



INNOVATIVE EDUCATIONAL INTEGRATION OF URBAN
PLANNING BASED ON BIM-GIS TECHNOLOGIES AND
FOCUSED ON CIRCULAR ECONOMY CHALLENGES

2018-1-RO01-KA203-049458

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



POLISH REGULATIONS REGARDING BIMTECHNOLOGIES IN CONSTRUCTION SECTOR

Task O2/A1.3

POLISH REGULATIONS REGARDING BIM TECHNOLOGIES IN CONSTRUCTION SECTOR



Universitatea
Transilvania
din Braşov



ROMANIA
GREEN
BUILDING
COUNCIL



Centro Tecnológico
del mármol, piedra y materiales



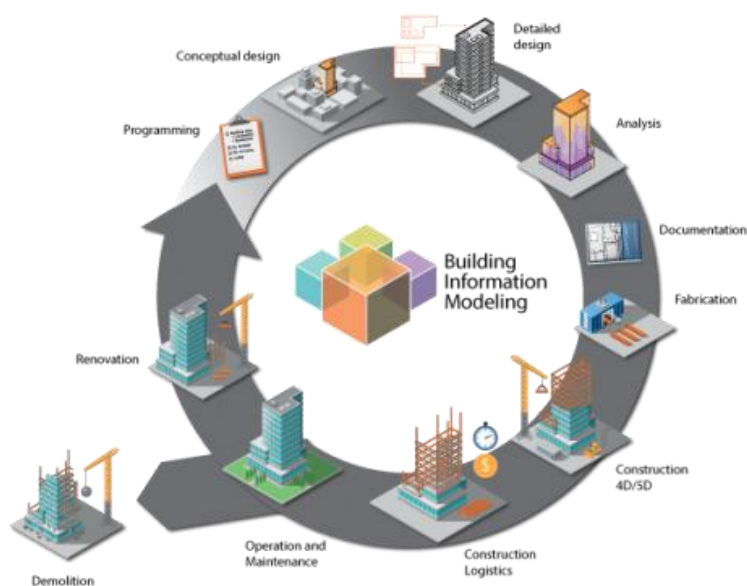
Warsaw University
of Technology



Consortium members: Universitatea Transilvania din Braşov (UTBV), Asociația România Green Building Council (RoGBC), Universidad de Sevilla (USE), Asociación Empresarial de Investigación Centro Tecnológico del Mármol, Piedra y Materiales (CTM), Politechnika Warszawska (WUT), Datacomp sp. z o.o. (Datacomp).

1. Wprowadzenie

BIM (Building Information Modeling) – „Jest to inteligentny system oparty na modelowaniu 3D, który zapewnia specjalistom z dziedziny architektury, inżynierii i budownictwa wiedzę i narzędzia pozwalające na bardziej efektywne planowanie, projektowanie, budowę i zarządzanie budynkami i infrastrukturą” (Autodesk). BIM jest pewnego rodzaju technologią używaną tworzenia i gromadzenia danych o obiekcie budowlanym. W jej zakres wchodzi projekt wykonawczy oraz organizacyjny dla całego cyklu życia projektu. System ten pozwala wszystkim uczestnikom procesu inwestycyjnego na dostęp w tym samym czasie do tych samych informacji, jest to realizowane dzięki zastosowaniu platform interoperacyjnych. Główne założenie metodyki BIM zaprezentowano na poniższym rysunku.



Source: <https://www.reuters.com/brandfeatures/venture-capital/article?id=34655>

Projektowanie konstrukcji od wielu lat podlega ulepszeniom, przede wszystkim poprzez rozwój narzędzi informatycznych. Wynika to z rozwoju technologii digitalizacji. Udoskonalenie sprzętu komputerowego pozwala na zwiększenie dokładności obliczeń, pozwala również prezentować wyniki w sposób bardziej przejrzysty i zrozumiały. Wraz z upływem czasu można zauważyć wzrost wymagań konsumentów, coraz lepsze wizualizacje architektoniczne są oczekiwane. Powstają zatem narzędzia które ułatwiają architektom wykonywanie wizualizacji a co za tym idzie usprawniają sposób prezentacji wyników ich pracy. Pierwotnym celem było opracowanie systemu ułatwiającego szybsze tworzenie rysunków i upraszczającego późniejszą z nimi pracę. Wszystko jednak zmierza w kierunku tworzenia modeli 3D. Przejście od prezentacji projektu w 2D do 3D jest uważane za przełom, ponieważ był to początek tworzenia oprogramowania, które nie tylko pozwala na bardziej precyzyjną prezentację pomysłów, ale także stanowi podstawę lepszego zrozumienia branż i wszystkich uczestników procesu budowlanego.

Podstawowym i głównym celem technologii BIM jest komunikacja między uczestnikami procesu inwestycyjnego i lepsze zrozumienie ogólnej idei projektu. Projekt w BIM wykonywane przy zastosowaniu różnego rodzaju oprogramowania pozwalają na tworzenie



różnego rodzaju raportów oraz szybką ich analizę i interpretację. Pomagają również w gromadzeniu i wymianie danych przez współpracujących projektantów. Architekci, a także inni uczestnicy procesu inwestycyjnego pracujący na modelu 3D, są w stanie sprawdzić praktycznie wszystkie aspekty techniczne planowanego przedsięwzięcia przed rozpoczęciem prac na budowie.

Największą zaletą technologii BIM jest łatwość wprowadzania zmian w projekcie. The virtual model in the computer is open to changes in various positions. It is easy to rotate the model, select any element and its correction. Any changes to the 2D documentation are extremely complicated, because you have to make sure that the change is made on each plan and cross-section so that the drawings are consistent with each other. Using BIM technology, due to the fact that each member of the investment and construction process is involved from the beginning, rather than one after the other, it is easy to make any changes with the certainty that the created project is consistent with each other.

Komputerowy model cyfrowy jest otwarty na modyfikacje wprowadzane przez różnych uczestników procesu projektowania. Model można łatwo obrócić, wybrać dowolny element i wprowadzić jego korektę. Wszelkie zmiany w dokumentacji 2D są niezwykle skomplikowane, ponieważ należy upewnić się, że zmiany zostały wprowadzone w każdym rzucie i przekroju, tak aby wszystkie rysunki były ze sobą spójne. Z uwagi na fakt, że w technologii BIM wszyscy członkowie procesu inwestycyjno-budowlanego są zaangażowani w proces projektowania od samego początku, a nie pojawiają się kolejno po sobie, łatwo jest wprowadzać wszelkie zmiany. Technologia BIM daje również pewność, że opracowany projekt jest ze sobą spójny.

2. Regulacje prawne dotyczące technologii BIM dla sektora budowlanego w POLSCE

Jednym z głównych bodźców wpływających na zmiany w Polskim prawodawstwie w zakresie stosowania technologii BIM jest dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/24/UE z 26 lutego 2014 w sprawie zamówień publicznych, uchylająca dyrektywę 2004/18/WE. W odniesieniu do powyższego dokumentu należy w szczególności zwrócić uwagę na następujące punkty:

Artykuł 22 paragraf 4: “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.”

Artykuł 90 paragraf 1: “Państwa członkowskie wprowadzają w życie przepisy ustawowe, wykonawcze i administracyjne niezbędne do wykonania niniejszej dyrektywy do dnia 18 kwietnia 2016 r. Niezwłocznie przekazują Komisji tekst tych przepisów.”

Powyższe stwierdzenia znalazły się w Ustawie z dnia 22 czerwca 2016 r. o zmianie ustawy - Prawo zamówień publicznych oraz niektórych innych ustaw. – Zgodnie z Art. 1. W ustawie z dnia 29 stycznia 2004 r. – Prawo zamówień publicznych (Dz. U. z 2015 r. poz. 2164 oraz z 2016 r. poz. 831 i 996) wprowadza się następujące zmiany:

- Rozdział 2a. Komunikacja zamawiającego z wykonawcami.



- Artykuł 10e. " 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."

- Art. 18. " W postępowaniach o udzielenie zamówienia publicznego prowadzonych przez innych zamawiających niż centralny zamawiający, których wartość zamówienia jest równa lub przekracza kwoty określone w przepisach wydanych na podstawie art.11ust.8 ustawy zmienianej wart.1, wszczętych i niezakończonych przed dniem 18 października 2018r., a w przypadku postępowań prowadzonych przez centralnego zamawiającego, przed dniem 18 kwietnia 2017r.: 3. w przypadku zamówień na roboty budowlane lub konkursów zamawiający może wymagać użycia narzędzi elektronicznego modelowania danych budowlanych lub podobnych narzędzi, jeżeli takie narzędzia są ogólnie dostępne lub zamawiający zapewnia alternatywne środki dostępu do takich narzędzi; "

Przytoczone powyżej regulacje prawne mają duże znaczenie dla właściwego rozwoju strategii BIM w Polsce:

A) Klaster Technologii Informacyjnych w Budownictwie to sieć powiązań kooperacyjnych, która zawiązana została w dniu 02.04.2012 roku, z inicjatywy kilku firm z województwa małopolskiego. W chwili obecnej BIM klaster funkcjonuje jako oficjalnie zarejestrowane Stowarzyszenie zrzeszające proinnowacyjne i wysoko wyspecjalizowane mikro, małe, średnie i duże przedsiębiorstwa, z całej Polski, działające w branży budowlanej i ICT a także instytucje publiczne ze środowiska biznesowego i naukowego wspierające przedsiębiorczość oraz innowacyjność gospodarki w Polsce. Naszym głównym zamierzeniem jest łączenie potencjału i kompetencji firm oraz innych podmiotów pozwalające na realizację dowolnych projektów budowlanych w najnowszych technologiach ICT. Wartością dodaną klastra budowlanego jest inspirowanie działań zmierzających do pełnego wykorzystania technologii BIM w całym procesie inwestycyjnym, począwszy od koncepcji poprzez wykonawstwo aż po oddanie do użytku, a nawet przez cały cykl życia budynku.

B) Stowarzyszenie BIM dla polskiego Budownictwa. Stowarzyszenie zrzesza osoby fizyczne, organizacje nieposiadające osobowości prawnej oraz osoby prawne zainteresowane promocją i rozwojem zastosowania technologii BIM w Polsce, w zakresie projektowania, kosztorysowania, harmonogramowania i realizacji inwestycji finansowanych ze środków publicznych. Jednostka powstała w 2014 roku.

C) Fundacja Europejskie Centrum Certyfikacji BIM jest organizacja non profit, która łączy różne środowiska zainteresowane efektywnym wprowadzeniem technologii BIM w Polsce jako narzędzia które w sposób zauważalny zwiększy wydajność inwestycji zarówno w sektorze publicznym jak i prywatnym. Głównym celem fundacji non-profit jest promowanie dobrych praktyk w budownictwie, zapewnianie wysokiej jakości usług oferowanych przez Polskie firmy projektowe i wykonawcze ze szczególnym wskazaniem na zyski jakie można uzyskać dzięki zastosowaniom technologii BIM.

D) V4 BIM Task Group, jest międzynarodową inicjatywą społeczną powstałą w reakcji na zapisy Dyrektywy PEiR 2014/24/EU z dnia 26.02.2014, koncentruje grupy eksperckie działające w zakresie technologii BIM. Działania V4 BIM Task Group są skoncentrowane na wsparciu implementacji technologii BIM w zamówieniach publicznych. Grupa działa na mocy porozumienia polskich instytucji: SARP i PZITB oraz największych organizacji inżynierskich Państw Grupy Wyszehradzkiej.

E) Wpływ na usystematyzowanie prac związanych z wdrożeniem BIM w Polsce ma praca Polskiego Komitetu Normalizacyjnego (PKN), który stopniowo rozpowszechnia standardy związane z BIM. Przedstawiono je w tabeli znajdującej się poniżej i na następnych stronach. Tabela ma układ dwujęzyczny: polsko – angielski.

Polskie standardy związane z BIM:

	
<p><u>PN-EN ISO 19650-1:2019-02</u> Organizacja i digitalizacja informacji o budynkach i budowlach, w tym modelowanie informacji o budynku (BIM) -- Zarządzanie informacjami za pomocą modelowania informacji o budynku -- Część 1: Koncepcje i zasady. Dokument przedstawia wstępną ideę i zasady zarządzania informacjami odpowiadającymi stadium dojrzałości określanym jako „modelowanie informacji o budynku (BIM) zgodnie z ISO 19650”.</p>	<p><u>PN-EN ISO 19650-1:2019-02</u> Organization and digitization of building and building information, including building information modelling (BIM) - Information management through building information modelling - Part 1: Concepts and principles. The document presents the initial idea and principles of information management corresponding to the stage of maturity referred to as "building information modelling (BIM) in accordance with ISO 19650".</p>
<p><u>PN-EN ISO 19650-2:2019-01</u> Organizacja i digitalizacja informacji o budynkach i budowlach, w tym modelowanie informacji o budynku (BIM) -- Zarządzanie informacjami za pomocą modelowania informacji o budynku - Część 2: Realizacja projektu Niniejszy dokument określa wymagania dla zarządzania informacją w formie procesu zarządzania, w kontekście realizacji projektu i j wymiany informacji w jej ramach, przy zastosowaniu BIM.</p>	<p><u>PN-EN ISO 19650-2: 2019-01</u> Organization and digitization of information on buildings and structures, including building information modelling (BIM) - Information management through building information modelling - Part 2: Project implementation This document defines the requirements for information management in the form of a management process in the context of project implementation and its exchange of information, using BIM.</p>

<p><u>PN-ISO 12006-2:2005</u> Budownictwo - Organizacja informacji związanej z robotami budowlanymi - Część 2: Schemat klasyfikacji informacji Określono schemat i zestaw zalecanych tytułów tablic bez precyzowania ich zawartości.</p>	<p><u>PN-ISO 12006-2: 2005</u> Construction - Organisation of information related to construction works - Part 2: Information classification scheme The scheme and set of recommended table titles were specified without specifying their content.</p>
<p><u>PN-EN ISO 12006-3:2016-12</u> Budownictwo - Organizacja informacji o obiekcie budowlanym - Część 3: Schemat danych obiektowo-zorientowanych Norma określa model informacji niezależnej od języka, która może być wykorzystywana do opracowywania słowników do przechowywania lub dostarczania danych na temat obiektu budowlanego.</p>	<p><u>PN-EN ISO 12006-3: 2016-12</u> Construction - Organization of object information - Part 3: Object-oriented data flowchart The standard specifies a language-independent information model that can be used to develop dictionaries for storing or providing data on a building.</p>
<p><u>PN-EN ISO 16739:2016-12</u> Industry Foundation Classes (IFC) do wymiany danych w budownictwie i zarządzania obiektami Niniejsza Norma Międzynarodowa określa schemat koncepcyjny danych i format pliku wymiany danych dla technologii BIM (modelowaniu informacji o obiekcie budowlanym).</p>	<p><u>PN-EN ISO 16739: 2016-12</u> Industry Foundation Classes (IFC) for data exchange in construction and facility management This International Standard specifies the conceptual data schema and the data exchange file format for BIM technology (modelling information about a building object).</p>
<p><u>PN-EN ISO 16757-1:2019-07</u> Struktury danych do elektronicznych katalogów wyrobów dla systemów instalacyjnych budynku -Część 1: Koncepcje, architektura i model Podstawowym celem ISO 16757 jest dostarczanie struktur danych do elektronicznych katalogów wyrobów, aby automatycznie przesyłać dane o wyrobach budowlanych do modeli aplikacji systemów instalacji budynku.</p>	<p><u>PN-EN ISO 16757-1: 2019-07</u> Data structures for electronic product catalogues for building installation systems - Part 1: Concepts, architecture and model The primary goal of ISO 16757 is to provide data structures for electronic product catalogues to automatically send data on construction products to building application system models.</p>
<p><u>PN-EN ISO 16757-2:2019-07</u> Struktury danych do elektronicznych katalogów wyrobów dla systemów instalacyjnych budynku - Część 2: Geometria Norma opisuje modelowanie geometrii wyrobów do systemów instalacji budynku.</p>	<p><u>PN-EN ISO 16757-2: 2019-07</u> Data structures for electronic product catalogues for building installation systems - Part 2: Geometry The standard describes modelling of product geometry for building installation systems.</p>

<p><u>PN-EN ISO 29481-1:2017-11</u> Modele informacji o budynku, podręcznik dostarczania danych -Część 1: Metodologia i format Norma określa metodologię, która łączy działania podejmowane w procesie budowy obiektów (budowlanych) ze specyfikacją informacji wymaganych przez te procesy, i sposób tworzenia informacji niezbędnych w całym cyklu życia obiektu budowlanego.</p>	<p><u>PN-EN ISO 29481-1: 2017-11</u> Building information models, data delivery manual - Part 1: Methodology and format The standard defines a methodology that combines actions taken in the construction process of (construction) facilities with the specification of information required by these processes, and way of creating information necessary throughout the life cycle of the building.</p>
<p><u>PN-EN ISO 29481-2:2016-12</u> Modele informacji o budynku -- Podręcznik dostarczania danych -- Część 2: Schemat współdziałania Norma określa metodologię i formę określania „działań koordynacyjnych” pomiędzy wykonawcami zaangażowanymi w wykonanie projektu budowlanego na wszystkich etapach jego realizacji.</p>	<p><u>PN-EN ISO 29481-2: 2016-12</u> Building information models - Data delivery manual - Part 2: Interoperability scheme The standard specifies the methodology and form of determining "coordination activities" between contractors involved in the execution of the construction project at all stages of its implementation.</p>
<p><u>PN-EN 15804+A1:2014-04</u> Zrównoważoność obiektów budowlanych -- Deklaracje środowiskowe wyrobu -- Podstawowe zasady kategoryzacji wyrobów budowlanych W niniejszej Normie Europejskiej podano podstawowe zasady kategoryzacji wyrobów (PCR) do deklaracji środowiskowych III typu dla każdego wyrobu i usługi budowlanej.</p>	<p><u>PN-EN 15804 + A1: 2014-04</u> Sustainability of construction objects - Environmental product declarations - Basic rules for the categorization of construction products This European Standard provides the basic principles of product categorization (PCR) for type III environmental declarations for each product and construction service.</p>
<p><u>PN-EN 15942:2012</u> Zrównoważone obiekty budowlane -- Środowiskowe deklaracje wyrobu -- Format komunikatu: biznes-biznes Stosuje się do wszystkich wyrobów budowlanych, procesów i usług. Zdefiniowano i opisano format komunikatu dotyczącego informacji.</p>	<p><u>PN-EN 15942: 2012</u> Sustainable construction works - Environmental product declarations - Message format: business-to-business Applies to all construction products, processes and services. The format of the information message has been defined and described.</p>
<p><u>PN-EN ISO 13567-1:2017-11</u> Dokumentacja techniczna wyrobu -- Organizacja i nazewnictwo warstw w programach CAD -- Część 1: Zasady ogólne Dokument ustala ogólne zasady struktury warstw w plikach CAD. Warstwy umożliwiają kontrolę przejrzystości oraz zarządzania i przekazywania danych pliku CAD. Nazwy warstw służą do prezentacji ich struktury.</p>	<p><u>PN-EN ISO 13567-1: 2017-11</u> Product technical documentation - Organization and naming of layers in CAD programs - Part 1: General principles The document sets out the general principles of layer structure in CAD files. Layers allow you to control transparency as well as manage and transfer CAD data. Layer names are used to present their structure.</p>



<p><u>PN-EN ISO 13567-2:2017-12</u> Dokumentacja techniczna wyrobu -- Organizacja i nazewnictwo warstw w programach CAD -- Część 2: Pojęcia, format oraz kody stosowane w dokumentacji budowlanej Niniejszy dokument podaje organizację i rozmieszczenie warstw w CAD na rysunkach budowlanych w celu informacji i zarządzania plikami.</p>	<p><u>PN-EN ISO 13567-2: 2017-12</u> Product technical documentation - Organization and naming of layers in CAD programs - Part 2: Terms, format and codes used in construction documentation This document provides organization and placement of layers in CAD in construction drawings for information and file management.</p>
---	--

Pierwszego marca 2018 roku Polski Związek Pracodawców Budowlanych wraz z Polskim Związkiem Inżynierów i Techników Budownictwa zawiązało współpracę której celem jest wspólne wykonanie projektu "BIM Standard PL". Prace nad projektem są w toku a pierwsze implementacje przewidziane są na rok 2019. Inicjatorzy projektu mają nadzieję, że tak ważny dla sektora budowlanego projekt otrzyma niezbędne wsparcie od przemysłu. W miarę rozwoju projektu w sposób ciągły rozwijane są narzędzia z branży IT których zadaniem jest zbieranie, przetwarzanie i udostępnianie danych o projektach.

Istnieje duża potrzeba ustalenia relacji pomiędzy uczestnikami procesu inwestycyjnego takim jak inwestorzy, wykonawcy, podwykonawcy i dostawcy w świetle dalszych prac mających na celu rozwój standardów BIM w odniesieniu do projektów budowlanych realizowanych w Polsce z zastosowaniem ustawy o zamówieniach publicznych.

Wszyscy uczestnicy procesu inwestycyjnego zdają sobie sprawę że często nowe projekty mają coraz krótsze zakładane czasy realizacji. Projekty te są coraz bardziej złożone, ich wielowymiarowość określa duży zakres oraz duża ilość branż. Wykonywane w istniejącym otoczeniu nierzadko prowadzą do konieczności przebudów lub adaptacji. Biorąc pod uwagę krótkie terminy na realizację, braki w pracownikach, rosnące ceny materiałów budowlanych oraz liczne trudności w prowadzeniu analiz ryzyka należy zauważyć że czym szybciej poprawimy komunikację pomiędzy uczestnikami procesu inwestycyjnego tym lepiej.

Na spotkaniu w marcu duże przedsiębiorstwa budowlane wyraziły chęć udziału we wdrażaniu technologii BIM w Polsce, był to wielki krok, należy również zauważyć że niebawem do udziału w tym procesie dołączą również i mniejsze przedsiębiorstwa.

3. Wnioski

Mimo że dużo się mówi o zaletach zastosowania technologii BIM statystyki wciąż pokazują, że nie dla wszystkich oczywistym jest jej zastosowanie. Istnieje wiele powodów dla których technologia BIM nie jest stosowana, w szczególności w grupie wykonawców. Wielu przedsiębiorców nie będzie chciało wprowadzić tej nowej technologii. Wydaje się że BIM jest raczej dedykowany dla dużych firm, przede wszystkim jest to związane z kosztami implementacji których mniejsze firmy nie chcą ponosić.



Do podstawowych przeszkód w stosowaniu technologii BIM należą:

1. **Doświadczenie** - BIM, jest zwykle postrzegany jako dość skomplikowanym procesem który wymaga delikatności we wprowadzaniu. Kilka lat temu, było to coś nowego i nie było to do zrealizowania. Teoretyczne wraz z upływem czasu powinno to przestać być problemem dla większości inżynierów. Niestety, brak doświadczenia, a przede wszystkim wiedzy na temat technologii BIM jest nadal jedną z największych przeszkód na drodze do jej implementacji. Edukacja jest teraz podstawą, ale bez gotowości do zmian, nawet to nie rozwiąże problemu. Pomimo braku doświadczenia w dziedzinie inteligentnego projektowania, teraz jest idealny czas na wszelkiego rodzaju szkolenia. BIM dopiero się rozwija, liczba zatrudnionych do obsługi tej technologii rośnie, doświadczeni specjaliści będą mogli nauczyć tych, którzy mniejszy kontakt z BIM. Małe firmy mogą być bardziej elastyczne w rozwiązywaniu problemów z prowadzeniem BIM, na przykład wykorzystując swoje zalety, takie jak obniżenie kosztów poniesionych na szkolenia i kursy.
2. **Zdolność do zmian** – zauważalne jest że głównie starsi inżynierowie nie są gotowi do zmian. Zmiany są nieuniknione, wystarczy spojrzeć na środowisko i łatwo można zauważyć rewolucję która rozpoczęła się już dawno. Rewolucja BIM nie jest procesem szybkim. Można ją z pewnością porównywać do wyparcia przez rysowanie na komputerze rysowania ręcznego na deskach kreślarskich. To samo dzieje się w chwili obecnej tylko przy udziale innych osób. Pełne wdrożenie BIM w Polsce wymaga drastycznej zmiany w podejściu, polegająca na rozszerzeniu pola widzenia inżynierów na rzeczy których wcześniej nawet nie zauważali. Wymagane jest podejście z otwartą głową zakładające odejście od wydeptanych wcześniej ścieżek. Potrzebne jest stosunkowo liberalne podejście projektantów, mededżerów oraz kierowników budów.
3. **Zarządzanie informacją** – Kolejnym problemem z jakim muszą się zmierzyć firmy budowlane jest gromadzenie i zarządzanie informacjami sklasyfikowanymi w postaci modeli 3D w technologii BIM. Ważnym elementem jest integracja modeli sieciowych, przykładowo współpraca pomiędzy uczestnikami procesu mająca na celu uzyskiwanie lepszych rezultatów przy bardziej wydajnej pracy. Firma wprowadzające technologię BIM musi zagwarantować że będzie ona używana zarówno przez dostawców jak i podwykonawców. Ich wspólne zaangażowanie w prace nad projektem będzie prowadzić do lepszego wykorzystania informacji na temat projektu. Ciekawostką jest to że mapowanie i zarządzanie procesami jest tu wykonywane w bardzo tradycyjny sposób. Nowe regulacje prawne oraz proces projektowania muszą współgrać. Czasami zdarza się że firma budowlana musi wejść w spółkę z bardziej doświadczonym partnerem, który będzie w stanie ją wspierać wiedzą, doświadczeniem a także w innych niezbędnych obszarach. Zarządzanie informacją należy prowadzić w sposób uporządkowany, należy zatem odrzucić wszelkie elementy które prowadziłyby do chaosu w tym obszarze.

4. **Zwiększenie kosztów** – Nie można nie zauważyć, że proces wprowadzania technologii BIM generuje dodatkowe koszty, poświęcone na szkolenia oraz czas niezbędny na implementację systemu. Wydatki należy jednak postrzegać przez pryzmat przyszłych korzyści jakie zostaną uzyskane dzięki zastosowaniu technologii BIM. Firmy które wprowadziły technologię inteligentnego modelowania nierzadko stwierdzają że pozyskane korzyści są większe niż pierwotnie zakładano. Kolejnym elementem blokującym proces wprowadzania technologii BIM jest cena oprogramowania oraz brak jego kompatybilności z oprogramowaniem z czasów projektowania 2D. Menedżerowie często spotykają się z wieloma błędami jakie powstają na etapie projektowania, są one wynikiem braku doświadczenia w projektowaniu 3D. Dodatkowo wprowadzenie projektowania w systemie BIM zawsze łączy się ze zmianą organizacji pracy. Co ważne w firmie musi w pełni zostać wprowadzone pojęcie łańcucha wartości. Wprowadzanie zmian jak również wprowadzanie nowych technologii, takich jak BIM będzie zawsze pociągać za sobą dodatkowe koszty, należy jednak spojrzeć na nie przez pryzmat długoterminowych zysków jakie można będzie osiągnąć.

5. **Duże firmy nadają ton** – Więcej niż trzy czwarte małych przedsiębiorstw (zatrudniających dziesięciu, kilkunastu pracowników) deklaruje że BIM jest dla nich niezyskowny i nie chcą go wprowadzać. Mimo że rządy wprowadzają regulacje mające na celu wprowadzenie technologii BIM, małe przedsiębiorstwa nie są gotowe na takie wyzwania. Im mniejsza jest firma tym mniejsze są jej oczekiwania w zakresie wprowadzania wymagań BIM do postępowania przetargowego. Biura projektowe oraz firmy wykonawcze po prostu nie czują wprowadzenia technologii BIM jako elementu poprawiającego wydajność ich przedsiębiorstwa. Często też uważają że prowadzone przez nich przedsięwzięcia nie są dość złożone dla technologii BIM. Prawda jest jednak taka że każde przedsięwzięcie może być realizowane przy użyciu tej technologii. Należy zauważyć że BIM może być stosowany do projektów prostych jak również do tych których mały zespół nie byłby w stanie przepracować. Branżom architektonicznej oraz budowlanej towarzyszą ciągłe zmiany, zmiana z system tradycyjnego na BIM jest nieunikniona i nastąpi wcześniej lub później. Nie należy tutaj pytać, czy będziemy na to przygotowani, ale czy naprawdę chcemy, aby ta ewolucja objęła również nasze środowisko pracy? Wszystko zależy od odpowiedniego podejścia i analizy korzyści długoterminowych.

Bibliografia

1. <https://www.autodesk.com/solutions/bim>
2. http://damassets.autodesk.net/content/dam/autodesk/www/campaigns/bim-event/BIM_report_final.pdf
3. <http://pzpb.com.pl/projekt-bim-standard-pl-podpisany/>
4. <https://e-model.io/pl/article/glowne-przeszkody-przy-wprowadzaniu-bim-w-polsce>
5. www.pkn.pl
6. EU Commission JRC Technical Report, Building Information Modelling (BIM) standardization, 2017;



7. <http://yadda.icm.edu.pl/yadda/element/bwmeta1.element.baztech-ea2148a1-70e7-4aa3-8e68-e0a3f1a46ccf>
8. Z. Kacprzyk, B. Pawłowska, Standaryzacja dokumentacji w budownictwie, „Inżynier budownictwa” (12) 2006, s. 52-54.
9. EUBim-Handbook for the Introduction of Building Information Modelling by the European Public Sector, 2016;
10. K. Zima, Charakterystyka najczęściej stosowanych na świecie systematyk robót budowlanych, "Czasopismo Techniczne" 1-B/2012 zeszyt 2 rok 109, PK, 2012, s. 157-166.
11. M. Juszczak, The Use of a Faceted Classification System for Managing Cost Information in Construction Projects, „Świat Nieruchomości”, v. 4, (90)2014.
12. M. Juszczak, O klasyfikacji w BIM w kontekście analiz kosztowych robót budowlanych, „Materiały budowlane” (1)2017, s. 85-86.
13. M. Juszczak, A. Tomana, Klasyfikacja budowlana w BIM - część 1, "Builder: biznes, budownictwo, architektura" (1) 2015, s. 74-78.
14. M. Juszczak, A. Tomana, Klasyfikacja budowlana w BIM - część 2, "Builder: biznes, budownictwo, architektura" (6)2015, s. 54-57.
15. <http://normy.ekoinfonet.pl/ics.php?ic=91.010.01>
16. <https://www.facebook.com/V4BIM/>
17. <http://eccbim.org/eccbim-plbim/>
18. <http://plbim.org>
19. https://www.uzp.gov.pl/__data/assets/pdf_file/0019/32761/USTAWA-Z-DNIA-22-CZERWCA-2016-R.-O-ZMIANIE-USTAWY-PRAWO-ZAMOWIEN-PUBLICZNYCH-ORAZ-NIEKTORYCH-INNYCH-USTAW.pdf
20. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014L0024&from=PL>
21. <http://www.bimklaster.org.pl/?lang=en>