie sposobu liczenia GWP dla wyrobów budowlanych, co w połączeniu z modelami BIM i stałym wzrostem świadomości w zakresie zysków z ich wykorzystania w trakcie realizacji inwestycji może stać się realnym impulsem dla dalszej popularyzacji tej metodyki.

List otwarty buildingSMART Polska i PLGBC

“

Zwracamy się do Państwa jako przedstawiciele dwóch organizacji działających z powodzeniem w skali światowej, jak również lokalnie w Polsce o rozpoczęcie prac nad wdrożeniem metodyki BIM w stopniu umożliwiającym zbieranie informacji istotnych z punktu widzenia oceny wpływu na środowisko budynków i ich elementów.

buildingSMART to międzynarodowa organizacja not-for-profit, popularyzująca BIM (Building Information Modeling), a przede wszystkim rozwój otwartych standardów wymiany danych BIM, tzw. openBIM - poprzez wytwarzanie, certyfikowanie, udostępnianie światu formatu IFC i rozwiązań pokrewnych (BCF, bSDD), jakże ważnych z punktu widzenia ułatwiania komunikacji w budowlanym procesie inwestycyjnym. Krajowy oddział - buildingSMART Polska działa od ponad 2 lat i z sukcesem realizuje swoją misję poprzez działalność Pokoi Technicznych, które pracują nad rozwiązaniem konkretnych problemów właściwych polskiemu rynkowi (dla przykładu: legalROOM opublikował dwa opracowania dot. BIMu w zamówieniach publicznych, jak również umów z wykorzystaniem BIMu, constructionROOM wkrótce wyda podręcznik z wytycznymi do eksportu plików IFC, productROOM, który przygotował krajową rekomendację dla systemu klasyfikacyjnego (ten element został uwzględniony i opisany w dokumencie opracowanym dla Ministerstwa Rozwoju pt. Cyfryzacja procesu budowlanego w Polsce Mapa drogowa dla wdrożenia metodyki BIM w zamówieniach publicznych).

Polskie Stowarzyszenie Budownictwa Ekologicznego (PLGBC) jest organizacją pozarządową, która od 13 lat działa na rzecz transformacji budynków, miast i ich otoczenia w takim kierunku, aby sposób ich

planowania, projektowania, wznoszenia, użytkowania, modernizowania, rozbierania i przetwarzania był jak najbardziej zrównoważony. PLGBC jest członkiem światowej organizacji World Green Building Council skupiającej siostrzane stowarzyszenia w 70 krajach świata. W szeregu różnorodnych działań na rzecz tej transformacji, PLGBC skupia się szczególnie na procesach, które wspierają dekarbonizację polskiego budownictwa, a które zostały podsumowane w opublikowanej w czerwcu 2021 r. „Mapie drogowej dekarbonizacji budownictwa do roku 2050”.

Ostatnie dwa lata są przykładem możliwości wprowadzania gospodarki na cyfrowe tory. Szczególne znaczenie dla obu Stowarzyszeń ma digitalizacja procesu inwestycyjno-budowlanego. Elektroniczna forma już jest ogromnym ułatwieniem dla inżynierów, architektów czy inwestorów. Możliwość elektronicznego składania dokumentacji z pewnością przyspieszy i usprawni procesy, podnosząc jednocześnie dojrzałość informatyczną branży. Z drugiej zaś strony digitalizacja procesu budowlanego daje ogromną możliwość stworzenia bazy informacyjnej, o tym jaki jest ślad węglowy budynków. Da to niepowtarzalną szansę dekarbonizacji polskiego budownictwa, co będzie sprzyjać osiągnięciu zobowiązań Polski w zakresie osiągnięcia neutralności klimatycznej do roku 2050. Znając plany wdrożeniowe w zakresie cyfryzacji,

z niedosytem podchodzimy do kwestii ograniczenia prac do zakresu zgód, wniosków, itp. Pragniemy wspólnie zaproponować poszerzenie zakresu cyfrowo przetwarzanej informacji o zagadnienia związane z informacją o budynkach i budowlach w oparciu o zasady zawarte w już implementowanych normach z zakresu BIM (Building Information Modeling). Przyjęte na poziomie unijnym dokumenty, takie jak komunikaty Komisji Europejskiej dotyczące Europejskiego Zielonego Ładu, czy ostatnio Europejskiego Paktu na rzecz Klimatu, dają niepowtarzalną szansę, by prace związane z ich wdrożeniem w Polsce miały już swoje miejsce w wymaganiach skrojonych na miarę XXI wieku. W Europejskim Zielonym Ładzie budownictwo określono wśród najbardziej zasobochłonnych sektorów gospodarki. Europejski Pakt na rzecz Klimatu wprost nawiązuje do potrzeby wspierania zielonego budownictwa (green buildings) i, co istotne, uwzględnienia całego cyklu życia obiektów budowlanych. Jak podkreślono w tym dokumencie: „aby uczynić nasze budynki bardziej przyjaznymi dla klimatu, musimy stosować materiały niskoemisyjne, lepiej budować nowe budynki i odnawiać budynki już istniejące, ponieważ większość z nich będzie stać jeszcze przez dziesięciolecia”. Trwające dziś po stronie Komisji Europejskiej prace nad wdrożeniem rozwiązań legislacyjnych mających przyczynić się do znacznej redukcji emisji gazów cieplarnianych (tzw. Fit for 55), wskazują, że potrzeba jak najsprawniejszego wdrażania rozwiązań wspierających zielone budownictwo tylko wzrośnie. Potwierdza to przyjęta przez Komisję Europejską w dniu 14 lipca br. inicjatywa legislacyjna (COM(2021) 555 final) dotycząca przede wszystkim zmiany rozporządzenia 2018/842 w sprawie wiążących rocznych redukcji emisji gazów cieplarnianych przez państwa członkowskie od 2021 r. do 2030 r.

Nasze Stowarzyszenia, będące reprezentacją profesjonalistów w obszarach projektowania, budowania i użytkowania budynków, mają pełną świadomość wyzwań stojących na drodze implementacji tych nowoczesnych rozwiązań. Pragniemy zaoferować pomoc zarówno

w uzupełnieniu tworzonych zasad wdrożenia metodologii BIM z uwzględnieniem wymogów środowiskowych oraz zasad monitorowania wbudowanego śladu węglowego w budynkach modernizowanych. Należy podkreślić, że segment istniejących budynków stanowi kluczowy potencjał redukcji emisji CO₂ w Polsce.

W kwietniu 2021 roku przyjęta została norma ISO 22057, będąca kluczem do powiązania wymagań środowiskowych bazujących na liczeniu śladu węglowego z ustrukturyzowanym zapisem informacji o poszczególnych elementach budynku. To rozwiązanie daje szansę, by wymagania dotyczące wpływu na środowisko związanego z rozwiązaniami projektowymi stały się mierzalne w skali całych obiektów. By móc zbierać i przetwarzać informacje w sposób umożliwiający przyszłe wykorzystanie danych zgodnie z przyjętą polityką środowiskową, niezbędne jest stworzenie krajowych standardów i źródeł informacji.

Odpowiednio przygotowane bazy BIM dla wznoszonych budynków dają szansę nie tylko na porównanie rozwiązań pod kątem wpływu użytych materiałów na środowisko, ale także za pomocą modeli BEM (Building Energy Model) porównać rzeczywistą efektywność energetyczną.

Z kolei przyjęcie właściwych wytycznych i zasad uwzględniania odpowiedniej jakości środowiskowej materiałów, wykorzystanych w trakcie przeprowadzania działań modernizacyjnych, przyczyni się bardzo znacząco do ograniczenia negatywnego wpływu budynków na środowisko.

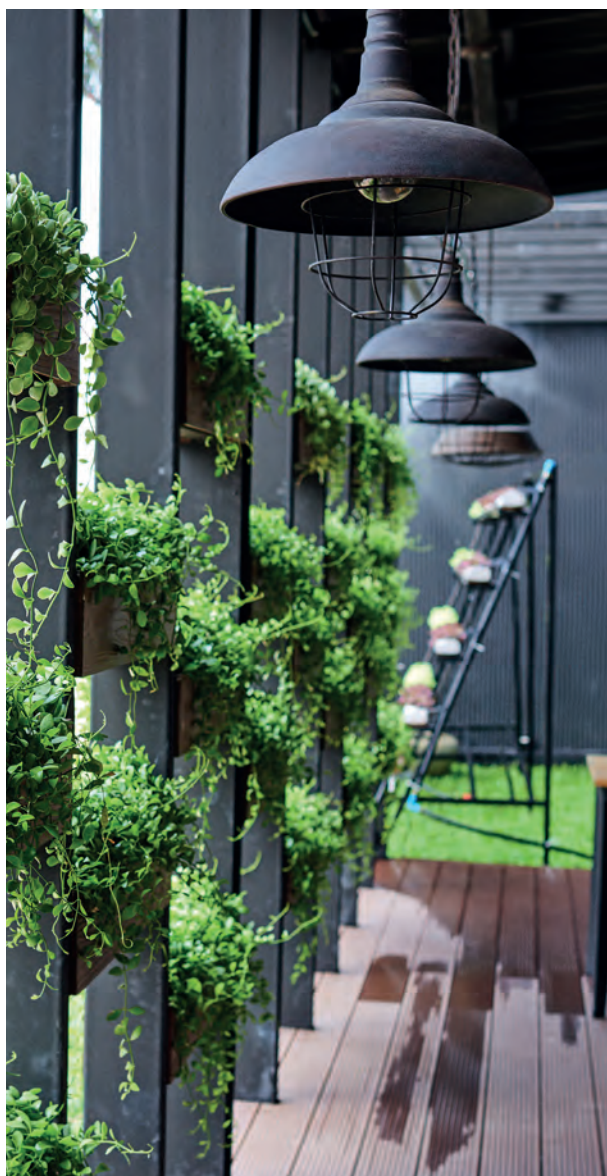
Proponujemy zatem, aby w ślad za tworzonymi już cyfrowymi bazami, takimi jak CEEB czy EKOB oraz przyjętą Mapą drogową dla wdrożenia metodyki BIM, a także opłacalnością inwestowania w zeroenergetyczne budynki (co wynika np. z Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady ustanawiającego Instrument na rzecz Odbudowy i Zwiększania Odporności), rozpocząć pilnie prace nad implementacją rozwiązań umożliwiających

zastosowanie i wykorzystanie informacji w celu ograniczenia wpływu budynków na środowisko.

Do kluczowych działań zaliczamy:

Wdrożenie metodyki BIM i modeli BIM w stopniu umożliwiającym zbieranie informacji istotnych z punktu widzenia oceny wpływu na środowisko.

Kluczowym będzie dodatkowe tłumaczenie



i implementacja normy ISO 22057.

Wdrożenie polityki renowacji zasobów budowlanych uwzględniającej aspekt śladu węglowego.

Stworzenie ram prawnych dla cyfrowego dziennika budynku - proponowany cyfrowy dziennik budynku to odpowiednik digital building logbook zaproponowany

przez Komisję Europejską, poszerzony o kontekst planów dekarbonizacji danego budynku. Powinien on stanowić zapis najważniejszych zdarzeń

i zmian w cyklu życia budynku, uwzględniając wszystkie dane dotyczące obiektu, charakterystykę użytych materiałów, świadectwo charakterystyki energetycznej, świadectwo śladu węglowego oraz plan dekarbonizacji budynku.

Wdrożenie poprzez wskazanie lub opracowanie metod określania wskaźników GWP (śląd węglowy wyrażony za pomocą CO₂eq) w sposób umożliwiający producentom i dostawcom określanie ich wpływu na środowisko.

Wdrożenie poprzez wskazanie lub opracowanie baz danych dotyczących właściwości wyrobów i usług w zakresie ich oddziaływania na środowisko w przypadkach, gdy producenci nie mogą samodzielnie ich określić. Stworzenie takich zasobów umożliwi zbieranie całościowej informacji w zakresie wpływu budynku na środowisko i będzie mogło być podstawą do analizy i oceny konkretnych rozwiązań. Wpisanie na ścieżkę rozwoju istniejących i tworzonych rozwiązań bazodanowych z zakresu budownictwa, konieczności zbierania informacji o wpływie budynków na środowisko tak, by możliwe było w najbliższym czasie podjęcie starań dla uwzględnienia ich w administracyjnych procesach opiniowania i decydowania (wymagania miejscowych planów, wymagania wskazane w Warunkach technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, itp.).

Liczymy, że powyższe pozwoli na szybsze, oparte o nowe technologie i w pełni nowoczesne sprostanie nowym wymogom zielonego budownictwa, stawianym przez prawo europejskie, a ze swej strony oferujemy wsparcie naszą wiedzą merytoryczną i doświadczeniem przy działaniach, które zostaną w tym zakresie podjęte.

BIM w Stołecznym Zarządzie Rozbudowy Miasta



“ Patrycja Warot

Starszy Inspektor ds.
przygotowania i realizacji
inwestycji w Stołecznym
Zarządzie Rozbudowy Miasta

BIM to niewątpliwie nowoczesne i wysoko funkcjonalne rozwiązanie, na którego upowszechnienie liczymy. Pierwszy przetarg, w którym oczekiwaliśmy od oferentów wykonania projektu inwestycji z wykorzystaniem technologii BIM, ogłosiliśmy w 2019 r. Zamówienie dotyczyło wykonania dokumentacji projektowej dla adaptacji przejścia podziemnego pod ul. Waryńskiego na potrzeby punktu pierwszego kontaktu dla osób w kryzysie bezdomności. Znalezienie wykonawcy spełniającego postawione przez nas wymagania wymagało aż trzykrotnego ogłaszania przetargu. To pokazało, że wykorzystywanie technologii BIM w Polsce jest jeszcze w początkowej fazie i oferuje ją nieliczne grono firm wykonawczych.

Zdecydowaliśmy się na wymóg stosowania przez wykonawcę technologii BIM chcąc pilotażowo zweryfikować główne zalety tego rozwiązania, w tym poprawę komunikacji pomiędzy inwestorem a wykonawcą, oraz możliwość zwiększenia kontroli jakości, terminowości oraz zgodności rozwiązań z naszymi oczekiwaniami. Jednoznaczne i precyzyjne przedmiary, które zapewnia BIM, pozwalają ocenić faktyczne koszty realizacji etapu robót budowlanych i przygotować realne kosztorysy inwestorskie. Możliwość eliminowania kolizji projektowych przekłada się na obniżenie kosztów budowy. Gotowy model będący wynikiem prac projektowych może nam także służyć do działań w obszarze komunikacji społecznej, co w przypadku inwestycji celu publicznego jest istotną wartością dodaną.

Aby zapewnić efektywną komunikację pomiędzy podmiotami realizującymi inwestycję, wykonawca

dokumentacji projektowej wybrany w postępowaniu przetargowym miał m.in. za zadanie udostępnić nam Platformę CDE. W pierwszym miesiącu po podpisaniu umowy przewidziane zostało określenie Planu Realizacji BIM oraz określenie czasu wykonania inwestycji z wykorzystaniem Modelu. Zakupiliśmy także niezbędne programy do przeglądania modeli w formacie IFC, co umożliwiło nam weryfikowanie powstającej dokumentacji i kontrolę kolejnych etapów prac nad projektem.

Kierunek, który obraliśmy okazał się słuszny, gdyż w 2021 r. zaczął obowiązywać Wieloletni Program Gospodarowania Mieszkaniowym Zasobem m.st. Warszawy na lata 2021-2025. Program przewiduje m.in., że projekty architektoniczne powinny polegać na weryfikacji założonych parametrów inwestycji w poszukiwaniu optymalnego rozwiązania projektowego uwzględniającego wszystkie aspekty na etapie powstawania inwestycji oraz w trakcie wieloletniego użytkowania obiektu wraz z otoczeniem, w oparciu o Building Information Modeling (BIM).

Możliwa dzięki zastosowaniu BIM maksymalizacja efektywności działań przy lepszej kontroli kosztów inwestycji wpisuje się w nasze założenia dotyczące zasad i warunków realizacji inwestycji. Będąc inwestorem publicznym jesteśmy zobowiązani do zapewnienia konkurencyjności w ogłaszanych przez nas przetargach i dążenia do optymalizacji kosztów. Wydatkowaniu środków publicznych powinna towarzyszyć oszczędność, wydajność i skuteczność. Im więcej będzie firm oferujących realizację działań projektowych i budowlanych przy zastosowaniu BIM, tym większa będzie konkurencja na rynku i tym chętniej będziemy sięgać po wymóg stosowania BIM w ogłaszanych przez nas postępowaniach przetargowych.

Z naszych informacji wynika, że na szczeblu ministerialnym prowadzone są już działania mające na celu wprowadzenie obowiązku stosowania BIM w większych przetargach. Spodziewamy się więc niebawem pierwszych regulacji prawnych w tym obszarze.



Biała Księga buildingSMART International i GS1

Digitalizacja budownictwa drogą do lepszej wymiany produktów, identyfikacji i przejrzystości

Wstęp

Rosnące zapotrzebowanie na technologie cyfrowe i coraz większa zależność od nich zmieniają sposób, w jaki świat żyje i pracuje. Szybki postęp technologiczny i duża ilość generowanych danych stwarzają nowe możliwości współpracy między podmiotami z branży i umożliwiają powstawanie nowych ekosystemów. Te zaś oferują większą dostępność, a co za tym idzie możliwości biznesowe i korzyści dla wielu branż. Branża budowlana jest jednym z takich beneficjentów. To właśnie tutaj powszechna nieefektywność i brak szerokiego zastosowania technologii cyfrowych ograniczają produktywność i generują straty. Dlatego, świadome rosnącego potencjału tego, co „cyfryzacja” może zaoferować, organizacje branżowe podejmują wysiłki, aby lepiej łączyć świat wirtualny z fizycznym.

Wiele branż adoptuje globalne pojęcia, jak Digital Twins czy Industry 4.0. Nazywają w ten sposób nowe sposoby gromadzenia danych, zarządzania nimi i ich optymalizacji. Branże oczekują nowocześniejszych modeli biznesowych, ulepszonych procesów i bardziej efektywnych sposobów pracy. Definicje te napędzają nową generację myślenia – mają zapewnić poprawę wydajności, zmniejszenie ilości odpadów i większą transparentność cyfrowych łańcuchów dostaw. Także w obliczu zwiększonego nacisku na potrzebę stosowania zrównoważonych praktyk oraz nowego Europejskiego Zielonego Ładu, który zapowiada „zwiększenie efektywnego wykorzystania zasobów poprzez przejście na czystą gospodarkę obiegu zamkniętego oraz przywrócenie bioróżnorodności oraz zmniejszenie zanieczyszczenia” [1], nadszedł czas

na działania.

Branża budowlana jest rozdrobniona, dominuje w niej niepewność. Dlatego buildingSMART International (bSI) i GS1 współpracują nad jej digitalizacją. Celem jest otwarcie zintegrowanych przepływów pracy ponad granicami, obejmujących cały cykl życia branży. Łącząc wysiłki i wiedzę, bSI i GS1 dążą do zapewnienia cyfrowego łańcucha dostaw poprzez połączenie procesów openBIM® z identyfikacją produktów i aktywów, dostawców i odbiorców, jednostek logistycznych i innych. Dzięki przyspieszeniu procesu aktualizacji technologii cyfrowych, branża zyska większą przejrzystość w łańcuchu dostaw, a połączenie produktów i usług z wymiernymi rezultatami będzie łatwiejsze do zidentyfikowania. Połączenie identyfikatorów Global Trade Item Number (GTIN), standardów GS1 oraz danych openBIM przyniesie wymierne korzyści dla całej branży budowlanej.

Tło

bSI jest miejscem, w którym można znaleźć gotowe rozwiązania cyfrowe i standardy dla przemysłu budowlanego. Standardy GS1 w zakresie identyfikacji są otwarte, globalnie unikalne, interoperacyjne i trwałe. Oparte na standardach ISO, są najczęściej stosowanymi standardami w wielu sektorach, w tym w sektorze towarów pakowanych, transportu i logistyki, opieki zdrowotnej i sektora DIY (Do It Yourself – Zrób To Sam).

W 2018 r. bSI i GS1 podpisały protokół ustaleń (MoU – Memorandum of Understanding) podczas



buildingSMART International Standards Summit w Tokio w Japonii z zamiarem „rozwijania standardów w branży budowlanej” [2]. Czynnikiem napędzającym bliskie relacje były korzyści płynące z interoperacyjności opartej na otwartych standardach w całym łańcuchu wartości i cyklu życia budynku i infrastruktury oraz szersze zastosowanie cyfrowych informacji o produkcie. W 2019 r. bSI i GS1 utworzyły strategiczną grupę roboczą, która skupia się na lepszym zrozumieniu wyzwań cyfrowego łańcucha dostaw. Jest to możliwe dzięki zidentyfikowaniu konkretnych przypadków użycia (ang. use case). Grupa robocza Digital Supply Chain in Built Environment (DSCiBE) spotyka się regularnie od momentu powstania. W jej skład wchodzi przedstawiciele podmiotów z branży, w tym producentów, firm budowlanych, architektów i inżynierów, operatorzy budynków, dostawcy oprogramowania i konsultanci.

Problem

Po latach niskiej produktywności, wysokiego poziomu odpadów i rodzącej się potrzeby większej przejrzystości zarówno samego procesu

budowlanego, jak i jego wpływu, branża budowlana znajduje się w samym środku cyfrowej transformacji. Dziś przejrzystość danych to wymóg, który napędza rzeczywiste zmiany. Branża jest również bardziej świadoma wyzwań związanych ze zrównoważonym rozwojem.

Branża budowlana jest wciąż bardzo rozdrobniona, a poziom zaawansowania technologicznego i cyfrowego jest różny. Dane znajdują się w wielu silosach, powszechne jest uzależnienie od dostawcy, co powoduje, że użytkownicy końcowi mają często trudności z pełnym wykorzystaniem dostępnych narzędzi. Brakuje międzynarodowych standardów, które bazowałyby na najlepszych praktykach, brakuje ciągłości pomiędzy przepływami pracy na poszczególnych etapach. Dyskusje na temat tych wyzwań pojawiają się w branży budowlanej od lat, ale dopiero teraz pojawiły się nowe siły napędowe, które dają potencjał do prawdziwych zmian. Po pierwsze, istnieje potrzeba, aby produkty w fazach projektowania, budowy, oddania do użytku, eksploatacji i konserwacji obiektów były łatwe do zidentyfikowania i śledzenia. Brak przejrzystości,

z którym mamy do czynienia obecnie, przyczynia się do niskiej wydajności, marnotrawstwa i nieefektywności procesów.

Po drugie, konieczne jest połączenie świata wirtualnego ze światem fizycznym. Pojawienie się cyfrowych bliźniaków, które pociągnęło za sobą otwarcie nowych ekosystemów, umożliwiło zmianę podejścia do sposobu pracy. Nowe źródła danych i informacji stają się łatwiej dostępne, jednocześnie rośnie zapotrzebowanie, aby były one aktualizowane w czasie rzeczywistym i dzięki temu bardziej użyteczne. Kluczowe znaczenie ma możliwość połączenia tego, co fizyczne i cyfrowe za pomocą interoperacyjnych, wspólnych dla całego łańcucha identyfikatorów, dzięki którym wszystkie zainteresowane strony mogą korzystać z dostępnych danych. Operatorzy aktywów mogą wykorzystywać dane zgromadzone na etapie projektowania i budowy w celu poprawy wydajności aktywów oraz zapewnienia możliwości ich ponownego wykorzystania lub recyklingu w optymalny sposób po zakończeniu okresu użytkowania.

Wreszcie, rosnące zapotrzebowanie na bardziej zrównoważone środowisko stawia wyzwania przed branżami emitującymi duże ilości dwutlenku węgla i zasobochłonnymi. Posiadanie pełnej wiedzy na temat śladu węglowego budowanego obiektu w fazie projektowania doprowadzi do podejmowania lepszych decyzji dotyczących wyboru materiałów, pomagając zmniejszyć wpływ na środowisko i zniwelować kosztowne problemy związane z gospodarką odpadami w późniejszym okresie.

Misja

GS1 i bSI tworzą środowiska, które usprawniają współpracę i współdziałanie ponad granicami. Główną misją obu organizacji jest umożliwienie lepszych przepływów cyfrowych poprzez implementację globalnych standardów branżowych. Co więcej, obie organizacje są miejscem, w którym identyfikuje się konkretne przypadki użycia i na ich podstawie szuka rozwiązań. W efekcie, ujednolicenie standardów i technologii przyniesie ogromne korzyści w całym cyklu życia branży budowlanej. Na przykład, zastosowanie Global Trade Item Number (GTIN) do Industry Foundation Classes (IFC) pozwoli na lepsze



zrozumienie informacji i produktów znajdujących się w budynku lub obiekcie.

Zarówno GS1, jak i BSI widzą konieczność działania: istnieją bowiem obszary działania, które wspólnie zostały określone jako krytyczne. Jednym z nich jest potrzeba usprawnienia procesu projektowania poprzez włączenie producentów produktów na wcześniejszym etapie, np. projektantów systemów, którzy zazwyczaj nie są częścią procesu projektowania obiektów. Gdyby jednak wszystkie produkty były dostępne i łatwe do zidentyfikowania, zoptymalizowałoby to proces projektowania i poprawiłoby koordynację. Projektanci, już na wczesnym etapie, mogliby z większą precyzją np. zapobiegać marnotrawstwu.

Skorzystałaby na tym również logistyka budowy. Posiadanie pełnej wiedzy o dostępnych produktach niewątpliwie stanowiłoby wartość dodaną. Dodatkowo wiedza na temat tego skąd pochodzi dany produkt, gdzie powinien trafić i jak to zastosować do konkretnych aktywów, pozwoliłaby na usprawnienie łańcucha dostaw. Digitalizacja zapewni zaś transparentność całego procesu. Wykonawcom lub konsultantom da w pełni przejrzysty obraz procesu i zapewni cyfrowy przepływ pracy. To pozwoli zbudować zaufanie i pewność, że proces jest udokumentowany, wiarygodny i zgodny z prawem. Może to również otworzyć nowe możliwości rozwoju branży.

Wzrost znaczenia gospodarki obiegu zamkniętego i celów zrównoważonego rozwoju także napędza potrzebę cyfryzacji całego łańcucha dostaw. Inwestycje w przyjazne dla środowiska narzędzia cyfrowe są krytyczne, a potrzeba innowacji będzie motorem zmian w zakresie redukcji emisji dwutlenku węgla. Działania te będą podstawą do bardziej transparentnego przepływu prac budowlanych, pozwolą też na skuteczniejszą komunikację. Przyjęcie i promowanie globalnie uznanych standardów jest kluczem do sprostania wyzwaniom związanym z wymaganiami stawianymi przez organizacje branżowe, takie jak BSI i GS1.

Implementacja inteligentnych rozwiązań w procesie przepływu pracy znacznie usprawni cyfrowy łańcuch dostaw, łącząc producentów produktów z projektantami oraz zapewniając kontrolę i pewność zarówno właścicielom i operatorom, jak i zarządcom obiektów.

Przypadek użycia n°1 Zrównoważone Paszporty i Dzienniki Budowy

Do 2050 r. branża budowlana stanie w obliczu znaczących zmian regulacyjnych dotyczących dostępności, odpowiedzialności i identyfikowalności produktów i usług.

Istnieje wiele inicjatyw, które będą miały znaczący wpływ na całą branżę. Unia Europejska uruchomiła „Europejski Zielony Ład”, który ma zapewnić przekształcenie unijnej gospodarki w „nowoczesną, zasobooszczędną i konkurencyjną, z zerową emisją netto gazów cieplarnianych w 2050 roku” [3]. Komisja Europejska uważa transformację cyfrową za kluczowy czynnik umożliwiający osiągnięcie celów Zielonego Ładu w kierunku bardziej zrównoważonej gospodarki. Uznano, że „cyfryzacja może również pomóc w poprawie dostępności informacji na temat cech produktów sprzedawanych w UE”. I tak „elektroniczny paszport produktu” powinien być w stanie dostarczyć informacji na temat pochodzenia produktu, jego składu, możliwości naprawy i demontażu oraz postępowania po zakończeniu eksploatacji. W przypadku branży budowlanej koncepcja ta może być stosowana na różne sposoby.

Na przykład, wszystkie plany, modele i obliczenia powstałe w fazie budowy, mogą zostać zebrane w „paszporcie budynku”, podczas gdy wszystkie produkty, usługi i czynności konserwacyjne – w „paszporcie produktu budowlanego”. Zastosowanie otwartych standardów GS1 do identyfikacji paszportów oraz wszystkich powiązanych produktów i usług zapewniłoby pełną transparentność historii budynku, od projektu po utylizację. Unia Europejska jednocześnie wspiera wprowadzanie „cyfrowych dzienników budowy”, które pozwolą

sprościć wyzwaniom związanym z dostępnością danych w sektorze budowlanym oraz zwiększą transparentność, zaufanie i możliwość podejmowania świadomych decyzji. Dzienniki te opierają się na danych BIM, które pozwalają na dynamiczny przepływ cyfrowych danych oraz na prowadzenie różnych zapisów. Pasporty materiałowe przyniosą maksymalne korzyści, gdy zostaną włączone do systemów zarządzania aktywami poprzez przepływy pracy openBIM. To rodzi potrzebę osiągnięcia lepszego stopnia interoperacyjności pomiędzy standardami GS1 i bSI.

Przypadek użycia n°2 Zarządzanie Obiektami i Zarządzanie Aktywami

Zarządzanie Aktywami (Asset Management) i Zarządzanie Obiektami (Facility Management) to aspekty branży aktywów zbudowanych, które są ze sobą ściśle powiązane. Asset Management jest uznawane w branży jako systematyczny proces rozwoju, dostarczania, eksploatacji, utrzymania, zmiany przeznaczenia, modernizacji i pozbywania się aktywów w najbardziej efektywny kosztowo sposób, z uwzględnieniem wszystkich kosztów, ryzyka i atrybutów wydajności. Facility Management jest zaś fazą "w użyciu" lub fazą operacyjną.

Oba aspekty koncentrują się na maksymalnym wykorzystaniu istniejących aktywów. Aby dokonywać właściwych inwestycji kapitałowych, zarówno zarządcy obiektów, jak i zarządcy aktywów potrzebują mieć przejrzysty obraz całego cyklu życia obiektów i związanych z tym kosztów. Dzięki pełnemu wglądowi w dostępne informacje mogą zoptymalizować swoje decyzje.

Zarządcy obiektów (Facility Managers) stoją dziś przed wieloma wyzwaniami, od zapewnienia zgodności z normami i bezpieczeństwa po kontrolę kosztów, by wymienić tylko kilka z nich. Obecnie jednym z największych wyzwań jest utrata danych podczas przekazywania obiektu. Dzięki cyfryzacji, przed zarządcami aktywów (Asset Managers) otwierają się możliwości powiązania celów organizacyjnych z funkcjami kapitałowymi i operacyjnymi. Usprawni

to proces podejmowania decyzji, co zaś prowadzi do wielu korzyści. Ważne by digitalizacja obejmowała wszystkie podmioty w łańcuchu dostaw, przez cały okres eksploatacji aktywów. Dzięki temu każda strona procesu będzie używać właściwych definicji, od obiektu do komponentu.

Ubiegłorocznym zwycięzcą konkursu buildingSMART Awards w kategorii „Oddanie obiektu” został szpital Vestfold, w Tønsberg w Norwegii [4]. Projekt ten obejmował rozbiórkę istniejących budynków i budowę nowych, bez obniżenia poziomu świadczonych usług zdrowotnych. Z dziesięcioletnim planem cyfryzacji, szpital posłużył jako projekt pilotażowy dla regionalnego urzędu zdrowia i Sykehusbygg (Norweskiej Agencji Budowy Szpitali) w celu stworzenia opartego na standardach openBIM rozwiązania dla zarządców obiektów (Facility Management – FM). Metoda ta zapewnia płynne oddanie budynku, wiarygodne pochodzenie oraz ciągłość i trwałość danych.

Rozwiązanie, które zostało opracowane w ramach projektu, opiera się na IFC4.0 i łączy obiekty BIM bezpośrednio z informacjami o obiektach i systemach budynku. Aby to osiągnąć, opracowano nową, wydajniejszą metodę zbierania i dostarczania informacji dla zarządców obiektów, opartą na openBIM.

Informacje w łańcuchu dostaw, zarówno od generalnego wykonawcy (Skanska), jak i podwykonawców, były przekazywane do zewnętrznej bazy danych informacji o produktach (CoBuilder). Stamtąd zaś informacje i dokumentacja były automatycznie pobierane przez serwer Jotne BIM, gdzie, w ramach serwera Jotne Catalog BIM, powstała baza danych produktów komercyjnych. Rozwiązanie to wykorzystuje numery GTIN jako główny klucz do załadowania informacji o produktach i dokumentów z portalu produktowego CoBuilder. Z serwera BIM wszystkie pobrane informacje były następnie automatycznie łączone z obiektami BIM w modelu IFC za pomocą odpowiednich numerów GTIN. Projekt został zrealizowany zgodnie z harmonogramem i budżetem, z blisko 10% redukcją kosztów

w porównaniu z podobnym projektem, który został ukończony w 2005 r. Projekt szpitala Vestfold nie tylko posłużył jako modelowy przypadek użycia, ale także pokazał prawdziwą wartość stosowania standardów buildingSMART oraz rozwiązań i standardów GS1.

Przypadek użycia n°3 Design to Order

Poniższy Proof of Concept (PoC) odnosi się do ważnego wyzwania, z którym mierzy się obecnie branża przemysłowa – koncepcji Design to Order (projektowania na zamówienie).

Aby w sposób uporządkowany i zrównoważony opisać właściwości danego wyrobu budowlanego, od fazy projektowania do zamówienia, należy spełnić wymagania zarówno Deklaracji Właściwości Użytkowych (Declaration of Performance – DoP), jak i Deklaracji Środowiskowej Produktu (Environmental Product Declaration – EPD). Pierwsza z nich jest wyrażona przez oznakowanie CE zgodnie z Rozporządzeniem o Wyrobach Budowlanych (Construction Products Regulation – CPR).

Obie deklaracje pomagają zminimalizować ślad węglowy i połączyć produkt z wybudowanymi obiektami, umożliwiając zamawianie i pełną identyfikowalność w całym cyklu życia.

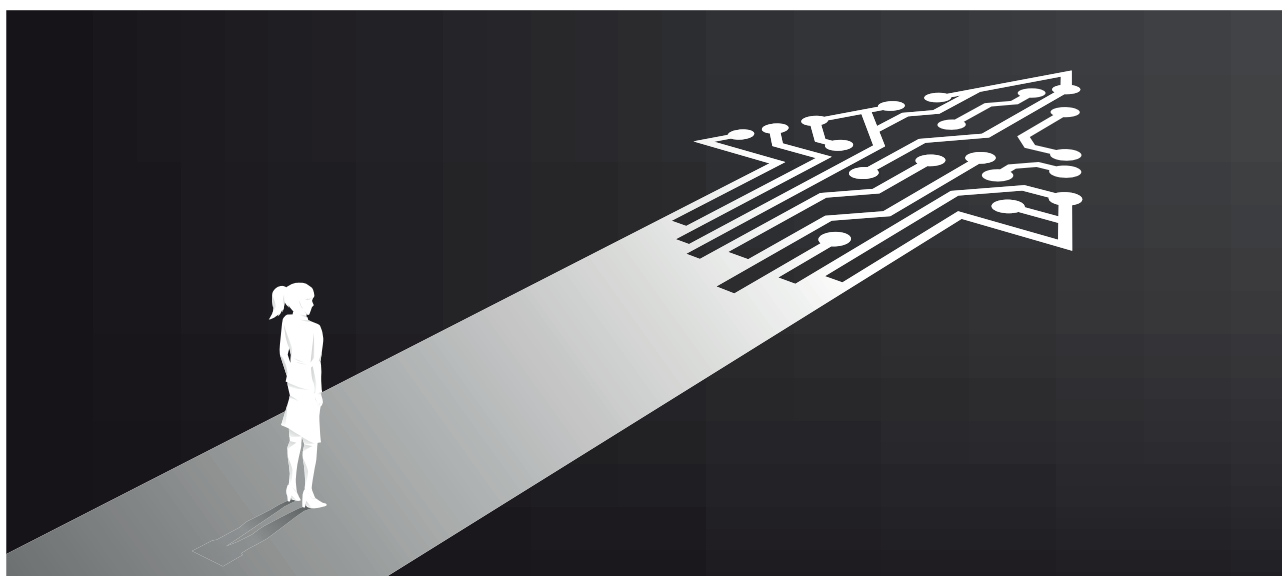
Ten zainicjowany przez branżę PoC rozwiązuje powyższy problem za pomocą EPD, DoP, w tym słownika danych (Data Dictionary) buildingSMART

i szablonów danych (Data Templates), które umożliwiają połączenie z kluczami identyfikacyjnymi GS1 i technologią AIDC (Automatyczna Identyfikacja i Przechwytywanie Danych). Ponadto, PoC obejmuje praktyczne wdrożenie GMN (Global Model Number) rozwijanych przez GS1 i mapowanie do różnych systemów klasyfikacji dla ogólnych typów produktów. To podejście pokazuje jak dobrze zaprojektowana i zdefiniowana przez klienta struktura numerów GTIN i GMN może być wykorzystana do mapowania produktów generycznych pod konkretne zamówienia. W projekcie tym wzięli udział różni interesariusze, w tym producenci, wykonawcy, organizacje branżowe, jednostki zajmujące się badaniem i oceną środowiska, BIM Alliance Sweden (szwedzki oddział bSI), Narodowa Agencja Zamówień Publicznych i GS1.

Przypadek użycia n°4 Logistyka i szablony danych

Istnieje rosnąca potrzeba cyfryzacji logistyki i połączonego łańcucha dostaw, która pozwoli lepiej zdefiniować pojęcia i typy związane z produktami i materiałami.

Organizacje potrzebują ustrukturyzowanych danych, które opisują charakterystykę obiektu w metodologii umożliwiającej połączenie ich z innymi cyfrowymi przepływami pracy. Poprzez strukturyzację i standaryzację pojęć i typów, przemysł będzie miał





wspólny, zoptymalizowany ekosystem, który wykorzystuje technologie cyfrowe do poprawy i usprawnienia logistycznych przepływów pracy. Dostarczanie na budowę właściwych produktów i podzespołów, na czas i w sposób zoptymalizowany (bez zbędnego marnotrawstwa) pozwoli na sprawne przeprowadzenie budowy. Celem jest osiągnięcie „przepływu” na budowie oraz takiego jej tempa, aby popyt odpowiadał podaży. Osiągnięcie tego celu wymaga połączenia kilku przypadków użycia, w tym trzech opisanych wcześniej.

Jednym z rozwiązań może być także opracowanie szablonów danych produktowych, które mapowane będą do bSDD, zawierających unikalne kody i identyfikatory, takie jak numery GTIN. To zapewni „wspólny język” dla wszystkich stron łańcucha dostaw i łańcucha pracy. Taka baza zapewni lepszą logistykę w budownictwie.

Przyszłe korzyści

Analizując opisane w Białej Księdze cztery przypadki użycia, buildingSMART i GS1 zdecydowały, aby aktywnie odpowiedzieć na te rzeczywiste potrzeby branży. Wraz z rosnącym znaczeniem tematów jak transformacja cyfrowa, bliźniaki cyfrowe i zrównoważony rozwój, obie organizacje przyspieszają wdrażanie standardów i rozwiązań zaczerpniętych z dobrych praktyk wiodących w branży partnerów. Obie organizacje wzywają podmioty z branży do przyłączenia się do rozwoju standardowych przepływów pracy, które pozwolą na opracowanie kolejnych przypadków użycia.

Poprzez połączenie danych i procesów openBIM z numerami GTIN i GMN organizacji GS1, widać wyraźnie, że możliwe jest uczynienie całego procesu budowlanego bardziej przejrzystym, przewidywalnym i wydajnym. Niniejszy dokument jest pierwszą częścią serii dokumentów przedstawiających przypadki użycia i możliwości połączenia i współpracy. W przyszłości pojawią się kolejne iteracje i bardziej szczegółowe dokumenty. Zarówno bSI, jak i GS1 będą nadal zachęcać grupę roboczą do skupienia się na rzeczywistych przypadkach użycia i konkretnych wynikach.

O GS1

GS1 wierzy w moc standardów, które zmieniają sposób,

w jaki pracujemy i żyjemy – jest bezstronną, not-for-profit, zorientowaną na użytkownika i zarządzaną przez użytkowników organizacją, która opracowuje i wdraża najszerzej stosowane globalne standardy pozwalające na efektywną komunikację biznesową. Organizacja ta jest najbardziej znana z kodu kreskowego, który został uznany przez BBC za jedną z „50 rzeczy, które stworzyły światową gospodarkę”. Standardy GS1 poprawiają wydajność, bezpieczeństwo i transparentność łańcuchów dostaw oraz cykli życia produktów zarówno w kanałach fizycznych, jak i cyfrowych w 25 sektorach. Wieloletnie doświadczenie, skala oraz zasięg działania tej organizacji dają pewność, że standardy GS1 tworzą wspólny język, który wspiera systemy i procesy na całym świecie. Od momentu powstania w 1971 r., organizacja rozrastała się i dziś posiada lokalne organizacje członkowskie w 115 krajach, 2 miliony firm członkowskich i dokonuje 6 miliardów transakcji każdego dnia. Dowiedz się więcej na stronie www.gs1.org.

i standardy cyfrowe dla branży budowlanej. bSI wspiera transformację cyfrową w branży budowlanej i infrastrukturalnej oraz pomaga branży osiągnąć wspólny cel. bSI dąży do zapewnienia cyfrowych przepływów pracy poprzez tworzenie i stosowanie otwartych, międzynarodowych standardów i rozwiązań. buildingSMART wierzy we współpracę, współdziałanie i innowacje, a w kluczowych tematach odgrywa wiodącą rolę. bSI wierzy, że proces transformacji cyfrowej w przemyśle budowlanym dotyczy wszystkich, nie jest ograniczony do kilku podmiotów, które mogą kształtować konieczne zmiany. Wręcz przeciwnie: żaden z graczy nie może wyznaczać kierunku i tempa innowacji. Współzależności dla wszystkich w cyklu PBO-I (Plan-Build-Operate-Integrate lifecycle), obejmujące kraje, miasta, władze, właścicieli aktywów, uczestników projektów budowlanych (projektantów, inżynierów i wykonawców), zarządców, organy normalizacyjne oraz obywateli są złożone. Kluczem do tej interakcji jest standaryzacja i uproszczenie. Podejście to sprawdziło się w wielu innych branżach i należy je zastosować w branży budowlanej.

O buildingSMART International

buildingSMART International (bSI) jest miejscem, w którym opracowywane są otwarte rozwiązania

Autorzy

David Almroth, GS1 Szwecja
Léon van Berlo, buildingSMART International
Richard Kelly, buildingSMART International
Knut Mathisen, GS1 Norwegia
Aidan Mercer, buildingSMART International
Uwe Ruedel, GS1 Szwajcaria

Źródła

- ▶ [1] https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en
- ▶ [2] <https://www.buildingSMART.org/buildingSMARTand-gs1-signed-a-memorandum-of-understandingto-advance-global-standards-in-the-constructionsector/>
- ▶ [3] <https://www.gs1.eu/news/circular-data-for-acircular-economy>
- ▶ [4] <https://www.flipsnack.com/buildingSMART/thebsi-awards-brochure-2020/full-view.html?p=22>

A person is working at a wooden desk in a modern office. A laptop is open, and their hands are visible typing on the keyboard. On the desk, there are several papers, a pen, and a small potted plant with long, thin leaves. A larger potted plant is also visible on the desk. In the background, a large window looks out onto a lush green forest. The scene is lit with warm, natural light from the window.

TROCHE TEORII



Zasady standaryzacji

w świetle wytycznych ISO a buildingSMART



“ Jerzy Rusin

Architekt, Prezes buildingSMART
Polska, Założyciel i Prezes firmy BIM
Point



“ dr Kamil Stolarski

Radca Prawny, Członek Zarządu
buildingSMART Polska, Wspólnik
w kancelarii prawnej SMW Legal

Zasady standaryzacji w świetle wytycznych ISO a buildingSMART

W ostatnim czasie powszechnie posługujemy się w kontekście BIM pojęciami standaryzacji i standardu. Często, w sposób wręcz nieuzasadniony i, można by rzec, zdecydowanie na wyrost. W rzeczywistości zaś, jeśli spojrzeć tylko z perspektywy polskiej, proces standaryzacji na gruncie BIM wręcz nie postępuje. Przede wszystkim z tego względu zdecydowano o powołaniu polskiego oddziału buildingSMART – aby dać szansę na wspólną pracę nad unormowaniem terminologii, procesów i wymagań dotyczących danych w zakresie BIM, w oparciu o organizację w tym celu właśnie powołaną globalnie i dziś funkcjonującą w zdecydowanej większości rozwiniętych i rozwijających się krajów świata. W końcu to również dzięki buildingSMART International możemy dziś korzystać z kilku ważnych standardów ISO, przede wszystkim z grupy ISO 19650. Potrzeb, jeśli mowa o standaryzacji, jest jednak znacznie więcej. Z drugiej strony, biorąc pod uwagę poziom dojrzałości rynku polskiego, nie należy oczekiwać, że proces standaryzacji postępować będzie gwałtownie. Chcemy jednak jako buildingSMART Polska tworzyć dla niego odpowiednie warunki – w oparciu o podstawowe zasady, jakie powinien on spełniać. Jakie to zasady? Tutaj warto sięgnąć do doświadczenia Międzynarodowej Organizacji Normalizacyjnej (ISO), najważniejszej organizacji normalizacyjnej na świecie.

Standaryzacja

O ile trudno o jednoznaczne rozumienie pojęcia standaryzacji, to w Polsce mamy do dyspozycji definicję pojęcia, wydaje się, tożsamego – normalizacji. Artykuł 2 pkt 1 ustawy z dnia 12 września 2002 r.

określa tym mianem „działalność zmierzającą do uzyskania optymalnego, w danych okolicznościach, stopnia uporządkowania w określonym zakresie, poprzez ustalanie postanowień przeznaczonych do powszechnego i wielokrotnego stosowania, dotyczących istniejących lub mogących wystąpić problemów”. Tymczasem, jeśli przyjrzyć się terminologii, jaką posługuje się Międzynarodowa Organizacja Normalizacyjna, to w zasadzie można mówić o postawieniu znaku równości między oboma terminami. Termin *standardization* pojawia się bowiem w dokumentach ISO właśnie w znaczeniu normalizacji – co widać w polskim, ale też francuskim tłumaczeniu (*normalisation*).

O tożsamości tych pojęć świadczy też to, że wskazana definicja normalizacji w zasadzie odpowiada temu, jak pojęcie to rozumiane jest przez ISO i określone w ISO/IEC Guide 2:2004. Tam bowiem tłumaczy się standaryzację (normalizację) jako działanie mające na celu przyjęcie pewnych postanowień, które mają być powszechnie i w sposób powtarzalny stosowane, a których celem jest osiągnięcie optymalnego poziomu zgodności w danych okolicznościach. Przedmiotem tak rozumianej standaryzacji mogą być wytwarzane przez człowieka produkty, ale i świadczone przez niego usługi, jak i realizowane procesy. W podobny sposób pojęcie standaryzacji zdefiniował Henk J. de Vries, wskazując, że standaryzacja ma na celu przede wszystkim wspólne określenie sposobu rozwiązywania aktualnych i potencjalnych problemów, z korzyścią dla zaangażowanych w nią stron.

Standard

W kontekście dzisiejszych dyskusji dotyczących BIM istotne wydaje się zdefiniowanie nie tyle pojęcia standaryzacji, ale standardu. Tutaj także warto sięgnąć do ISO/IEC Guide 2:2004. Zgodnie z klauzulą 3.2. tego dokumentu, standard to dokument przyjęty w wyniku konsensusu i zaakceptowany przez powołaną do tego organizację, który przyjmuje pewne zasady, wytyczne, opisy czynności i ich rezultaty.



W celu rzecz jasna zapewnienia optymalnej zgodności, biorąc pod uwagę kontekst, w jakim jest tworzony. Nie bez powodu twórcy ISO/IEC Guide 2:2004 zdecydowali się na podkreślenie w tej definicji i odrębne zdefiniowanie takich pojęć jak konsensus i organizacja (a w zasadzie ciało powołane do przyjęcia standardu – body). Istotne bowiem okazuje się, aby standardy były przyjmowane w wyniku powszechnej zgody uczestników rynku, pod nadzorem powołanego do tego podmiotu (prawnie bądź organizacyjnie wyodrębnionej jednostki). Konsensus w przyjęciu konkretnego standardu zakłada, że wśród istotnych podmiotów zainteresowanych określeniem standardu brak jest rozbieżności odnoszących się do kluczowych postanowień takiego opracowania.

Tym samym, podstawowym warunkiem standaryzacji jest zapewnienie uczestnictwa w niej wszystkich tych podmiotów, które są zainteresowane przyjęciem poszczególnych postanowień. Przy czym, kluczowe jest funkcjonowanie organizacji, która zapewni takie warunki.

Co istotne, standaryzacja nie zakłada opracowania jednego standardu regulującego daną dziedzinę aktywności. Przedmiotem standaryzacji są poszczególne produkty, procesy, usługi, ale też terminologia, metody testowania, interfejsy, czy wreszcie dane, które należy dostarczyć w konkretnym celu.

Proces standaryzacji

ISO opracowało także rekomendacje dla ciał krajowych, które zajmują się normalizacją. Jakkolwiek dotyczą one przede wszystkim krajowych jednostek normalizacyjnych, takich jak np. Polski Komitet Normalizacyjny, stanowią istotną wskazówkę także dla innych podmiotów zajmujących się standaryzacją. ISO/IEC GUIDE 59/2019, bo taką nazwą określa się dokument zawierający te rekomendacje, dzieli standaryzację na 5 faz:

- ▶ fazę pierwszą, w której następuje identyfikacja potrzeby opracowania konkretnego standardu;
- ▶ fazę drugą, w trakcie której w określonych komitetach

dochodzi do opracowywania standardu;

- ▶ fazę trzecią, czyli otwarte konsultacje publiczne;
- ▶ fazę czwartą, polegającą na zatwierdzeniu standardu;
- ▶ fazę piątą – publikację standardu, jego promocję i zarządzanie samym standardem.

Zasady standaryzacji

ISO wskazuje także na kilka podstawowych zasad procesu standaryzacji:

- ▶ transparentność;
- ▶ otwartość;
- ▶ neutralność i oparcie na konsensusie;
- ▶ skuteczność i trafność przyjętych rozwiązań;
- ▶ spójność;
- ▶ dążenie do zaangażowania w rozwój standardów grup jak najszerszego grona uczestników.

Trzy wyżej wskazane zasady wydają się dla nas czymś naturalnym. Transparentność zakłada zapewnienie łatwego dostępu do właściwych i na bieżąco aktualizowanych informacji, w sposób pozwalający na zapoznanie się z nimi przez wszystkich uczestników procesu standaryzacji, który powinien być zarazem otwarty dla wszystkich zainteresowanych, w sposób przede wszystkim nikogo nie dyskryminujący. Przy czym nie wyklucza to tego, że podmioty uczestniczące w standaryzacji będą członkami konkretnej organizacji – ISO zwraca tylko uwagę, aby bariery wynikające z członkostwa nie były nadmierne. Warto zwrócić przy tym uwagę na praktyczne aspekty zasady otwartości procesu standaryzacji, takie jak chociażby zapewnienie odpowiedniego poziomu informowania o spotkaniach organizacji, w trakcie których dochodzi do dyskusji i wypracowywania konkretnych rozwiązań. Z wszystkim tym oczywiście wiąże się wymóg neutralności i dążenia do konsensusu przy przyjmowaniu poszczególnych standardów. ISO wskazuje, że można to zapewnić przez ułatwianie dostępu do prac nad nimi, zezwolenie na nanoszenie komentarzy do projektów dokumentów, decyzje podejmowane w drodze konsensusu i w ramach kooperacji, regularną rewizję przyjętych standardów.

Organizacja standaryzująca powinna dążyć do tego,

aby przyjęte rozwiązania odpowiadały potrzebom rynku, ale też były dostosowane do jego aktualnego społecznego, naukowego i technicznego rozwoju. Co ważne, z perspektywy BIM, ISO mocno podkreśla tutaj dążenie do wspierania otwartości poszczególnych rynków i działania na nich w sposób otwarty na konkurencję.

Rzecz jasna przyjmowane rozwiązania (standardy) powinny być między sobą spójne, co zakłada konieczność koordynacji nie tylko w ramach konkretnej organizacji standaryzującej, ale i wielu podmiotów, zarówno z poszczególnych państw, jak i globalnie – co dobrze widać na przykładzie buildingSMART. Wreszcie należy dążyć do angażowania w proces standaryzacji tych podmiotów, których reprezentacja z jakichkolwiek przyczyn jest zwykle mniejsza, niż wynikałoby to z kształtu rynku. Ma to pozwolić na upowszechnienie następnie wypracowanych standardów i doprowadzenie do tego, że wszyscy uczestnicy rynku będą w stanie je zastosować.

buildingSMART a „standardy BIM”

Ciałem, który w zakresie BIM spełnia określone przez ISO warunki odpowiedniej standaryzacji jest buildingSMART. Jest to międzynarodowe ciało tworzące i rozwijające standardy cyfrowego obiegu informacji w budownictwie. Można się czasem spotkać ze stwierdzeniem, że organizacja ta tworzy „standardy BIM”. Aby być precyzyjnym, należy podkreślić, że termin „standard BIM” użyty w liczbie pojedynczej stanowi skrót myślowy i niedopuszczalne uproszczenie. Building Information Modeling to proces, w którym wykorzystywany może być szereg standardów, w tym kluczowe standardy tworzone i rozwijane przez buildingSMART. Trudno o przyjęcie i obowiązywanie jednego standardu – co też nie jest celem buildingSMART. Organizacja ta dąży do ciągłej standaryzacji poszczególnych elementów procesów związanych z BIM. W istocie trudno wyobrazić sobie projekt, w którym w jakimkolwiek zakresie wykorzystana byłaby technologia BIM bez zastosowania standardów buildingSMART.

Otwarte standardy

Standaryzacja to proces, który może odbywać się na różnych poziomach: od standardów obowiązujących tylko w danym projekcie, poprzez standardy danej organizacji, np. biura projektowego, standardy lokalne, krajowe, makroregionalne, międzynarodowe czy globalne. Często stosowanym terminem w odniesieniu do standardów tworzonych przez buildingSMART jest „otwarty standard”. Jest to bezpośrednie nawiązanie do tak zwanej inicjatywy openBIM. Warto w tym miejscu przypomnieć, że wszystkie standardy buildingSMART, podobnie jak standardy ISO, są z założenia powszechne i dostępne globalnie. Dlatego też o ile określenie ich mianem otwartych nie jest błędne, to w istocie jest oczywiste. Jak wskazano powyżej, wynika wprost ze stosowania się do wytycznych opracowanych przez ISO.

Powszechność standardów buildingSMART

Przykładem powszechnie akceptowanego i stosowanego standardu buildingSMART jest posiadający status normy ISO (ISO 16739-1:2018) Industry Foundation Classes (IFC), będący cyfrowym opisem obiektu budowlanego. Dla przypomnienia IFC obejmuje geometrię i właściwości elementów. Jego struktura funkcjonalna opisuje podział przestrzenny obiektu, klasy elementów i przynależne im zestawy właściwości oraz wzajemne relacje. Jeżeli przyjrzymy się stosowanym na rynku aplikacjom służącym do tworzenia i obróbki modeli informacyjnych, zauważymy, że struktura IFC odzwierciedlona jest w funkcjonalności praktycznie wszystkich najważniejszych tego typu narzędzi. Podobnie w oprogramowaniu do analizy modeli czy platformach komunikacji, IFC jest praktycznie obowiązującym formatem wymiany danych. W istocie nie ma w tej chwili na rynku narzędzi stosowanych w procesie BIM, które nie byłyby zgodne ze standardem IFC. Dojście do takiego stanu standaryzacji wymagało jednak czasu. Osiągnięcie takiego stopnia implementacji nie jest bynajmniej przypadkowe. buildingSMART konsekwentnie realizuje proces standaryzacji w zgodzie z zasadami określonymi przez ISO, można by rzec w sposób demokratyczny,



angażując szerokie grono interesariuszy, od producentów oprogramowania, po specjalistów pełniących przeróżne role w procesach budowlano-inwestycyjnych. Dzięki temu wytworzone przez organizację produkty zyskują powszechną akceptację.

buildingSMART – standaryzacja w praktyce

Jak zatem w praktyce przebiega proces standaryzacji w buildignSMART? Od strony formalnej działalność organizacji podzielona jest na 3 główne obszary, tak zwane „programy” (Programs).

W ramach programu standaryzacji (Standards) działają Pokoje (Rooms), w których technicznie realizowany jest proces standaryzacji. To tam tworzone są, publikowane i utrzymywane główne standardy buildingSMART. Działalność Pokoi wspierana jest i nadzorowana przez Komitet Standaryzacyjny (Standards Committee). Paliwem dla działalności Pokoi są szerokie konsultacje prowadzone różnymi kanałami z uczestnikami procesów, które podlegają standaryzacji. Ważną rolę pełnią tutaj oddziały krajowe, będące komórkami łączącymi lokalnych przedstawicieli rynku budowlanego z Pokojami. Wszystkie wypracowane rozwiązania są następnie poddawane kolejnym krokom standaryzacji zgodnie z wytycznymi ISO.

Kolejnym kluczowym obszarem/programem jest Zgodność (Compliance), w ramach którego między innymi oceniane jest i certyfikowane oprogramowanie na podstawie wykazanej zdolności do spełnienia wymagań norm. Lista certyfikowanych aplikacji obejmuje przeszło 100 pozycji, należy jednak podkreślić, że programów obsługujących format IFC jest wielokrotnie więcej. W obszarze Compliance realizowany jest również program certyfikacji specjalistów umożliwiający jednostkom szkoleniowym prowadzenie kursów i certyfikowanie osób zgodnie z uznanymi globalnymi ramami kształcenia.

Bardzo ważnym z punktu widzenia upowszechniania standardów buildignSMART jest obszar usług przeznaczonych dla użytkowników, który rozwijany

jest w ramach programu Users. Celem programu jest ułatwienie zrozumienia i wsparcie wdrożenia standardów i rozwiązań buildingSMART. Program wspiera współpracę i komunikację pomiędzy społecznością buildingSMART a całą branżą budowlaną. W jego ramach działa między innymi forum użytkowników, łączące globalną społeczność branży budowlanej poprzez dostarczanie interaktywnych informacji i prowadzenie dyskusji na temat standardów i działań organizacji. Obszar użytkowników to także program buildingSMART Awards, dający użytkownikom możliwość zaprezentowania swoich projektów, w których stosowane są standardy i rozwiązania buildingSMART na arenie światowej podczas międzynarodowych spotkań.

Podsumowanie – IFC = International Friendship Club

Jak widać, proces standaryzacji odbywać się musi w ramach konkretnego ciała, które standaryzację stawia sobie za cel. Nie jest on prosty, jednorazowy i szybki. Wymaga organizacji i ciągłej pracy. Na etapie, w jakim znajduje się rynek BIM w Polsce, wydaje się, że ważniejsze niż tworzenie konkretnych standardów jest budowanie odpowiednich ku temu warunków. Standaryzacja bowiem to ciągły i w zasadzie niekończący się proces, a nie jednorazowe działanie. Dlatego zdecydowano o powołaniu polskiego oddziału buildingSMART.

buildingSMART to przede wszystkim społeczność międzynarodowa, której działanie oparte jest o intensywną wymianę wiedzy, doświadczeń i pomysłów. Należą do niej przedstawiciele praktycznie wszystkich dziedzin związanych z rynkiem budownictwa, poczynając od reprezentantów administracji publicznej, uczelni, branży projektowej, wykonawczej, czy wytwórców materiałów budowlanych, na producentach oprogramowania skończywszy. To różnorodne grono wspólnie pracuje nad poprawą wymiany cyfrowej informacji w budownictwie. Wymiana myśli prowadzona jest nieustannie różnymi kanałami komunikacji - najbardziej intensywnie w trakcie organizowanych obecnie dwa razy w roku spotkań pod nazwą buildingSMART Virtual Summit. Spotkania, jak wskazuje sama nazwa, odbywają się w przestrzeni wirtualnej, jednak w przeszłości społeczność spotykała się na konferencjach Standards Summit co roku w innym mieście na świecie. W wydarzeniach tych uczestniczyć może każdy, niezależnie od przynależności do oddziału (Chapteru) buildingSMART. To w trakcie jednego z takich spotkań ojciec założyciel i twórca idei buildingSMART Patrick MacLeamy żartobliwie, ale jakże trafnie rozwinął skrót IFC jako International Friendship Club. Najwyraźniej standaryzacja wymaga czegoś więcej niż tylko trzymania się reguł i przestrzegania procedur.

1. H.J. de Vries, *Standardization: A Business Approach to the Role of National Standardization Organizations*, New York 1999, s. 46.
2. „openBIM to proces skoncentrowany na poprawie interoperacyjności pomiędzy platformami oprogramowania. Jako medium wymiany danych w procesie openBIM, wykorzystywany jest Industry Foundation Classes (IFC) stanowiący neutralny standard wspierający współdzielenie informacji projektowych stworzonych przy użyciu różnego, często specyficznego dla danej dziedziny oprogramowania” (tłum. autora) - *The role of openBIM® in better data exchange for AEC project teams*. [https://damassets.autodesk.net/content/dam/autodesk/www/industry/bim/interoperability/assets/Q4_Autodesk_Openness_Whitepaper-PDF_en_Q4_Autodesk_Openness_Whitepaper-PDF_V2%20\(2\).pdf](https://damassets.autodesk.net/content/dam/autodesk/www/industry/bim/interoperability/assets/Q4_Autodesk_Openness_Whitepaper-PDF_en_Q4_Autodesk_Openness_Whitepaper-PDF_V2%20(2).pdf)
3. Warto zwrócić uwagę, że Pokoje to termin pojawiający się zarówno w kontekście działalności buildingSMART International, jak i oddziałów krajowych. Uczestnictwo w pracach Pokoi nie jest ograniczone do członków buildingSMART.
4. Pełen wykaz certyfikowanego oprogramowania można znaleźć na stronach buildingSMART International: <https://www.buildingSMART.org/compliance/software-certification/certified-software/>
5. Planowane jest wprowadzenie programu certyfikacji specjalistów na polskim rynku. Prace nad jego wdrożeniem prowadzone są przez grupę roboczą działającą w ramach eduROOM buildingSMART Polska.
6. <https://www.buildingSMART.org/users/forum/>
7. Patrick MacLeamy - amerykański architekt, założyciel buildingSMART International (dawniej International Alliance for Interoperability), przyczynił się do globalnego wdrożenia modelowania informacji o budynku (BIM). Wspiera ustanowienie niezastrzeżonych i interoperacyjnych standardów wymiany danych w branży projektowej i budowlanej. Opracował koncepcję, powszechnie przywoływaną w branży projektowej i budowlanej jako Krzywa MacLeamy'ego, aby zilustrować rosnące koszty modyfikacji projektu w miarę postępu procesu projektowania.

Pięć powodów, dla których warto stosować openBIM



“ Håvard Bell

Współzałożyciel
i Prezes firmy Catenda

Wykorzystanie otwartego systemu pracy BIM może poprawić interoperacyjność i podnieść jakość współpracy w projektach i w całym cyklu życia obiektu, przynosząc wymierne korzyści biznesowe. Przedstawiamy pięć powodów, dla których warto stosować podejście openBIM

W porównaniu do tradycyjnej koordynacji opartej na 2D, wykorzystanie BIM we współpracy międzybranżowej poprawia ogólną wydajność procesu inwestycyjnego oraz jakość dostarczanych danych. Ponadto podejście oparte na openBIM, w przeciwieństwie do tzw. closedBIM, pozwala na bardziej efektywny przepływ danych pomiędzy zainteresowanymi stronami, redukuje nieporozumienia i poprawia szybkość pracy.

Otwarty kontra zamknięty

„Zamknięty BIM” zazwyczaj polega na tym, że dostarczanie wszystkich narzędzi i oprogramowania koniecznego do koordynacji projektu i zarządzania zespołami jest w rękach jednego producenta. W takim zamkniętym ekosystemie oprogramowania nie myśli się o otwartych, standardowych formatach do wymiany danych, gdyż wszystko jest uporządkowane przez jednego, konkretnego dostawcę.

W openBIM, dzięki otwartym i międzynarodowym standardom, można stosować różne narzędzia i oprogramowanie, niezależnie od dostawcy. Przepływ i dostęp do danych zapewniony jest w każdej chwili, co również wpływa na bezpieczeństwo i zmniejszenie ryzyka ich utraty.



Powód 1: Gwarantowany dostęp do danych

Dzięki openBIM dane przechowywane są w otwartych standardach, takich jak IFC, BCF i innych, co gwarantuje dostęp do nich w dowolnym czasie. Format, w którym przechowywane są dane, nie jest zastrzeżonym formatem działającym wyłącznie z oprogramowaniem jednego producenta. Otwarte formaty BIM zostały upublicznione, aby możliwe było odczytanie i zrozumienie informacji, które są zawarte w projekcie.

Wiele organizacji przekonało się o tym na własnej skórze. Przykładem może być projekt platformy wiertniczej na Morzu Północnym, który został zrealizowany w całości przy użyciu zastrzeżonych narzędzi, a dane były bezpiecznie przechowywane w kontrolowanym centrum danych właściciela

platformy. Po upływie zaledwie 5 lat, kiedy platforma wymagała inwentaryzacji i rozbudowy, na rynku nie było już żadnego oprogramowania, które mogłoby odczytać 5-letnie pliki. Dostawca oprogramowania zdecydował, że obsługa starych plików nie leży w jego obowiązkach. Dlatego też cały model platformy wiertniczej został utracony, a architekci i konstruktorzy byli zmuszeni do wykonania całego projektu po raz kolejny, od podstaw.

Gdyby ta inwestycja została wcześniej zrealizowana z wykorzystaniem standardów openBIM, nie pojawiłby się tak poważny problem, jak utrata danych i informacji, gdyż otwarte podejście do BIM gwarantuje możliwość ich odczytu w każdej chwili, niezależnie od stosowanego oprogramowania i jego wersji.



Powód 2: Innowacyjne narzędzia

Kiedy dane przekazywane są na podstawie otwartych standardów, w formatach, które każdy może odczytać, możemy swobodnie korzystać z nowych rozwiązań i innowacji, usprawniających procesy.

Spójrzmy na to, jak kształtował się Internet. Obecnie wszystkie dane przesyłane są za pomocą otwartych i standardowych protokołów, a każda pojedyncza strona internetowa jest zapisana w otwartym, standardowym formacie HTML. Podobnie rzecz się ma z wyszukiwarką Google, która nie funkcjonowałaby bez otwartych standardów danych.

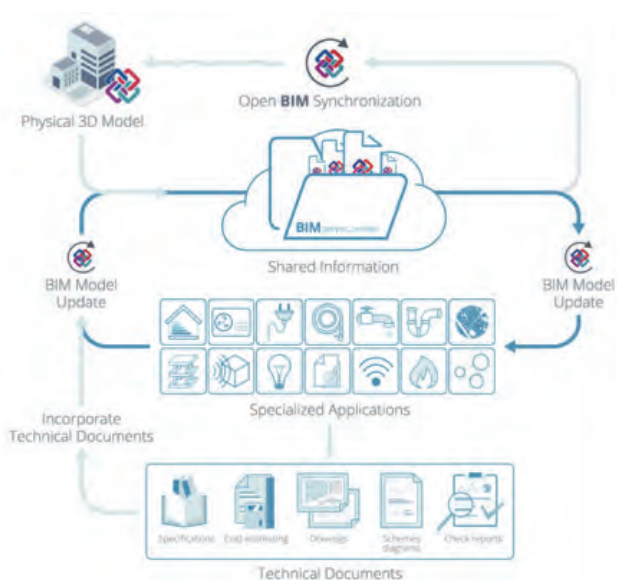
Podobna sytuacja ma miejsce w przypadku branży architektonicznej, inżynierskiej czy budowlanej. Wszystkie te branże zmuszone są ze sobą współpracować podczas procesu projektowego, inwestycyjnego i wykonawczego, a współpraca ta często polega na wymianie informacji, danych, projektów i modeli. To z kolei wymusza na branżę poszukiwanie nowych rozwiązań usprawniających przepływ danych i tutaj właśnie tworzą się innowacje, ciekawe rozwiązania w postaci narzędzi i programów.

Gdyby wszystkie dane związane z cyklem życia dowolnego obiektu budowlanego mogły swobodnie przepływać w otwartych formatach, spowodowałoby to rozkwit innowacyjnych narzędzi, które przyspieszyłyby dążenie branży do zrównoważonego rozwoju. Dlatego wszyscy architekci i inni uczestnicy procesów budowlano-inwestycyjnych wybierają narzędzia, które wspierają otwarte formaty BIM, przyczyniają się do rozwoju innowacji w branży budowlanej.

Powód 3: Odporność danych

Jeżeli ukończenie projektu danej inwestycji jest uzależnione od jednego dostawcy, zwiększa się ogólne ryzyko utraty danych takiego projektu. Projekty, które mogą korzystać z kilku różnych narzędzi od różnych dostawców, mają najniższy współczynnik ryzyka.

Umożliwienie obsługi współpracy projektowej przez kilka narzędzi programowych zwiększa wybór projektantów i dostawców, a to z kolei zapewnia elastyczność w realizacji projektu. Stosując otwarte standardy BIM nawet poważne problemy z jednym z projektantów czy dostawców, nie spowodują „wykolejenia się” projektu czy jego opóźnienia.



Powód 4: Bezpieczeństwo

Kiedy używamy otwartych standardów BIM, dane są przechowywane w formatach takich jak IFC czy też BCF, co gwarantuje dostęp do nich w każdej chwili. Dodatkową korzyścią, która wiąże się z tym podejściem, jest znacznie wyższy stopień bezpieczeństwa.

Dostawca, który tworzy narzędzie do projektowania, ale decyduje się na przechowywanie danych w swoim własnym, zastrzeżonym formacie, nie zapewnia ich transparentności. Nie będzie to

miało miejsca w przypadku formatu opartego na otwartych standardach, ponieważ wszystko jest przejrzyste, a użytkownicy wiedzą dokładnie, co wchodzi w skład danego pliku. Strategia oparta na openBIM, polegająca na stosowaniu otwartych międzynarodowych standardów, zapewnia lepsze bezpieczeństwo i kontrolę danych, zmniejszając ogólne ryzyko projektu.

Powód 5: Elastyczne zabezpieczenia na przyszłość

Stosując openBIM mamy również możliwość wyboru różnych dostawców, a prawdopodobieństwo uzyskania bardziej innowacyjnego oprogramowania jest większe. Jest to również dobry sposób na zabezpieczenie swojej firmy i przepływów pracy na przyszłość. Wybierając zamknięty system pracy, firmy tracą elastyczność i innowacyjność, na czym cierpią procesy, które zamiast być ulepszane i rozwijane, stoją w miejscu.

OpenBIM ma realny wpływ na wynik biznesowy. Zamknięty BIM w istocie wiąże się z większym ryzykiem, dlatego warto zainwestować w narzędzia i programy, które będą wspomagać projektowanie w środowisku otwartym.

Standaryzacja

procesu budowlanego wg ISO 19650



“ mgr inż. Krzysztof Knapik

Manager BIM i technologii -
Centralny Port Komunikacyjny
sp. z o.o., Manager informacji
BIM - Grupa4BIM sp.
z o.o., członek indywidualny
buildingSMART Polska.



“ mgr inż. arch. Wojciech Jędroś

BIM Manager
- Grupa4BIM sp. z o.o.

Czy standaryzacja ISO 19650 jest istotna?

Żyjemy w czasach galopujących zmian i przytłaczających ilości informacji. Dziś głównym problemem nie jest wytworzenie informacji, ale zapanowanie nad ich nadmiarem. Jednym z pierwszych kroków, które należy wykonać, aby to osiągnąć, jest standaryzacja tworzonych informacji, ich wymiany oraz sposobów zarządzania nimi.

Metodyka zarządzania informacją budowlaną, czyli Building Information Modeling – BIM (tłumaczona wprost na język polski jako Modelowanie Informacji o Budynku), odgrywa kluczową rolę w uporządkowaniu zarządzania informacjami tak, aby dostępne technologie mogły je sprawnie przetworzyć.

BIM rozwija się od wielu lat - istnieje wiele wytycznych, zasad i standardów dostępnych dla zespołów BIM. Czasem aż za wiele, zważywszy, że do tej pory każdy kraj, izby i stowarzyszenia branżowe chciały mieć swój własny, najlepszy standard pracy z BIM.

Przy tak wielu opcjach, temat standaryzacji BIM nie zawsze ułatwiał naszą pracę.

Jeden standard - nareszcie!

Z dużym zadowoleniem i nadzieją przyjęliśmy zestaw standardów ISO 19650 BIM, które zapewniają ujednolicone podejście do zarządzania informacjami.

Co to jest ISO 19650?

ISO 19650 to międzynarodowy standard BIM (dobre praktyki, zasady i wymagania), którego celem jest ujednolicenie sposobu wdrażania zarządzania informacjami w ramach szerszego kontekstu transformacji cyfrowej w różnych sektorach budownictwa.



Źródło: tłumaczenie własne komiksu na podstawie <https://xkcd.com/927/>

ISO 19650 to znaczący krok dla wdrożenia technologii BIM i dla branży budowlanej. Normy te zostały oparte na brytyjskich standardach BS i PAS 1192 i warto je analizować w odniesieniu do nich. Aby pomóc zainteresowanym wdrożeniem norm, brytyjski BIM Alliance wykonał niesamowitą pracę, dostarczając wskazówki dotyczące poprawnego zrozumienia norm ISO (www.ukbimframework.org/guidance/).

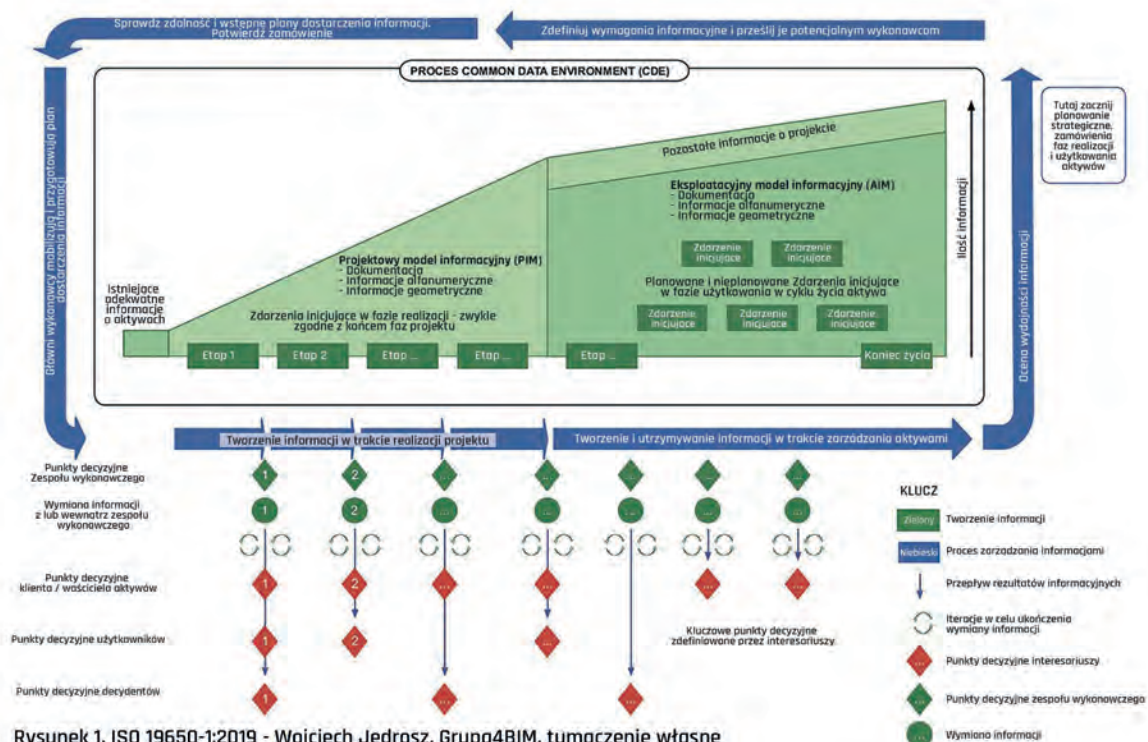
Z dotychczas wydanych norma ISO 19650-1 określa koncepcje i zasady oraz wprowadza pojęcie Wspólnego środowiska danych (Common Data Environment - CDE), ISO 19650-2 opisuje procesy związane z realizacją projektu, ISO 19650-3 określa wymagania związane z procesami zarządzania informacjami niezbędnymi do efektywnego zarządzania obiektami, 19650-4 zachęca do stosowania odpowiednich środków zapewniania i kontroli jakości w przygotowaniu do i w wymianie informacji, a ISO 19650-5 daje wskazówki do bezpiecznego zarządzania informacjami.

Polski komitet normalizacyjny przyjął trzy pierwsze części, oraz piątą część ISO 19650 (póki co w wersji angielskiej) jako Polską normę (PN-EN ISO 19650) i jest ona dostępna za darmo między innymi dla inżynierów zrzeszonych w izbach.

W ramach naszej działalności firmowej, wyszliśmy naprzeciw oczekiwaniom polskiego rynku i zaczęliśmy sami tłumaczyć oraz redagować wskazówki BIM Alliance w formie wydawanego co tydzień "Podręcznika ISO 19650".

Cykl dostarczania informacji

Jeśli chcemy wdrożyć BIM w naszej organizacji, z pewnością nie chodzi nam o jednorazowe użycie tej metodyki. Chcemy, aby standaryzacja procesów raz uruchomiona była ulepszana z każdym nowym projektem. Chcemy uczyć się na błędach, wyciągać wnioski z dotychczasowej pracy, być coraz bardziej precyzyjnymi w osiąganiu celów (projektu i organizacji). Właśnie dlatego proces dostarczania informacji projektowej został zaplanowany jako cykl, aby za każdym razem nie zaczynać od zera.



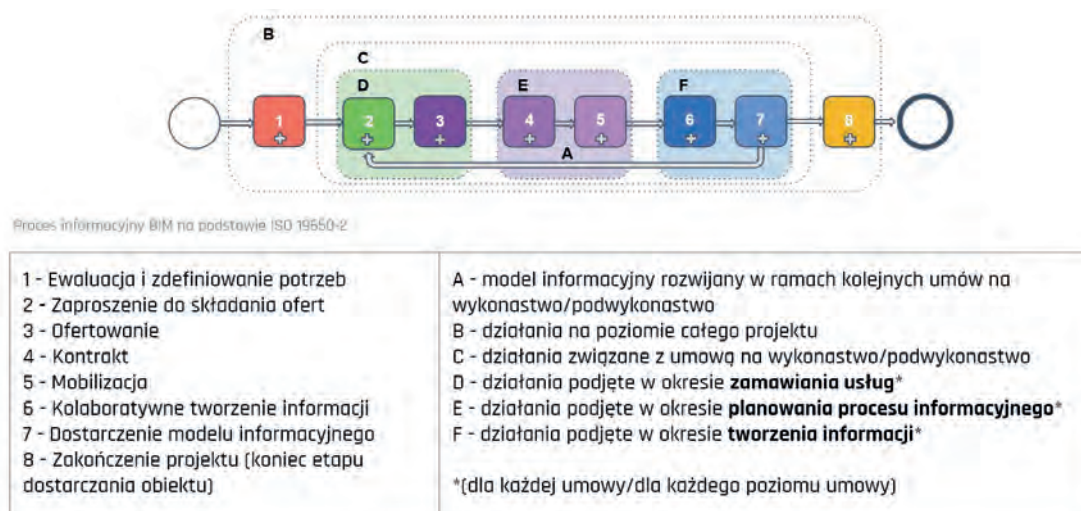
Rysunek 1, ISO 19650-1:2019 - Wojciech Jędrasz, Grupa4BIM, tłumaczenie własne

Źródło: Figure 1, ISO 19650-1, tłumaczenie własne

Jednorazowa praca na projekcie musi przynosić efekty w szerszym kontekście, a cele projektu powinny być tylko środkiem do realizacji czegoś większego - celów organizacji wynikających z dotychczasowej praktyki oraz wizji i misji firmy.

8 kroków do BIM zgodnego z ISO 19650-2

W ramach cyklu dostarczania informacji wyszczególnione zostało osiem kroków, które są rozbijane na jeszcze mniejsze aktywności.



Źródło: Proces informacyjny BIM na podstawie ISO 19650-2

Ewaluacja i zdefiniowanie potrzeb

Krok 1. W cyklu dostarczania informacji bardzo istotne jest słowo CYKL. Zaczynamy od zweryfikowania dotychczasowych praktyk, oceny wydajności informacji, jakie otrzymaliśmy przy poprzednich zamówieniach.

Nie jest to wymagane, ale zaleca się, aby Zamawiający (ang. Appointing party) przygotował dwa lub trzy dokumenty, które będą wpływać na wymagania informacyjne w ramach konkretnych zamówień na projekty.

Te dokumenty to:

- ▶ Wymagania informacyjne organizacji (OIR)
- ▶ Wymagania informacyjne projektu(ów) (PIR)
- ▶ Eksploatacyjne wymagania informacyjne (AIR)

Dokumenty te będą przygotowane na użytek wewnętrzny organizacji Zamawiającego. Dzięki nim dużo łatwiej i precyzyjniej będziemy mogli określać wymagania informacyjne dla poszczególnych zamówień. W naszej ocenie powinny być opracowane w każdej organizacji wdrażającej BIM, ponieważ muszą przede wszystkim określić, w jakim zakresie firma chce wykorzystywać BIM, a to ma bezpośrednie przełożenie na wymagania informacyjne dla konkretnych projektów.

Wymagania informacyjne organizacji

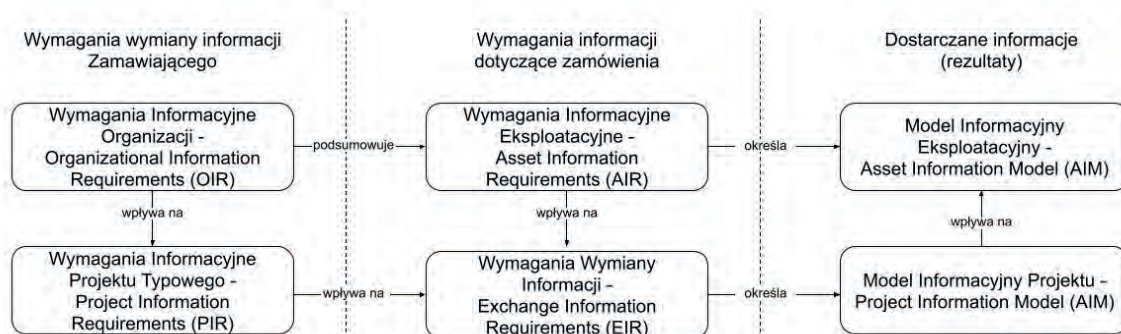
opisują nasze główne motywacje do zarządzania informacjami zgodnie z ISO 19650. W tym dokumencie opisujemy kluczowe obszary operacyjne, które są konieczne do rozważenia przed, w trakcie i po projekcie. Obszary te obejmują zarówno planowanie naszego portfela aktywów, jak i zarządzanie aktywami oraz przestrzeganie przepisów i zasad. OIR przedstawia naszą misję, wizję, wartości i główne powody, dla których potrzebujemy konkretnych informacji do prowadzenia naszej działalności.

Wymagania informacyjne projektu(ów) (PIR)

zawierają nasze strategiczne cele istotne dla projektu, istniejące informacje o projekcie i kluczowe punkty decyzyjne. Określają nasze oczekiwania dotyczące realizacji danego typu projektu oraz krytyczne pytania, na które oczekujemy odpowiedzi. PIR zawiera sekcje wypełnione przez Zamawiającego, które stanowią swego rodzaju szablon Wymagań Wymiany informacji (EIR) dla różnych typów projektów.

Eksploatacyjne wymagania informacyjne (AIR)

zawierają listę aktywów wraz z ich wymaganiami informacyjnymi niezbędnymi do realizacji celów OIR, PIR i EIR. Nie mają określonej formy. Może to być zarówno opisowy dokument tekstowy, tabela arkusza kalkulacyjnego, jak i baza danych na platformie internetowej.



Etap zamawiania usług

Kroki 2 i 3 procesu informacyjnego omawiają działania podejmowane w okresie zamawiania usługi - w tym wypadku projektowego modelu informacyjnego (PIM) będącego cyfrowym odpowiednikiem obiektu, który Zamawiający chce wybudować.

Opracowanie zaproszenia do składania ofert, razem z Wymaganiami wymiany informacji (EIR) jest naturalnie zadaniem Zamawiającego. EIR to szczegółowe wymagania informacyjne przefiltrowane dla konkretnego zapytania ofertowego. EIR zawiera strategię, kluczowe wskaźniki wydajności, cele BIM i pożądane rezultaty stosowania BIM w projekcie.

EIR może być tworzone w oparciu o szablon w postaci Wymagań Informacyjnych Projektu (PIR). Odpowiada na cele organizacyjne spisane w Organizacyjnych Wymaganiach Informacyjnych (OIR). W polskich realiach na dzień dzisiejszy Eksploatacyjne Wymagania Informacyjne (AIR) są na tyle krótkie, że mogą się zawrzeć w EIR.

Firmy, które składają ofertę, powinny razem z nią dostarczyć wstępny Plan Realizacji BIM, czyli tzw. pre-BEP.

Dzięki temu dokumentowi Zamawiający będzie w stanie ocenić, który z potencjalnych wykonawców jest najlepiej przygotowany, ma odpowiednie doświadczenie i zasoby do dostarczenia informacji na najwyższym poziomie.

Etap planowania procesu informacyjnego

Kroki 4 i 5 określają etap planowania przed rozpoczęciem realizacji zamówienia, działania po wybraniu Głównego Wykonawcy (ang. Lead appointed party) i podpisaniu kontraktu.

W pierwszej kolejności konieczne jest potwierdzenie przez Głównego Wykonawcę proponowanego wstępnego Planu Realizacji BIM (BEP). Dalsze działania w ramach punktu 4 dotyczą uszczegółowienia BEP

między innymi o **tabelę odpowiedzialności i Główny Plan Dostarczania Informacji**.

Krok 5 powinien określać tzw. **mobilizację**, czyli to w jaki sposób wykonawcy przygotowują swoje zespoły i technologie (software, hardware) do realizacji projektu. Może się to okazać konieczne ze względu na braki w wiedzy dotyczące wymaganego oprogramowania lub wymaganych przez Zamawiającego procesów.

Etap tworzenia informacji

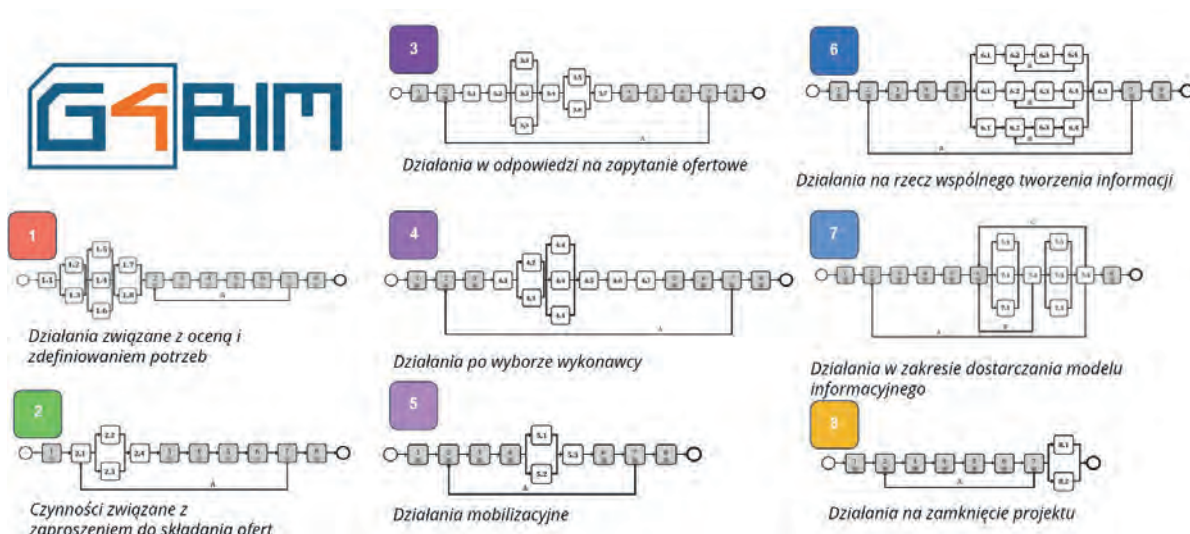
Kroki 6 i 7 omawiają etap tworzenia branżowych fragmentów modelu informacyjnego przez zespoły zadaniowe Głównego Wykonawcy lub zespoły zadaniowe Podwykonawców (ang. Appointed parties) oraz dostarczanie ich do Głównego Wykonawcy, a w dalszej kolejności przekazywanie ich do Zamawiającego.

Dostarczane informacje muszą przejść weryfikację jakości i kompletności, zanim trafią w wersji opublikowanej do Zamawiającego. Cały proces tworzenia, weryfikacji i akceptacji powinien odbywać się w Wspólnym Środowisku Danych - Common Data Environment (CDE).

W ten sposób, po kilku iteracjach tworzenia informacji, przeglądów, autoryzacji, kolejnych przeglądów, modele informacyjne ostatecznie są akceptowane i stają się rezultatami pracy Głównego Wykonawcy.

Zamknięcie projektu

W kroku 8, po akceptacji rezultatów przez Zamawiającego, pozostaje już tylko zarchiwizować model informacyjny i wyciągnąć wnioski z ukończonego projektu, aby w kolejnym cyklu dostarczenia informacji móc doskonalić wymagania, procesy i rezultaty. Niestety w polskich realiach ten krok jest zaniebywany. Nie dokonuje się przeglądu zakończonego projektu, nie wyciąga się wniosków stwierdzających co było dobre, a co wymaga poprawy.



W efekcie najczęściej standardem realizacji kolejnego projektu staje się wprost poprzedni projekt ze wszystkimi błędami, które zawierał.

Istotne jest, aby wyrobić w sobie nawyk ciągłego doskonalenia i rozwijać się z każdym kolejnym zamówieniem, aby czerpać z poprzednich projektów to, co było zrobione dobrze i eliminować to, co było zrobione źle.

Podsumowanie

Oczywiście, ten artykuł nie wyczerpuje tematyki związanej z serią norm ISO 19650, a jedynie dotyczy części związanej z organizacją procesów zarządzania informacją. Oddzielnym zagadnieniem, w naszej ocenie kluczowym z punktu widzenia powodzenia wdrażania BIM, jest wykorzystanie zwinnych (Agile) i szczupłych (Lean) metod zarządzania projektami. BIM jest naturalnym środowiskiem do ich zastosowania. W naszej firmie staramy się kierować zasadą Jeff'a Sutherland'a, jednego z pionierów Agile: „W zarządzaniu zgodnym z Agile chodzi o to, żeby pracować sprytniej, a nie ciężiej. Nie chodzi o to, żeby wykonać więcej pracy w krótszym czasie, ale o to, żeby wygenerować więcej wartości z mniejszej ilości pracy.”

Jak włączać i stosować klasyfikacje w IFC

Tłumaczenie artykułu opublikowanego w Spanish Journal of BIM, Wydanie 1901 (publikacja wydawana przez hiszpański oddział buildingSMART)

Jorge Nájera Gómez, Pilar Jiménez Abós

INECO – Madryt, Hiszpania



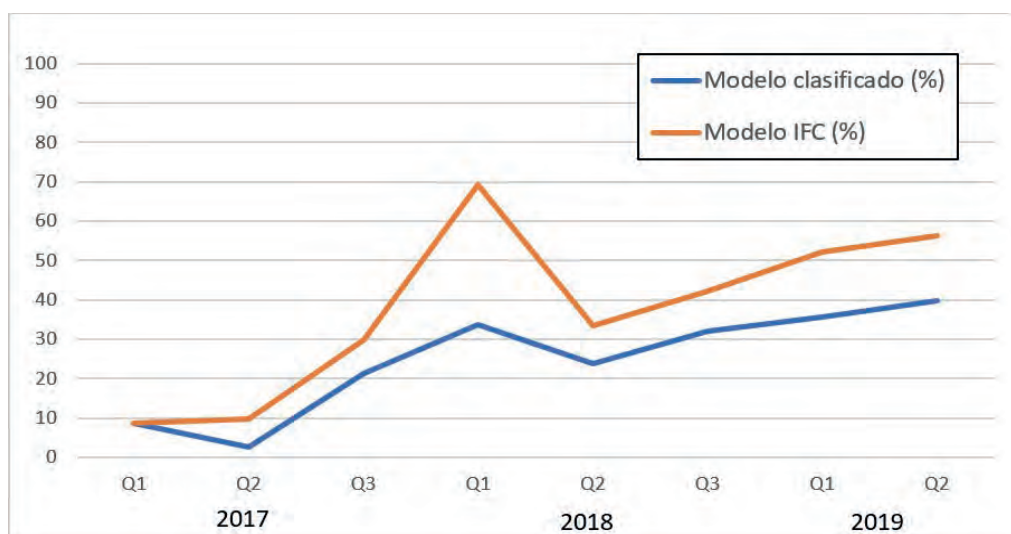
JAK WŁĄCZAĆ I STOSOWAĆ KLASYFIKACJE W IFC

Zgodnie z najnowszym raportem opublikowanym przez es.BIM (Obserwatorium Przetargów Publicznych) (07 - I półrocze 2019)[1], istnieją dwa elementy, które są coraz częściej wymagane przez administrację publiczną: model BIM w formacie IFC oraz aby model BIM zawierał system klasyfikacji jego elementów, co widać na poniższym rysunku nr 1 zaczerpniętym ze wspomnianego raportu.

IFC, format opracowany przez buildingSMART [2], ma wiele możliwości, takich jak strukturyzacja modelu na podstawie klasyfikacji międzynarodowych

(GubimClass, OmniClass, UniClass...), klasyfikacji specyficznych dla firmy (deweloperów i wszelkich innych podmiotów, takich jak firmy inżynierskie, budowlane lub zarządzające aktywami) oraz klasyfikacji specyficznych dla projektu (np. planowanie budowy lub budżetowanie).

Celem niniejszego artykułu jest analiza niektórych zastosowań klasyfikacji dla modelu IFC, jak również analiza zdolności obecnych programów do modelowania do wdrożenia i wykorzystania klasyfikacji w IFC.



Rysunek 1. Wymagania dotyczące modelu z uwzględnieniem systemu klasyfikacji (kolor niebieski) i modelu IFC (kolor pomarańczowy) w przetargach publicznych w Hiszpanii, zgodnie z danymi zaczerpniętymi z rysunku 6 raportu nr 7 es.BIM.

WPROWADZENIE

Nawiązując do wcześniejszych publikacji dotyczących edycji IFC [3], w niniejszym artykule autorzy skupili się na generowaniu modeli w formacie IFC z dodanymi klasyfikacjami, jak również na edycji samych plików IFC w przypadku, gdy oprogramowanie generujące pliki nie posiada jeszcze możliwości stosowania różnych systemów klasyfikacji w modelu i/lub ich poprawnego eksportu do IFC.

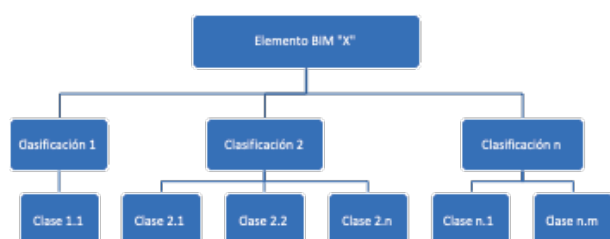
Znaczenie słowa “klasyfikować” według Hiszpańskiej Królewskiej Akademii to “porządkować lub układać coś klasami”.

W modelu BIM klasyfikacja oznacza uporządkowanie jego elementów składowych (wszystkich lub tylko

niektórych).

Zanim jednak dokona się klasyfikacji elementów zawartych w modelu, należy najpierw wybrać kryteria takiej organizacji: czy inwestor posiada własną klasyfikację funkcjonalną, czy w swoich wymaganiach BIM wskazał na zastosowanie jakiejś standardowej klasyfikacji oraz czy pozostałe podmioty, oprócz spełnienia wymagań klienta w zakresie BIM, planują wykorzystanie modeli do innych zastosowań, takich jak wewnętrzna kontrola zakresu, kosztów czy terminów?

Jak wskazano w normie UNE-EN ISO 19650-1 [4], zaleca się, aby elementy zawarte w modelu były klasyfikowane według jednego lub kilku systemów klasyfikacji, tak aby ułatwić procesy wyszukiwania lub filtrowania informacji. Jednocześnie norma zaleca, aby klasyfikacja elementów odbywała się zgodnie z zasadami ustalonymi w normie ISO 12006-2. W podobnym duchu wypowiada się Przewodnik dla Opracowania Planów Wdrożenia BIM opublikowany przez Komisję es.BIM [5]:



Rysunek 2. Elementy BIM sklasyfikowane według różnych systemów klasyfikacji

Klasyfikacja jest bardzo ważna, aby móc przetwarzać dane i przekształcać je w praktyczne informacje. Klasyfikacja ta ma na celu poprawę efektywności zarządzania tymi modelami, ponieważ pozwala nam mieć wszystkie elementy modelu sklasyfikowane według kryteriów, które wcześniej ustaliliśmy, czy to według funkcji, formy, materiału, ceny, zadania w planowaniu, itp. Możliwe jest, że konieczne będzie użycie kilku systemów, w takim przypadku zaleca się sporządzenie ich listy, ze wskazaniem zastosowania każdego z nich, jak widać w tabeli 10.11.

Sistema de Clasificación	Objeto	Comentarios
Omniclass. Tabla 21	Elementos constructivos según su función	Para uso general
Omniclass. Tabla 13	Espacios según su función	Para uso general
Partidas del Presupuesto del Proyecto Constructivo	Elementos constructivos según la partida presupuestaria en la que se valora	Para uso en gestión económica
Código de actividad (WBS) en la Planificación (de proyecto o de obra)	Elementos constructivos según la tarea de la planificación a la que se relacione.	Para uso en gestión de plazos

Se muestra una propuesta de presentación. Es responsabilidad del equipo de gestión BIM adaptarlo a su proyecto concreto.

Tabla 10.11. Relación de clasificaciones a emplear

Można przyjąć międzynarodowe standardowe systemy klasyfikacji, takie jak Uniclass [6], Omniclass [7], Uniformat [8], Masterformat [9], ETIM [10], itp.; krajowe, takie jak GuBIMClass [11] (system klasyfikacji funkcjonalnej opublikowany obecnie w języku hiszpańskim) lub specjalnie stworzone przez klienta lub branżę dla konkretnego projektu. Jeżeli jest to norma publiczna, należy wskazać lub opisać system(-y) klasyfikacji, który(-e) ma(-ją) zostać przyjęty(-e) dla wszystkich elementów modelu. Tabela 10.12 przedstawia szablon zawarty w załączniku.

SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE ELEMENTOS

EjemploClas									
Clases	Descripción	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5	Nivel 6	Nivel 7	Nivel 8
1	Edificio	1.1	1.1.1	1.1.1.1	1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1.1.1.1
2	Edificio	2.1	2.1.1	2.1.1.1	2.1.1.1.1	2.1.1.1.1.1	2.1.1.1.1.1.1	2.1.1.1.1.1.1.1	2.1.1.1.1.1.1.1.1
3	Edificio	3.1	3.1.1	3.1.1.1	3.1.1.1.1	3.1.1.1.1.1	3.1.1.1.1.1.1	3.1.1.1.1.1.1.1	3.1.1.1.1.1.1.1.1
4	Edificio	4.1	4.1.1	4.1.1.1	4.1.1.1.1	4.1.1.1.1.1	4.1.1.1.1.1.1	4.1.1.1.1.1.1.1	4.1.1.1.1.1.1.1.1
5	Edificio	5.1	5.1.1	5.1.1.1	5.1.1.1.1	5.1.1.1.1.1	5.1.1.1.1.1.1	5.1.1.1.1.1.1.1	5.1.1.1.1.1.1.1.1
6	Edificio	6.1	6.1.1	6.1.1.1	6.1.1.1.1	6.1.1.1.1.1	6.1.1.1.1.1.1	6.1.1.1.1.1.1.1	6.1.1.1.1.1.1.1.1
7	Edificio	7.1	7.1.1	7.1.1.1	7.1.1.1.1	7.1.1.1.1.1	7.1.1.1.1.1.1	7.1.1.1.1.1.1.1	7.1.1.1.1.1.1.1.1
8	Edificio	8.1	8.1.1	8.1.1.1	8.1.1.1.1	8.1.1.1.1.1	8.1.1.1.1.1.1	8.1.1.1.1.1.1.1	8.1.1.1.1.1.1.1.1
9	Edificio	9.1	9.1.1	9.1.1.1	9.1.1.1.1	9.1.1.1.1.1	9.1.1.1.1.1.1	9.1.1.1.1.1.1.1	9.1.1.1.1.1.1.1.1
10	Edificio	10.1	10.1.1	10.1.1.1	10.1.1.1.1	10.1.1.1.1.1	10.1.1.1.1.1.1	10.1.1.1.1.1.1.1	10.1.1.1.1.1.1.1.1
11	Edificio	11.1	11.1.1	11.1.1.1	11.1.1.1.1	11.1.1.1.1.1	11.1.1.1.1.1.1	11.1.1.1.1.1.1.1	11.1.1.1.1.1.1.1.1
12	Edificio	12.1	12.1.1	12.1.1.1	12.1.1.1.1	12.1.1.1.1.1	12.1.1.1.1.1.1	12.1.1.1.1.1.1.1	12.1.1.1.1.1.1.1.1
13	Edificio	13.1	13.1.1	13.1.1.1	13.1.1.1.1	13.1.1.1.1.1	13.1.1.1.1.1.1	13.1.1.1.1.1.1.1	13.1.1.1.1.1.1.1.1
14	Edificio	14.1	14.1.1	14.1.1.1	14.1.1.1.1	14.1.1.1.1.1	14.1.1.1.1.1.1	14.1.1.1.1.1.1.1	14.1.1.1.1.1.1.1.1
15	Edificio	15.1	15.1.1	15.1.1.1	15.1.1.1.1	15.1.1.1.1.1	15.1.1.1.1.1.1	15.1.1.1.1.1.1.1	15.1.1.1.1.1.1.1.1
16	Edificio	16.1	16.1.1	16.1.1.1	16.1.1.1.1	16.1.1.1.1.1	16.1.1.1.1.1.1	16.1.1.1.1.1.1.1	16.1.1.1.1.1.1.1.1
17	Edificio	17.1	17.1.1	17.1.1.1	17.1.1.1.1	17.1.1.1.1.1	17.1.1.1.1.1.1	17.1.1.1.1.1.1.1	17.1.1.1.1.1.1.1.1
18	Edificio	18.1	18.1.1	18.1.1.1	18.1.1.1.1	18.1.1.1.1.1	18.1.1.1.1.1.1	18.1.1.1.1.1.1.1	18.1.1.1.1.1.1.1.1
19	Edificio	19.1	19.1.1	19.1.1.1	19.1.1.1.1	19.1.1.1.1.1	19.1.1.1.1.1.1	19.1.1.1.1.1.1.1	19.1.1.1.1.1.1.1.1
20	Edificio	20.1	20.1.1	20.1.1.1	20.1.1.1.1	20.1.1.1.1.1	20.1.1.1.1.1.1	20.1.1.1.1.1.1.1	20.1.1.1.1.1.1.1.1
21	Edificio	21.1	21.1.1	21.1.1.1	21.1.1.1.1	21.1.1.1.1.1	21.1.1.1.1.1.1	21.1.1.1.1.1.1.1	21.1.1.1.1.1.1.1.1
22	Edificio	22.1	22.1.1	22.1.1.1	22.1.1.1.1	22.1.1.1.1.1	22.1.1.1.1.1.1	22.1.1.1.1.1.1.1	22.1.1.1.1.1.1.1.1
23	Edificio	23.1	23.1.1	23.1.1.1	23.1.1.1.1	23.1.1.1.1.1	23.1.1.1.1.1.1	23.1.1.1.1.1.1.1	23.1.1.1.1.1.1.1.1
24	Edificio	24.1	24.1.1	24.1.1.1	24.1.1.1.1	24.1.1.1.1.1	24.1.1.1.1.1.1	24.1.1.1.1.1.1.1	24.1.1.1.1.1.1.1.1
25	Edificio	25.1	25.1.1	25.1.1.1	25.1.1.1.1	25.1.1.1.1.1	25.1.1.1.1.1.1	25.1.1.1.1.1.1.1	25.1.1.1.1.1.1.1.1
26	Edificio	26.1	26.1.1	26.1.1.1	26.1.1.1.1	26.1.1.1.1.1	26.1.1.1.1.1.1	26.1.1.1.1.1.1.1	26.1.1.1.1.1.1.1.1
27	Edificio	27.1	27.1.1	27.1.1.1	27.1.1.1.1	27.1.1.1.1.1	27.1.1.1.1.1.1	27.1.1.1.1.1.1.1	27.1.1.1.1.1.1.1.1
28	Edificio	28.1	28.1.1	28.1.1.1	28.1.1.1.1	28.1.1.1.1.1	28.1.1.1.1.1.1	28.1.1.1.1.1.1.1	28.1.1.1.1.1.1.1.1
29	Edificio	29.1	29.1.1	29.1.1.1	29.1.1.1.1	29.1.1.1.1.1	29.1.1.1.1.1.1	29.1.1.1.1.1.1.1	29.1.1.1.1.1.1.1.1
30	Edificio	30.1	30.1.1	30.1.1.1	30.1.1.1.1	30.1.1.1.1.1	30.1.1.1.1.1.1	30.1.1.1.1.1.1.1	30.1.1.1.1.1.1.1.1
31	Edificio	31.1	31.1.1	31.1.1.1	31.1.1.1.1	31.1.1.1.1.1	31.1.1.1.1.1.1	31.1.1.1.1.1.1.1	31.1.1.1.1.1.1.1.1
32	Edificio	32.1	32.1.1	32.1.1.1	32.1.1.1.1	32.1.1.1.1.1	32.1.1.1.1.1.1	32.1.1.1.1.1.1.1	32.1.1.1.1.1.1.1.1
33	Edificio	33.1	33.1.1	33.1.1.1	33.1.1.1.1	33.1.1.1.1.1	33.1.1.1.1.1.1	33.1.1.1.1.1.1.1	33.1.1.1.1.1.1.1.1
34	Edificio	34.1	34.1.1	34.1.1.1	34.1.1.1.1	34.1.1.1.1.1	34.1.1.1.1.1.1	34.1.1.1.1.1.1.1	34.1.1.1.1.1.1.1.1
35	Edificio	35.1	35.1.1	35.1.1.1	35.1.1.1.1	35.1.1.1.1.1	35.1.1.1.1.1.1	35.1.1.1.1.1.1.1	35.1.1.1.1.1.1.1.1
36	Edificio	36.1	36.1.1	36.1.1.1	36.1.1.1.1	36.1.1.1.1.1	36.1.1.1.1.1.1	36.1.1.1.1.1.1.1	36.1.1.1.1.1.1.1.1
37	Edificio	37.1	37.1.1	37.1.1.1	37.1.1.1.1	37.1.1.1.1.1	37.1.1.1.1.1.1	37.1.1.1.1.1.1.1	37.1.1.1.1.1.1.1.1
38	Edificio	38.1	38.1.1	38.1.1.1	38.1.1.1.1	38.1.1.1.1.1	38.1.1.1.1.1.1	38.1.1.1.1.1.1.1	38.1.1.1.1.1.1.1.1
39	Edificio	39.1	39.1.1	39.1.1.1	39.1.1.1.1	39.1.1.1.1.1	39.1.1.1.1.1.1	39.1.1.1.1.1.1.1	39.1.1.1.1.1.1.1.1
40	Edificio	40.1	40.1.1	40.1.1.1	40.1.1.1.1	40.1.1.1.1.1	40.1.1.1.1.1.1	40.1.1.1.1.1.1.1	40.1.1.1.1.1.1.1.1
41	Edificio	41.1	41.1.1	41.1.1.1	41.1.1.1.1	41.1.1.1.1.1	41.1.1.1.1.1.1	41.1.1.1.1.1.1.1	41.1.1.1.1.1.1.1.1
42	Edificio	42.1	42.1.1	42.1.1.1	42.1.1.1.1	42.1.1.1.1.1	42.1.1.1.1.1.1	42.1.1.1.1.1.1.1	42.1.1.1.1.1.1.1.1
43	Edificio	43.1	43.1.1	43.1.1.1	43.1.1.1.1	43.1.1.1.1.1	43.1.1.1.1.1.1	43.1.1.1.1.1.1.1	43.1.1.1.1.1.1.1.1
44	Edificio	44.1	44.1.1	44.1.1.1	44.1.1.1.1	44.1.1.1.1.1	44.1.1.1.1.1.1	44.1.1.1.1.1.1.1	44.1.1.1.1.1.1.1.1
45	Edificio	45.1	45.1.1	45.1.1.1	45.1.1.1.1	45.1.1.1.1.1	45.1.1.1.1.1.1	45.1.1.1.1.1.1.1	45.1.1.1.1.1.1.1.1
46	Edificio	46.1	46.1.1	46.1.1.1	46.1.1.1.1	46.1.1.1.1.1	46.1.1.1.1.1.1	46.1.1.1.1.1.1.1	46.1.1.1.1.1.1.1.1
47	Edificio	47.1	47.1.1	47.1.1.1	47.1.1.1.1	47.1.1.1.1.1	47.1.1.1.1.1.1	47.1.1.1.1.1.1.1	47.1.1.1.1.1.1.1.1
48	Edificio	48.1	48.1.1	48.1.1.1	48.1.1.1.1	48.1.1.1.1.1	48.1.1.1.1.1.1	48.1.1.1.1.1.1.1	48.1.1.1.1.1.1.1.1
49	Edificio	49.1	49.1.1	49.1.1.1	49.1.1.1.1	49.1.1.1.1.1	49.1.1.1.1.1.1	49.1.1.1.1.1.1.1	49.1.1.1.1.1.1.1.1
50	Edificio	50.1	50.1.1	50.1.1.1	50.1.1.1.1	50.1.1.1.1.1	50.1.1.1.1.1.1	50.1.1.1.1.1.1.1	50.1.1.1.1.1.1.1.1
51	Edificio	51.1	51.1.1	51.1.1.1	51.1.1.1.1	51.1.1.1.1.1	51.1.1.1.1.1.1	51.1.1.1.1.1.1.1	51.1.1.1.1.1.1.1.1
52	Edificio	52.1	52.1.1	52.1.1.1	52.1.1.1.1	52.1.1.1.1.1	52.1.1.1.1.1.1	52.1.1.1.1.1.1.1	52.1.1.1.1.1.1.1.1
53	Edificio	53.1	53.1.1	53.1.1.1	53.1.1.1.1	53.1.1.1.1.1	53.1.1.1.1.1.1	53.1.1.1.1.1.1.1	53.1.1.1.1.1.1.1.1
54	Edificio	54.1	54.1.1	54.1.1.1	54.1.1.1.1	54.1.1.1.1.1	54.1.1.1.1.1.1	54.1.1.1.1.1.1.1	54.1.1.1.1.1.1.1.1
55	Edificio	55.1	55.1.1	55.1.1.1	55.1.1.1.1	55.1.1.1.1.1	55.1.1.1.1.1.1	55.1.1.1.1.1.1.1	55.1.1.1.1.1.1.1.1
56	Edificio	56.1	56.1.1	56.1.1.1	56.1.1.1.1	56.1.1.1.1.1	56.1.1.1.1.1.1	56.1.1.1.1.1.1.1	56.1.1.1.1.1.1.1.1
57	Edificio	57.1	57.1.1	57.1.1.1	57.1.1.1.1	57.1.1.1.1.1	57.1.1.1.1.1.1	57.1.1.1.1.1.1.1	57.1.1.1.1.1.1.1.1
58	Edificio	58.1	58.1.1	58.1.1.1	58.1.1.1.1	58.1.1.1.1.1	58.1.1.1.1.1.1	58.1.1.1.1.1.1.1	58.1.1.1.1.1.1.1.1
59	Edificio	59.1	59.1.1	59.1.1.1	59.1.1.1.1	59.1.1.1.1.1	59.1.1.1.1.1.1	59.1.1.1.1.1.1.1	59.1.1.1.1.1.1.1.1
60	Edificio	60.1	60.1.1	60.1.1.1	60.1.1.1.1	60.1.1.1.1.1	60.1.1.1.1.1.1	60.1.1.1.1.1.1.1	60.1.1.1.1.1.1.1.1
61	Edificio	61.1	61.1.1	61.1.1.1	61.1.1.1.1	61.1.1.1.1.1	61.1.1.1.1.1.1	61.1.1.1.1.1.1.1	61.1.1.1.1.1.1.1.1
62	Edificio	62.1	62.1.1	62.1.1.1	62.1.1.1.1	62.1.1.1.1.1	62.1.1.1.1.1.1	62.1.1.1.1.1.1.1	62.1.1.1.1.1.1.1.1
63	Edificio	63.1	63.1.1	63.1.1.1	63.1.1.1.1	63.1.1.1.1.1	63.1.1.1.1.1.1	63.1.1.1.1.1.1.1	63.1.1.1.1.1.1.1.1
64	Edificio	64.1	64.1.1	64.1.1.1	64.1.1.1.1	64.1.1.1.1.1	64.1.1.1.1.1.1	64.1.1.1.1.1.1.1	64.1.1.1.1.1.1.1.1
65	Edificio	65.1	65.1.1	65.1.1.1	65.1.1.1.1	65.1.1.1.1.1	65.1.1.1.1.1.1	65.1.1.1.1.1.1.1	65.1.1.1.1.1.1.1.1
66	Edificio	66.1	66.1.1	66.1.1.1	66.1.1.1.1	66.1.1.1.1.1	66.1.1.1.1.1.1	66.1.1.1.1.1.1.1	66.1.1.1.1.1.1.1.1
67	Edificio	67.1	67.1.1	67.1.1.1	67.1.1.1.1	67.1.1.1.1.1	67.1.1.1.1.1.1	67.1.1.1.1.1.1.1	67.1.1.1.1.1.1.1.1
68	Edificio	68.1	68.1.1	68.1.1.1	68.1.1.1.1	68.1.1.1.1.1	68.1.1.1.1.1.1	68.1.1.1.1.1.1.1	68.1.1.1.1.1.1.1.1
69	Edificio	69.1	69.1.1	69.1.1.1	69.1.1.1.1	69.1.1.1.1.1	69.1.1.1.1.1.1	69.1.1.1.1.1.1.1	69.1.1.1.1.1.1.1.1
70	Edificio	70.1	70.1.1	70.1.1.1	70.1.1.1.1	70.1.1.1.1.1	70.1.1.1.1.1.1	70.1.1.1.1.1.1.1	70.1.1.1.1.1.1.1.1
71	Edificio	71.1	71.1.1	71.1.1.1	71.1.1.1.1	71.1.1.1.1.1	71.1.1.1.1.1.1	71.1.1.1.1.1.1.1	71.1.1.1.1.1.1.1.1
72	Edificio	72.1	72.1.1	72.1.1.1	72.1.1.1.1	72.1.1.1.1.1	72.1.1.1.1.1.1	72.1.1.1.1.1.1.1	72.1.1.1.1.1.1.1.1
73	Edificio	73.1	73.1.1	73.1.1.1	73.1.1.1.1	73.1.1.1.1.1	73.1.1.1.1.1.1	73.1.1.1.1.1.1.1	73.1.1.1.1.1.1.1.1
74	Edificio	74.1	74.1.1	74.1.1.1	74.1.1.1.1	74.1.1.1.1.1	74.1.1.1.1.1.1	74.1.1.1.1.1.1.1	74.1.1.1.1.1.1.1.1
75	Edificio	75.1	75.1.1	75.1.1.1	75.1.1.1.1	75.1.1.1.1.1	75.1.1.1.1.1.1	75.1.1.1.1.1.1.1	75.1.1.1.1.1.1.1.1
76	Edificio	76.1	76.1.1	76.1.1.1	76.1.1.1.1	76.1.1.1.1.1	76.1.1.1.1.1.1	76.1.1.1.1.1.1.1	76.1.1.1.1.1.1.1.1
77	Edificio	77.1	77.1.1	77.1.1.1	77.1.1.1.1	77.1.1.1.1.1	77.1.1.1.1.1.1	77.1.1.1.1.1.1.1	77.1.1.1.1.1.1.1.1
78	Edificio	78.1	78.1.1	78.1.1.1	78.1.1.1.1	78.1.1.1.1.1	78.1.1.1.1.1.1	78.1.1.1.1.1.1.1	78.1.1.1.1.1.1.1.1
79	Edificio	79.1	79.1.1	79.1.1.1	79.1.1.1.1	79.1.1.1.1.1	79.1.1.1.1.1.1	79.1.1.1.1.1.1.1	79.1.1.1.1.1.1.1.1
80	Edificio	80.1	80.1.1	80.1.1.1	80.1.1.1.1	80.1.1.1.1.1	80.1.1.1.1.1.1	80.1.1.1.1.1.1.1	80.1.1.1.1.1.1.1.1
81	Edificio	81.1	81.1.1	81.1.1.1	81.1.1.1.1	81.1.1.1.1.1	81.1.1.1.1.1.1	81.1.1.1.1.1.1.1	81.1.1.1.1.1.1.1.1
82	Edificio	82.1	82.1.1	82.1.1.1	82.1.1.1.1	82.1.1.1.1.1	82.1.1.1.1.1.1	82.1.1.1.1.1.1.1	82.1.1.1.1.1.1.1.1
83	Edificio	83.1	83.1.1	83.1.1.1	83.1.1.1.1	83.1.1.1.1.1	83.1.1.1.1.1.1	83.1.1.1.1.1.1.1	83.1.1.1.1.1.1.1.1
84	Edificio	84.1	84.1.1	84.1.1.1	84.1.1.1.1	84.1.1.1.1.1	84.1.1.1.1.1.1	84.1.1.1.1.1.1.1	84.1.1.1.1.1.1.1.1
85	Edificio	85.1	85.1.1	85.1.1.1	85.1.1.1.1	85.1.1.1.1.1	85.1.1.1.1.1.1		

Należy jednak również zauważyć, że nakład czasu, personelu i środków poświęconych na klasyfikację modeli często nie jest wystarczająco wykorzystywany. Przyczyny takiego stanu rzeczy mogą być bardzo różne. Niektóre z nich są na następujące:

- ▶ Podmioty, takie jak deweloperzy, firmy inżynieryjne, firmy budowlane i zarządcy aktywów, są na ogół nieświadomi potencjału IFC.
- ▶ Zamawiający narzucił stosowanie standardowej klasyfikacji, której prawie nie zna i która nie jest dostosowana do jego sposobu zarządzania. Dzieje się tak zwłaszcza w Hiszpanii, gdzie zamawiający przyjmują międzynarodowe klasyfikacje standardowe.
- ▶ Podmioty nie mają wystarczających narzędzi lub wiedzy, aby w pełni wykorzystać organizację modelu ze względu na różne klasyfikacje.
- ▶ Rynek jest wciąż zdominowany przez twórców oprogramowania BIM, a nie przez użytkowników BIM, więc wciąż jest niewielu programistów, którzy rozumieją wartość IFC, a w szczególności klasyfikacji, i angażują się w tę linię rozwoju w odpowiedzi na sugestie i wymagania swoich użytkowników

STOSOWANIE KLASYFIKACJI W IFC

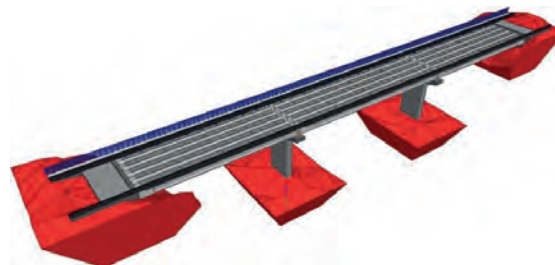
Rozumiejąc klasyfikacje jako zbiór klas powiązanych ze sobą poprzez zagnieżdżone zależności, jak wspomniano powyżej, IFC przewiduje szereg specyficznych koncepcji do ich implementacji.

W schemacie IFC4 ADD2 TC1 [12] opublikowanym w 2017 r. oraz w normie ISO 16739 od 2018 r. znajdują się w szczególności następujące elementy:

- ▶ IFCClassification: zarządza informacjami o klasyfikacji, takimi jak data wydania, opis klasyfikacji...
- ▶ IFCClassificationReference: gdzie zapisany jest węzeł każdej klasyfikacji związanej z każdym elementem modelu.

PRZYKŁAD ILUSTRACYJNY

Dla zilustrowania artykułu przygotowano prosty przykład mostu zamodelowanego za pomocą programu Allplan 2019 i wyeksportowanego do IFC 4.



Rysunek 3 Przykładowy model IFC

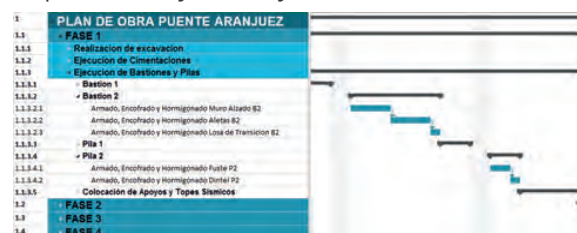
Przygotowano również trzy klasyfikacje w formie drzewa, które można zastosować do wszystkich elementów modelu:

- ▶ 1. Pierwsza klasyfikacja uporządkuje model z funkcjonalnego punktu widzenia. Jest to własna klasyfikacja INECO dla mostów.

SISTEMA DE CLASIFICACION DE ELEMENTOS		
00	00	ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO
10	10	SUBESTRUCTURA
10 10	10.10	Cimentaciones
10 20	10.20	Pilas
10 20 10	10.20.10	Fuste
10 20 20	10.20.20	Diriel
10 30	10.30	Muros
10 40	10.40	Aparatos de Apoyo
10 50	10.50	Topes Sismicos

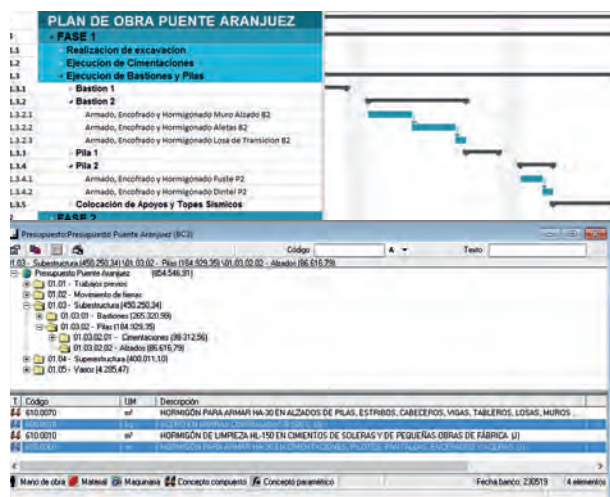
Rysunek 4. Własna klasyfikacja funkcjonalna elementów

- ▶ 2. Druga klasyfikacja uporządkuje model zgodnie z czynnościami roboczymi przewidzianymi na wykresie Gantta.



Rysunek 5. Klasyfikacja według czynności roboczych dla projektu wg kryterium INECO

- ▶ 3. Trzecia i ostatnia klasyfikacja uporządkuje model zgodnie ze strukturą budżetu (rozdziały, podrozdziały i pozycje).



Rysunek 6. Klasyfikacja według pozycji budżetu pracy dla projektu wg kryterium INECO

Oprócz tych trzech klasyfikacji można dodać inne klasyfikacje, takie jak specjalna klasyfikacja dla utrzymania obiektu, klasyfikacja statusu (projektowany, zatwierdzony przez klienta, wykonany, sprawdzony przez kierownictwo projektu, zaakceptowany... itd.) oraz wszelkie inne klasyfikacje, które mogą być niezbędne zarówno dla zamawiającego, jak i dla innych podmiotów zaangażowanych w cykl życia obiektu.

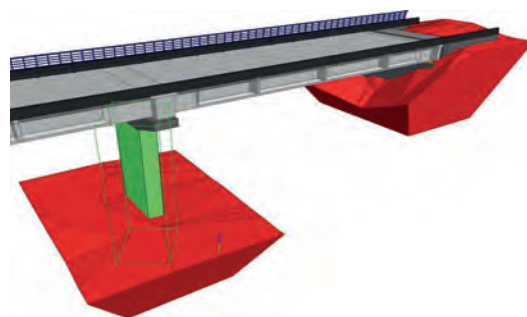
Otwierając IFC mostu za pomocą edytora tekstu można znaleźć wszystkie trzy:

```
#1221043 = IFCClassification('www.ineco.com',
'01', '2019-05-07', 'INECOCLASS_Presupuesto_Puente',
'Presupuesto puente Aranjuez', $, $);
```

```
#1221044 = IFCClassification('www.ineco.com',
'02', '2019-01-07', 'INECOCLASS_Funcional_Puente',
'Clasificación para estructuras tipo puente de INECO.',
$, $);
```

```
#1221117 = IFCClassification('www.ineco.com',
'01', '2019-05-07', 'INECOCLASS_PlanObra_Puente',
'Plan de obra puente Aranjuez', $, $)
```

Łatwiej jest jednak zwiualizować IFC w przeglądarce, w tym przypadku BIMVision. Dla tego samego elementu BIM (kolumna IfcColumn) można wyświetlić następujące informacje związane z klasyfikacją:



Rysunek 7. Element szybu betonowego z BIMVision

Properties	Location	Classification	Ext_relations	External (Alt)	Value
INECOCLASS_Funcional_Puente					10.20.10.10 Puente de Hormigon In-Situ
Name					INECOCLASS_Funcional_Puente
Source					www.ineco.com
Edition					02
Edition date					2019-01-07
Description					Clasificación para estructuras tipo puente de INECO.
Location					
Ext_reference					10.20.10.10 Puente de Hormigon In-Situ
INECOCLASS_PlanObra_Puente					1.1.3.4.1 Armado, Encofrado y Hormigonado Puente P2
INECOCLASS_Presupuesto_Puente					600.00.10 ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B 500 S
Name					INECOCLASS_Presupuesto_Puente
Source					www.ineco.com
Edition					01
Edition date					2019-05-07
Description					Presupuesto puente Aranjuez
Location					
Ext_reference					600.00.10 ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B 500 S
Identification					600.00.10
Name					ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B 500 S
Location					www.ineco.com
Description					610.0060 HORMIGÓN PARA ARMAR HA-30 EN CIMENTACIONES, PILOTES, PANTALLAS, ENCEPADOS Y ACERAS.
Ext_reference					610.0060 HORMIGÓN PARA ARMAR HA-30 EN CIMENTACIONES, PILOTES, PANTALLAS, ENCEPADOS Y ACERAS.
Identification					610.0060
Name					HORMIGÓN PARA ARMAR HA-30 EN CIMENTACIONES, PILOTES, PANTALLAS, ENCEPADOS Y ACERAS.
Location					www.ineco.com
Description					

Rysunek 8. Szczegółowa informacja o elemencie Betonowy Szyb z BIMVision

Jak widać na rysunku, IFC dopuszcza wiele klasyfikacji tego samego elementu: w przypadku filaru (INECOCLASS_Funcional_Puente, INECOCLASS_PlanObra_Puente, lub INECOCLASS_Presupuesto_Puente). Dodatkowo pozwala również na klasyfikowanie tego samego elementu w kilku gałęziach tej samej klasyfikacji (dla INECOCLASS_Presupuesto_Puente, dwie IFCClassificationReference: 600.00.10 STAL W PRĘTACH ZBROJENIOWYCH B 500 S i 610.0060 BETON DO NAPRAW BETONU HA-30 W FUNDAMENTACH, PALACH, EKRANACH, OCZEPACH PALI I NAWIERZCHNIACH)

Dlatego format IFC dopuszcza możliwość dodania do elementu jednej lub wielu pozycji klasyfikacji.

Ułatwia to znacznie pracę z klasyfikacjami związanymi z planami pracy lub budżetami, gdzie relacja między elementem a działaniami/pozycjami nie jest 1 do 1, lecz 1 do wielu.

STOSOWANIE KLASYFIKACJI Z OPROGRAMOWANIA DO MODELOWANIA

Prostota lub trudność zastosowania klasyfikacji nie leży w formacie IFC, ale w oprogramowaniu, które generuje modele (ArchiCAD, Aecosim, Allplan, Istram, Revit... itd.).

W tym celu należy wziąć pod uwagę następujące aspekty:

- ▶ 1. Czy oprogramowanie umożliwia klasyfikowanie?
- ▶ 2. Czy oprogramowanie skutecznie klasyfikuje przedmioty?
- ▶ 3. Czy oprogramowanie pozwala na tworzenie własnych klasyfikacji?
- ▶ 4. Czy oprogramowanie pozwala na dodanie wielu klasyfikacji czy tylko jednej?
- ▶ 5. Czy oprogramowanie pozwala na dodawanie elementów do kilku gałęzi w ramach tej samej klasyfikacji?
- ▶ 6. Czy oprogramowanie umożliwia eksport klasyfikacji w odpowiednich parametrach IFC?
- ▶ 7. Czy oprogramowanie eksportuje wszystkie klasyfikacje do IFC w sposób efektywny?

Po szybkiej analizie za pomocą wyżej wymienionego oprogramowania, autorzy stwierdzili, co następuje:

OPROGRAMOWANIE	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
ArchiCAD 22 - 6021 Int Edu	tak	może ulec poprawie	tak	tak	nie	tak	tak
AECOSim Edition Update 4 - wersja 10.04.00.69	tak	może ulec poprawie	tak	tak	nie	tak	tak
Allplan 2019-1-0 64-bit Unicode	tak	może ulec poprawie	nie	tak	nie	tak	tak
Istram 2019.09.24 64 bit	tak	może ulec poprawie	tak	tak	tak	tak	tak
Revit 18.0.3.6	tak	może ulec poprawie	tak	tak	tak	tak	tak

Tabela 1. Ocena możliwości związanych z klasyfikacją modeli IFC z oprogramowania do modelowania

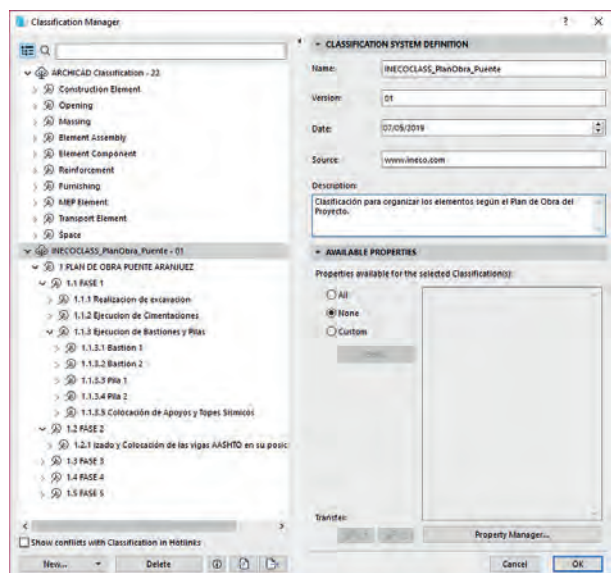
Jak widać w tabeli, większość z nich cierpi na ten sam problem: nie są zbyt wydajne w klasyfikowaniu elementów lub grup elementów, ponieważ żaden z nich nie posiada systemu Drag&Drop. Niektóre z nich nie pozwalają na klasyfikacje typu "1 do wielu" w ramach tej samej klasyfikacji (na przykład, aby powiązać klasyfikacje według pozycji, tak, że słup może mieć trzy pozycje z tej samej klasyfikacji budżetowej: szalunek, beton i pręty zbrojeniowe).

Z drugiej strony, Allplan nie pozwala na tworzenie własnych klasyfikacji.

Efektywny przepływ pracy dla wszystkich z nich byłby następujący:

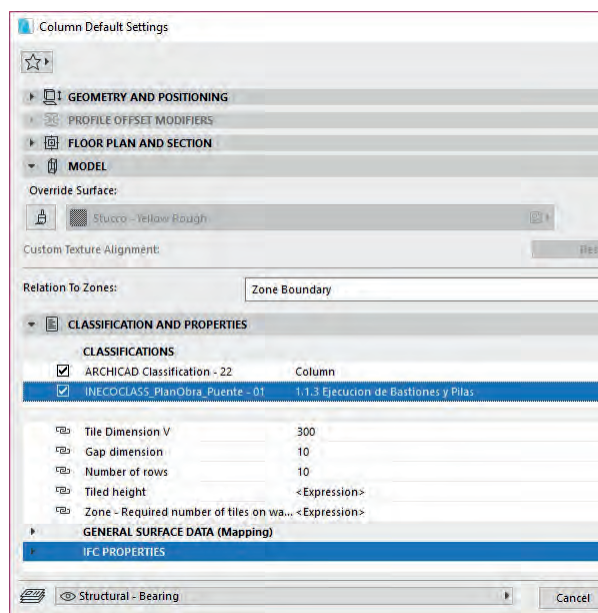
- ▶ 1. Importować arkusz kalkulacyjny z klasyfikacją, zarówno własną jak i standardową: każdemu użytkownikowi łatwiej jest zapisać i organizować klasyfikacje np. w Excelu niż w XML.
- ▶ 2. Filtrować określone elementy dla danej pozycji klasyfikacji.
- ▶ 3. Przeciągnąć i upuścić w całej strukturze klasyfikacji za pomocą systemu Drag&Drop.
- ▶ 4. Wyświetlić w panelu klasyfikacji liczbę elementów sklasyfikowanych na każdą gałąź, gałęzie lub pozycje, które nie zawierają elementów (nie zawsze wszystkie klasy klasyfikacji mają zastosowanie) oraz liczbę elementów bez klasy w danej klasyfikacji. To pozwoliłoby dowiedzieć się:
 - a. Które gałęzie lub pozycje nie zawierają obiektów
 - b. Jeśli w gałęziach lub pozycjach znajdują się sklasyfikowane obiekty, ile dokładnie ich jest?
 - c. O pominiętych elementach przy klasyfikacji

Obecnie każde oprogramowanie ma swój własny, specyficzny sposób klasyfikowania elementów. Na przykład w przypadku ArchiCADa możemy tworzyć własne klasyfikacje lub importować je w formacie XML w łatwym w obsłudze panelu Menedżera Klasyfikacji:



Rysunek 9 Panel Menedżera Klasyfikacji ArchiCAD 22

Po wykonaniu tych czynności wystarczy przefiltrować i wybrać grupy elementów i zastosować odpowiednią pozycję klasyfikacji:



Rysunek 10 Panel ustawień kolumn i szczegóły klasyfikacji kolumn ArchiCAD 22

5. ZASTOSOWANIE KLASYFIKACJI Z EDYTORÓW IFC

Podobnie jak w przypadku oprogramowania do modelowania, oprogramowanie do edycji IFC może być poddane takiej samej analizie:

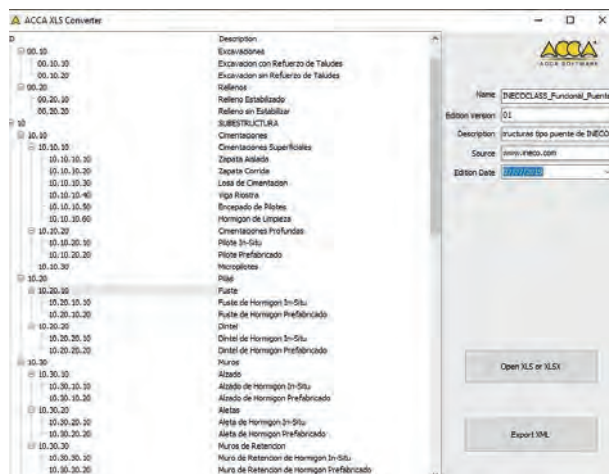
OPROGRAMOWANIE	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
SimpleBIM 8.0 SR5 (64bit)	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak
Usbim.viewer+ 19030000-19321	tak	może ulec poprawie	tak	tak	tak	tak	tak

Tabela 2. Ocena możliwości związanych z klasyfikacją Modeli IFC z edytorów IFC

Nie ma jeszcze wielu programów, które ułatwiają edycję pliku IFC, ale te, które istnieją, działają bardzo dobrze. W przypadku Usbim.viewer+ brakuje systemu Drag & Drop.

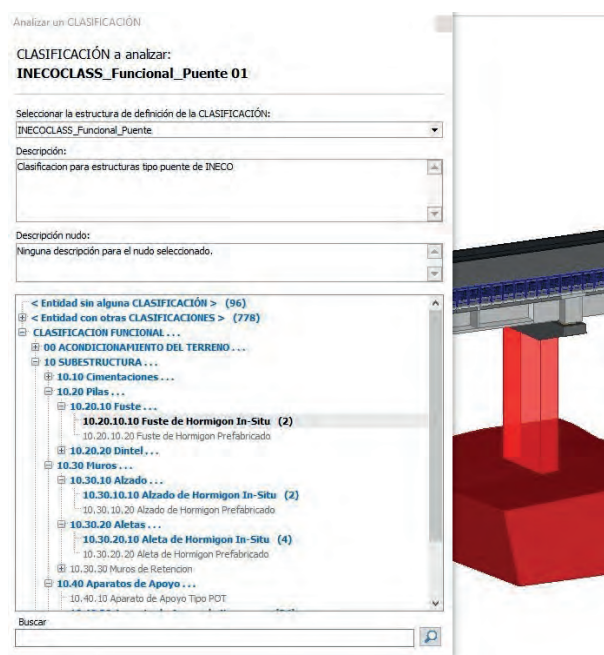
Efektywny przepływ pracy z edytorami IFC może być dokładnie taki sam, jak ten opisany dla pracy z oprogramowaniem do modelowania. Obecnie taki przepływ nie jest możliwy w żadnym z dwóch badanych narzędzi.

W przypadku Usbim.viewer+ formatem wczytywania klasyfikacji jest xml. Aby ułatwić pracę tworzenia klasyfikacji w tym formacie, ACCA Software opracowała dla INECO narzędzie konwertujące klasyfikację w formacie xls na xml, które jest dostępne na stronie internetowej pod następującym linkiem: <http://download.acca.it/Files/XC.zip>.



Rysunek 11. Konwerter Excel na XML dla klasyfikacji ACCA Software

Po wczytaniu klasyfikacji w Usbim.viewer+ wystarczy przefiltrować i wybrać grupy elementów oraz zastosować pozycję odpowiedniej klasyfikacji. W tym przypadku jest to jedyne jak dotąd oprogramowanie, które pozwala nam przypisać więcej niż jedną pozycję tej samej klasyfikacji do tego samego elementu, a także więcej niż jedną klasyfikację do tego samego elementu.



Rysunek 12. Panel Analiz Ratingowych Usbim.Viewer+

W tym przykładzie możemy zobaczyć całe drzewo klasyfikacji oraz liczbę elementów zawartych w każdej pozycji.

6. WERYFIKACJA I WYŚWIETLANIE KLASYFIKACJI

Istotne jest nie tylko wzbogacanie modeli natywnych lub modeli w formacie IFC o klasyfikacje. Ważne jest również, aby takie sklasyfikowane modele mogły być weryfikowane i wizualizowane przez strony trzecie za pomocą odpowiednich narzędzi.

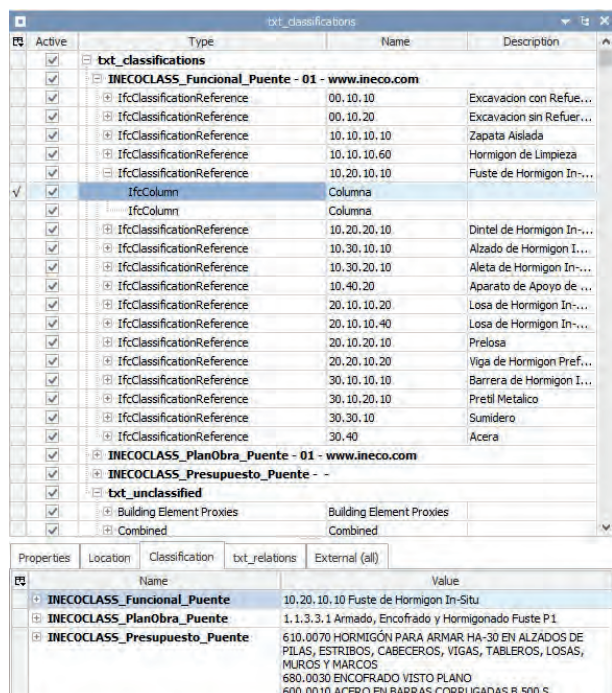
W tym przypadku szacowane aspekty, które należało rozważyć, były następujące:

- ▶ 1. Czy oprogramowanie automatycznie weryfikuje, czy wymagane klasyfikacje istnieją w modelu?
- ▶ 2. Czy oprogramowanie automatycznie sprawdza, czy wszystkie elementy są sklasyfikowane?
- ▶ 3. Czy oprogramowanie automatycznie weryfikuje, czy elementy są prawidłowo sklasyfikowane?
- ▶ 4. Czy oprogramowanie pozwala na wizualizację klasyfikacji zawartej w danym elemencie?
- ▶ 5. Czy oprogramowanie umożliwia wizualizację wszystkich klasyfikacji zawartych w modelu?
- ▶ 6. Czy oprogramowanie pozwala na wizualizację pełnego, zagnieżdżonego drzewa klasyfikacji?
- ▶ 7. Czy oprogramowanie pozwala na wizualizację liczby elementów zawartych w każdej pozycji i podpozycji klasyfikacji?
- ▶ 8. Czy oprogramowanie pozwala na wizualizację, które elementy są sklasyfikowane?

OPROGRAMOWANIE	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
Bimcollab Zoom 3.0 (build 3.0.12.226)	nie	nie	nie	może ulec poprawie	nie	nie	nie	nie
BIMvision 2.21.1 (64 BIT)	nie	nie	nie	tak	tak	nie	nie	może ulec poprawie
Simple BIM 8.0 SR5 (64bit)	nie	nie	nie	tak	tak	nie	nie	nie
Solibri Anywhere 9.10.2.162	nie	nie	nie	tak	może ulec poprawie	nie	nie	nie
Solibri Office 9.10.2.162	tak	tak	nie	tak	tak	nie	nie	nie
Tekla BIMSight 1.9.9	nie	nie	nie	tak	nie	nie	nie	nie
Usbim.viewer+ 19030000-19321	nie	nie	nie	tak	tak	tak	może ulec poprawie	tak

Tabela 3. Ocena możliwości związanych z klasyfikacją modeli IFC z edytorów IFC

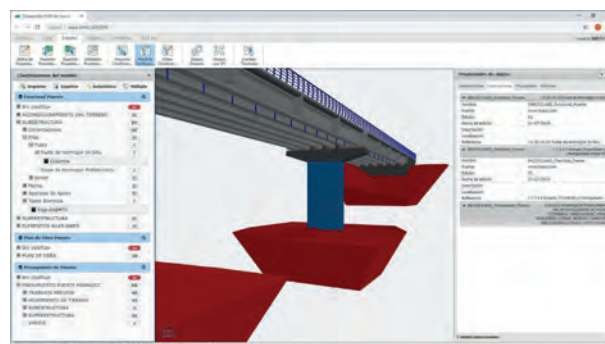
W konkretnym przypadku BIMVision, darmowej przeglądarki IFC, pozwala ona na wizualizację zawartych klasyfikacji zarówno całego modelu, jak i jego komponentów, jak również elementów niesklasyfikowanych.



Rysunek 13. Szczegółowe informacje o klasyfikacjach z BIMVision

Ponadto BIMVision, we współpracy z INECO, opracowuje wtyczkę (ExternalData), który umożliwia powiązanie informacji niegraficznych z IFC do elementów zgodnie z ich różnymi klasyfikacjami. Wtyczka będzie dostępna pod koniec listopada 2019 roku dla całego rynku, zarówno w kraju, jak i za granicą.

Ponieważ obecnie nie ma oprogramowania, które łączyłoby w sobie edytor IFC, weryfikator i przeglądarkę, INECO opracowuje narzędzie, które połączy te zintegrowane możliwości w jednej platformie w chmurze we wspólnym środowisku danych.

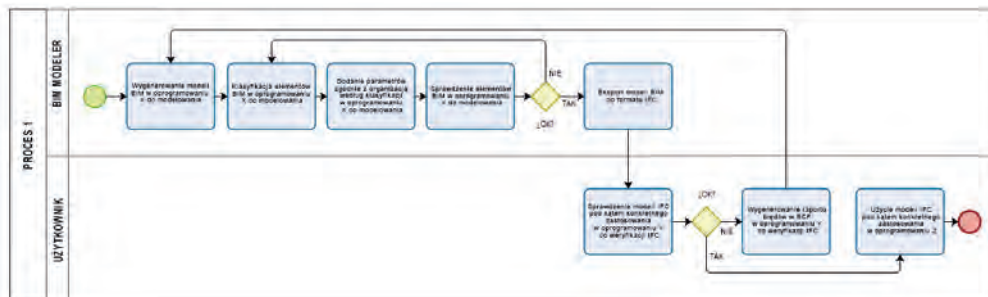


Rysunek 14. Szczegóły narzędzia własnego INECO

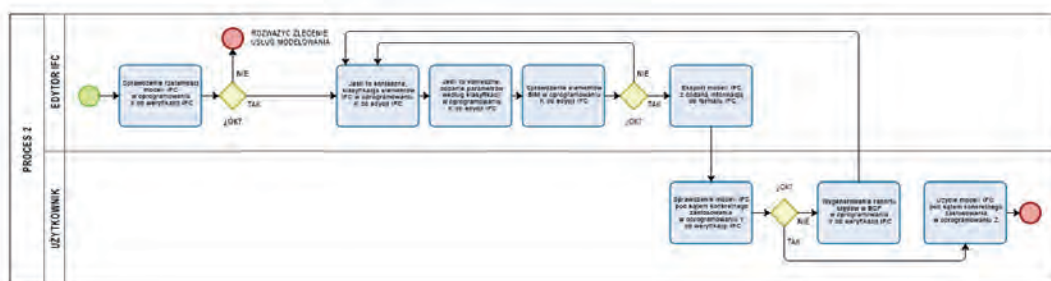
7. MOŻLIWE PRZEPŁYWY PRACY

W zależności od tego, czy dostępne jest oprogramowanie do generowania modeli BIM, czy też nie, można rozważyć dwa możliwe przepływy:

1. Dostępna jest rola BIM Modelera i oprogramowanie do modelowania:



2. Rola BIM Modelera i oprogramowanie do modelowania nie są już dostępne:



Należy pamiętać, że np. w dużych firmach zespoły budżetowania czy planowania nie zawsze mają bezpośredni dostęp do osób generujących modele. Ponadto planowanie i budżetowanie są często organizowane z krótszym wyprzedzeniem, a osoby odpowiedzialne za planowanie i budżetowanie muszą mieć wystarczającą autonomię. Z drugiej strony, w fazie eksploatacji i utrzymania zazwyczaj nie ma już umowy z tymi, którzy wygenerowali model.

8. WNIOSKI

Wykorzystanie i zastosowanie klasyfikacji w modelach BIM ma duży potencjał. Naszym zdaniem istnieje wiele kwestii, które twórcy oprogramowania mogliby zaimplementować:

- ▶ 1. Choć na szczęście istnieją programy modelujące (nie wszystkie), które pozwalają na tworzenie klasyfikacji, to często jest to żmudne zadanie. Dobrym sposobem na ułatwienie pracy zespołom organizujących model byłoby zwinne tworzenie klasyfikacji z arkuszy kalkulacyjnych. System zaproponowany przez ACCA jest bardzo interesujący: klasyfikacje są tworzone w arkuszach kalkulacyjnych Excel (oprogramowanie, które wszyscy rozumiemy) i za pomocą prostej aplikacji są przekształcane w pliki XML importowane przez oprogramowanie do modelowania. Wymusza to standard zapisu klasyfikacji w XML. Jeszcze bardziej efektywnym sposobem byłoby, aby takie oprogramowanie zarówno programy do modelowania BIM, jak i edytory IFC bezpośrednio importowały Excel każdej klasyfikacji.
- ▶ 2. Inną możliwością poprawy może być przyspieszenie klasyfikowania elementów, na przykład poprzez wdrożenie systemu Drag&Drop. W jednym oknie mamy trójwymiarowy model, a w drugim kompletną strukturę klasyfikacji. W pierwszym oknie zaznaczamy elementy i przeciągamy je na drugie okno w odpowiednią gałąź.



- ▶ 3. W przeglądarkach IFC można by ułatwić wizualizację kompletnej struktury klasyfikacji. Obecnie nie jest to możliwe, gdyż pokazywane są tylko te informacje, które wędrują wewnątrz IFC, ale nie byłoby skomplikowane zaimplementowanie wczytywania kompletnej klasyfikacji Excel (lub xml) i w tym oknie pokazywanie liczby elementów należących do każdego z nich oraz innej gałęzi elementów, które mogły pozostać niesklasyfikowane, co ułatwiłoby sprawdzanie klasyfikacji.
- ▶ 4. Klasyfikacje te mogą być precyzyjnie wykorzystane przez oprogramowanie do zarządzania terminami, kosztami lub utrzymaniem obiektu, które komunikuje się z BIM za pomocą modeli IFC, aby automatycznie przypisać każdy element do odpowiadających mu pozycji lub działań, zmniejszając obciążenie żmudnymi zadaniami w tych programach, wynikającymi z trudności filtrowania i organizowania modeli w tych programach. Ponadto fakt, że klasyfikacja jest w IFC jest bardziej korzystny niż to, że jest w oprogramowaniu, które będzie używane przez krótki okres całkowitego życia aktywów.
- ▶ 5. Te połączone informacje z klasyfikacji ułatwiłyby powiązania między modelami IFC, budżetami w BC3, planowaniem w XML lub tabelach XLSX z KPI, zdarzeń, ryzyka... tak, aby móc stworzyć interaktywne pulpity za pomocą rozwiązań Business Intelligence.
- ▶ 6. Wreszcie, jak zauważono w artykule dotyczącym edycji IFC, należy pamiętać, że zarówno funkcje BIM Modelera, jak i oprogramowanie, które wygenerowało model, nie zawsze będą dostępne przez cały cykl życia aktywów ("assets"), więc możliwość obsługiwanie plików IFC, szczególnie w fazie utrzymania obiektu, prawdopodobnie zawsze będzie konieczna.

BIBLIOGRAFIA

- [1] <https://www.esbim.es/observatorio/>
- [2] <https://technical.buildingSMART.org/>
- [3] <https://www.buildingSMART.es/2018/09/10/por-qu%C3%A9-es-necesario-poder-editar-ifc-s/>
- [4] <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma?c=N0062137>
- [5] <https://www.esbim.es/>
- [6] <https://www.thenbs.com/our-tools/uniclass-2015>
- [7] <https://www.csiresources.org/standards/omniclass>
- [8] <https://www.csiresources.org/standards/uniformat>
- [9] <https://www.csiresources.org/standards/masterformat>
- [10] <https://www.etim-international.com/>
- [11] <https://gubimclass.org/es/>
- [12] https://standards.buildingSMART.org/IFC/RELEASE/IFC4/ADD2_TC1/HTML/

