

mgr inż. Robert Łataś^{1*)}
dr inż. Dariusz Walasek¹⁾

BIM w CDE

BIM in CDE

DOI: 10.15199/33.2019.12.06

Streszczenie. Wspólna platforma danych (CDE – Common Data Environment) to klucz do zarządzania całym procesem budowlanym przez cyfrowe oraz fizyczne procesy, które w połączeniu tworzą inżynierię produkcji budowlanej. Wynikiem tych prac jest budowa – fizyczny proces, oraz BIM (Building Information Modelling) – cyfrowe zarządzanie obiektami, a także Internet Rzeczy (IoT – Internet of Things) – cyfrowe procesy. Jest to narzędzie informatyczne, dzięki któremu każdy uczestnik procesu inwestycyjnego może również mobilnie zarządzać budową z dowolnego miejsca bez potrzeby instalacji specjalnego oprogramowania. Dzięki wspólnej platformie danych (CDE) zarządzanie w BIM łączy zespoły, modele oraz dane projektu, zmniejszając ryzyko wystąpienia błędów, a przy tym zachowując standardy BIM (BS/PAS 1192).

Słowa kluczowe: BIM poziom 2; CDE; wspólna platforma danych; PAS 1192-2.

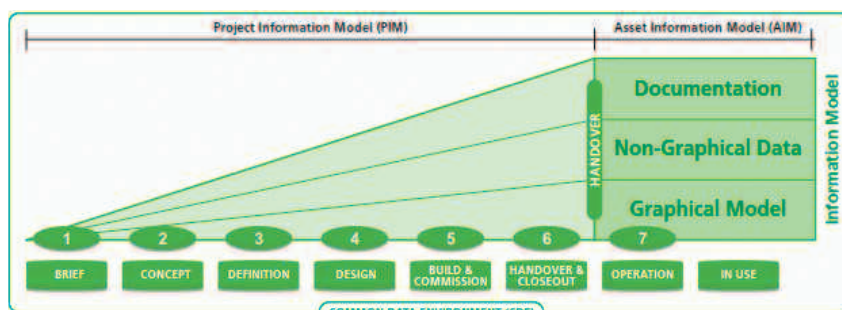
Abstract. Common Data Environment (CDE) is the key to manage the entire building cycle through the digital and physical processes which combined enhance production engineering and management. The result of this work is a construction – physical process, and BIM (Building Information Modelling) digital object management, as well as Internet of Things (IoT – Internet of Things) are digital processes. It is an information tool that enables every participant in the construction investment process to manage the building from any location without the need to install a special software. Thanks to the common data environment (CDE), BIM management combines teams, models, and project data, thereby reducing the risk of errors and maintaining BIM standards (BS/PAS 1192).

Keywords: BIM level 2; CDE; common data environment; PAS 1192-2.

Jednym z rozwiązań wspomagających współpracę między przedsiębiorstwami w budowlanym procesie inwestycyjnym jest wykorzystanie koncepcji BIM, która w połączeniu ze środowiskiem Common Data Environment (CDE) staje się niezbędnym narzędziem do obsługi procesów budowlanych, zarówno fizycznych, jak i cyfrowych.

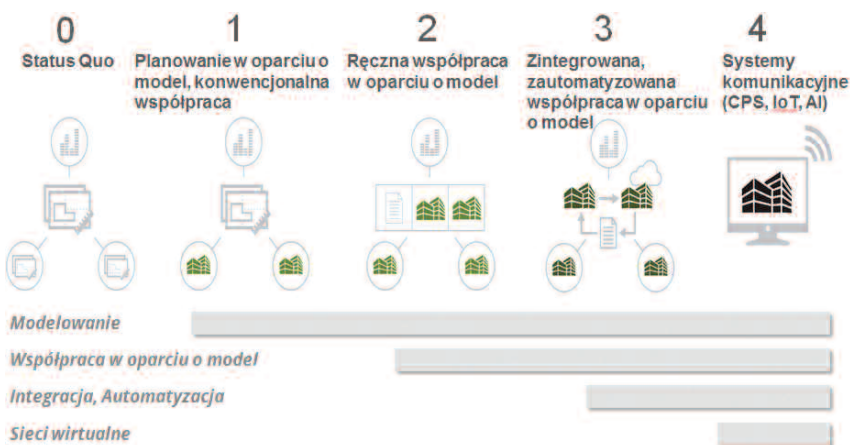
Common Data Environment to źródło informacji dotyczące projektu, wykorzystywane do gromadzenia, zarządzania i dystrybucji dokumentacji, zarówno graficznej, jak i niegraficznej, przeznaczonej dla wszystkich osób zaangażowanych w realizację przedsięwzięcia budowlanego (rysunek 1). Stworzenie takiego źródła informacji sprzyja współpracy pomiędzy członkami zespołów roboczych i pozwala eliminować błędy oraz dublować dane [4].

Przedsiębiorstwa widzą potencjał w digitalizacji swoich procesów, a modelowanie informacji o budynku (BIM) może być postrzegane jako rodzaj katalizatora do ich cyfryzacji (rysunek 2). Chcąc w pełni wykorzystać informacje, które są dostępne dzięki BIM, niezbędne jest zbudowanie odpowiednich cy-



Rys. 1. Common Data Environment wg PAS 1192-2:2013

Fig. 1. Common Data Environment according to PAS 1192-2:2013



Rys. 2 Poziomy BIM wg Swiss BIM-Strategy, Bauen Digital Schweiz

Fig. 2. BIM Levels according to Swiss BIM-Strategy, Bauen Digital Schweiz

frowych struktur pozwalających na zarządzanie wszystkimi procesami zachodzącymi na budowie. Innowacje, takie jak BIM czy IoT (Internet Rzeczy), to obecne trendy, które stwarzają olbrzymie

możliwości, ale jednocześnie stanowią rodzaj testu funkcjonowania organizacji.

Koncepcja Internetu Rzeczy (IoT) dotyczy połączenia niemal wszystkich typów urządzeń w sieć wykorzystującą

¹⁾ Politechnika Warszawska; Wydział Inżynierii Łądowej

^{*)} Adres do korespondencji: robert.latas@gmail.com

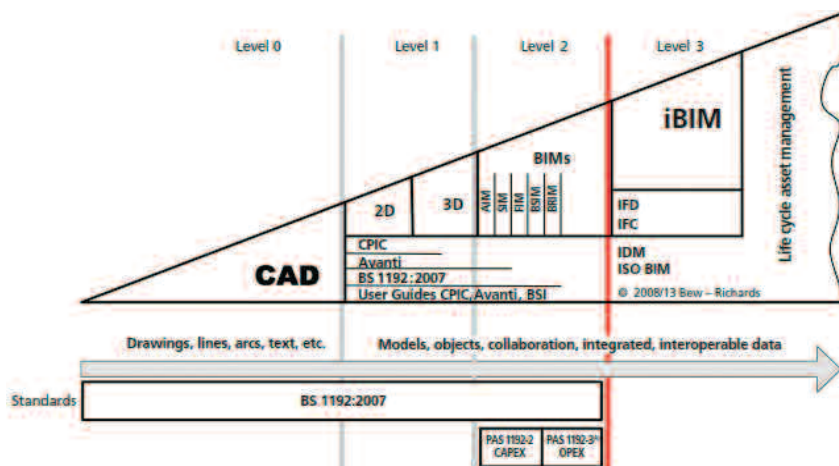
internet. To pojęcie skrywa wizję świata przyszłości, w którym cyfrowy, fizyczny sprzęt, przedmioty codziennego użytku będą się komunikować ze sobą (często bez ingerencji człowieka) przy użyciu odpowiedniej infrastruktury oraz dużej liczby nowych aplikacji i usług [3].

Implementacja nowoczesnych metod zintegrowanego projektowania, jakim jest BIM, wymaga zaangażowania wszystkich uczestników projektu inwestycji budowlanej na każdym jej etapie. To z kolei generuje potrzebę stworzenia odpowiedniego środowiska do wymiany danych i kompleksowego zarządzania informacjami. Taką możliwość dają rozwiązania *Common Data Environment*, które sprawiają, że BIM jest nie tylko widoczny dla wszystkich uczestników projektu budowlanego, ale precyzyjnie organizuje przekazywanie wszelkich dostępnych w nim informacji i danych. Dzięki procedurom zatwierdzania i dostarczania danych dostępnych w CDE procesy BIM są lepiej monitorowane, co służy polepszeniu komunikacji, transparentności działań, minimalizowaniu ryzyka oraz możliwości stałej oceny etapów rozwoju inwestycji.

Zarządzanie procesem budowlanym wg PAS 1192

PAS oznacza publicznie dostępne specyfikacje. PAS 1192 umożliwia szybkie rozwinięcie nowej normy w odpowiedzi na natychmiastowe potrzeby przemysłu. Zapewnia spójne ramy dla całego budownictwa w zakresie wspólnego zarządzania pracą i informacją w środowisku BIM Level 2 (rysunek 3 – Poziomy BIM) [2]. PAS 1192 opisuje, w jaki sposób należy tworzyć i przekazywać dokumentację w różnych fazach, począwszy od procedury zamówieniowej do momentu przekazania informacji o inwestycji na potrzeby eksploatacji (zarządzania).

PAS 1192 część 2 został opracowany wg brytyjskiego standardu BS 1192, wydany w 2007 r. Dokument ten określa kodeks postępowania w celu wspólnego projektowania i wznoszenia (produkcja) budynku. BS 1192 jest faktycznie częścią 1 publikacji PAS 1192 część 2. PAS 1192 część 2 koncentruje się na informacjach pochodzących, wymienia-



Rys. 3. Poziomy BIM wg PAS 1192-2:2013
Fig. 3. BIM Levels according to PAS 1192-2:2013

nych lub zarządzanych w formie BIM. BS 1192 obejmuje wszystkie inne obszary zarządzania informacjami o projekcie [4].

Thomas Cain założył [1], że dostarczanie informacji, które są niepotrzebne, mylące, nieuporządkowane, słabo skoordynowane lub trudne do znalezienia, zwiększa o ok. 30% koszty całej inwestycji. Ustrukturyzowanie danych i ich większa integralność pozwala ograniczyć te błędy. Większa przejrzystość zapewnia lepszą wydajność, co prowadzi do oszczędności czasu i kosztów.

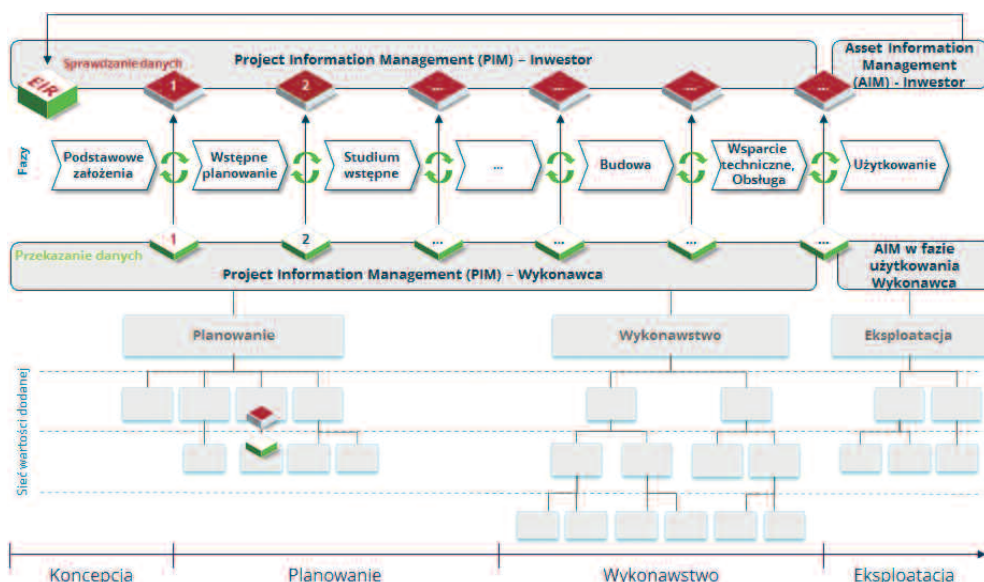
Łańcuch dostaw informacji wg PAS 1192-2

Łańcuch dostaw dostarczanych informacji gromadzi się przez okres trwania projektu do momentu eksploatacji nowego zasobu (rysunek 4).

Dane zbiorcze są znane jako model informacji, a model 3D jest tylko jedną częścią. BIM należy rozpatrywać jako proces, a nie tylko modelowanie 3D. Dane wygenerowane w fazie dostarczania projektu mieszczą się w ramach „Project Information Model” (PIM) – faza projektowania oraz realizacji budowy. Następnie projekt zostanie przekazany do fazy eksploatacyjnej (faza użytkowania, facility management), tj. *Asset Information Model* (AIM). Model może być stale wzbogacany na etapie operacyjnym, aby pomóc w zarządzaniu inwestycji. PAS 1192 część 2 obejmuje tylko fazę realizacji projektu.

Faza operacyjna cyklu życia budynku objęta jest odrębnym doku-

mentem PAS następującym po części drugiej PAS 1192 i określona jest jako **PAS 1192 część 3**. Wszystkie informacje muszą być wymieniane we wspólnej platformie danych dostępnej dla wszystkich zaangażowanych w realizację przedsięwzięcia. Część PAS 1192 jasno określa standardy dotyczące autoryzacji i wymiany informacji w CDE, które następnie są dalej udostępniane. Kluczowa dokumentacja jest wymagana przez cały cykl życia projektu. Rozpoczyna się od nakładów kapitałowych na inwestycję, a następnie zdefiniowanie wymagań klienta (*EIR – Employers Information Requirements*), dotyczących przekazywanych informacji. EIR określa informacje, których klient będzie wymagał do uruchomienia nowego obiektu i na podstawie których będzie podejmował decyzje dotyczące jego rozwoju w łańcuchu dostaw tego projektu. Dzięki tej strategii może dojść do stworzenia planu realizacji BIM (*BEP – BIM Execution Plan*), na bazie EIR. BEP wyjaśnia, w jaki sposób zostaną przeprowadzone aspekty modelowania informacji w projekcie i tym samym staje się kluczowym dokumentem dla wszystkich stron. Po zakończeniu procesu podpisania kontraktu powstaje Główny Plan Dostawy Informacji (*MIDP – Master Information Delivery Plan*), który wyznacza, jakie informacje muszą być przygotowane, kto powinien je dostarczyć oraz kto musi przedstawić procedury realizacji inwestycji. Można to wykonać tylko z planu realizacji BIM oraz EIR. Ważne jest, aby były one gotowe przed rozpoczęciem procesu pro-



Rys. 4. Łańcuch dostaw informacji na podstawie PAS 1192-2 oraz ISO 19650-1
Fig. 4. Information Delivery Chain based on PAS 1192-2 and ISO 19650-1

jektowania. Z tej solidnej podstawy zespół projektowy może rozpocząć proces realizacji projektu, budując swój model informacji zgodnie z potrzebami i wymaganiami klienta (rysunek 5).

W momencie przekazania budynku do fazy użytkowania rozpoczynają się wydatki związane z utrzymaniem i zarządzaniem inwestycją. Faza ta jest regulowana przez PAS 1192 część 3. Posiadając bogaty w dane model informacyjny, inwestor oraz wykonawca są w stanie ocenić rozwój projektu i wycenić inwestycję w czasie. Dzięki temu przy renowacji danego obiektu czy modernizacji linii infrastrukturalnej, użytkownik ma dostęp do wszystkich danych o inwestycji, co ogranicza błędy projektowo-wykonawcze, a jednocześnie pomaga stworzyć nowy łańcuch dostaw. Cały ten cykl jest wspomagany ciągłą wymianą informacji między zespołem projektowym a kluczowymi osobami decyzyjnymi klienta. **PAS 1192 część 2 jest kluczowym dokumentem w zarządzaniu projektami BIM Level 2.**

Zakończenie

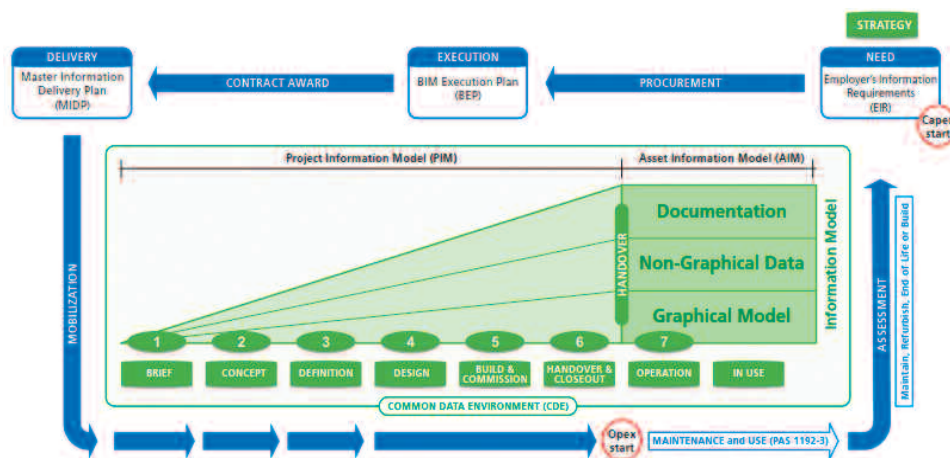
Implementacja wspólnej platformy danych na poziomie BIM 2 może zapewnić lepsze wyniki w następujący sposób:

- własność informacji pozostaje u autora modelu, chociaż jest udostępniona i ponownie wykorzystywana;
- udostępniane dane skracają czas i koszty związane z tworzeniem skoordynowanych informacji;
- dowolna liczba dokumentów może być generowana z różnych kombinacji plików i modeli [5];
- przejrzyste procedury wniosków;
- zmniejszenie błędów projektowych na etapie projektowym;
- wykorzystanie możliwości konkurencji i korzystania z wiedzy łańcucha dostaw w dużych projektach,
- jasne sprecyzowanie zapotrzebowania klienta;

- zapewnienie odpowiedniej infrastruktury technicznej do przeprowadzenia procesu budowlanego; [5]

- bezpieczeństwo danych;
- wartość dodana firmy;
- zwiększenie kapitału intelektualnego przedsiębiorstwa.

W wielu krajach samorządy zobowiązują się do korzystania z CDE i wymagają, aby wszystkie nowe projekty publiczne zostały ukończone przy użyciu BIM na poziomie 2. Wielka Brytania wykorzystuje CDE we wszystkich projektach publicznych od 2016 r.



Rys. 5. Łańcuch dostaw informacji wg PAS 1192-2:2013
Fig. 5. Information Delivery Chain according to PAS 1192-2:2013

Literatura

- [1] Hardin B., D. McCool. 2015. *BIM and Construction Management: Proven Tools, Methods, and Workflows*. John Wiley & Sons, Inc., Indianapolis, Indiana, pp. 31.
- [2] KPMG. 2016. *Ekspertyza dotycząca możliwości wdrożenia metodyki BIM w Polsce*. Ministerstwo Infrastruktury i Budownictwa, pp. 6, 118.
- [3] Magruk Andrzej. 2015. „The most important aspects of uncertainty in the Internet of Things field – context of smart buildings”. *Procedia Engineering*, Vol. 122, pp. 221.
- [4] PAS 1192-2:2013; Specification for information management for the capital/delivery phase of construction projects using building information modelling; The British Standards Institution 2013, pp. vii-viii.
- [5] Richards Mervyn. 2010. *Building Information Management. A Standard Framework and Guide to BS 1192*. British Standard Institution, Londyn, pp. 19.

Przyjęto do druku: 04.11.2019 r.