

# CONSTRUCTION MANAGEMENT OF PROJECTS VIA BIM

## ПРИМЕНА БИМ-А У УПРАВЉАЊУ ПРОЈЕКТИМА

Aleksandra Jovanov<sup>1</sup>

Igor Peško<sup>2</sup>

Vladimir Mučenski<sup>3</sup>

Miloš Šešlija<sup>4</sup>

Dragana Bibić<sup>5</sup>

UDK: 004:624+69

DOI: 10.14415/zbornikGFS36.03

CC-BY-SA 4.0 license

**Summary:** BIM (Building Information Modeling) is the construction of a digital integrated model (information) of an existing or future built environment.

**Keywords:** BIM, FM, IFC, PMBOK, BIM platforms, BIM contracts, BIM process, BIM methodology, Smart cities, IoT

**Резиме:** БИМ (*eng. Building Information Modeling*) је изградња дигиталног интегрисаног модела (информација) постојеће или будуће изграђене околине.

**Кључне речи:** БИМ, ФМ, ИФЦ, ПМБОК, БИМ платформе, БИМ уговори, БИМ процес, БИМ методологија, паметни градови, ИоТ

### 1. What is BIM?

The term BIM may refer to Building Information Management, which is related to Building Information Modeling, or Building Information Model. In other words, discussions regarding BIM are about the practical application of BIM models for different purposes. The BIM approach can be presented in two directions: as technology and as methodology.

- BIM as a "technology" is a digital representation of the physical and functional characteristics of a building,
- BIM as a "methodology" enables the collaboration of different associates at different stages of the construction life.

### 1. Шта је БИМ?

**Појам БИМ** се може односити на управљање информацијама грађевине (*eng. Building Information Management*) које је повезано са моделовањем информација грађевина (*eng. Building Information Modeling*), односно информацијским моделом грађевине (*eng. Building Information Model*). Другим речима, расправе о БИМ-у се односе на практичну примену БИМ модела за различите сврхе. БИМ приступ може се приказати у два смера: као технологија и као методологија.

- БИМ као „технологија“ представља дигиталну репрезентацију физичких и

1 M.Civ.Eng. Aleksandra Jovanović; [aleksandra.titel@gmail.com](mailto:aleksandra.titel@gmail.com)

2 Dr Igor Peško, Associate Professor; [igorbp@uns.ac.rs](mailto:igorbp@uns.ac.rs)

University of Novi Sad, Faculty of Technical Sciences, Department of Civil Engineering and Geodesy

3 Dr Vladimir Mučenski, Associate Professor; [mucenski@uns.ac.rs](mailto:mucenski@uns.ac.rs)

University of Novi Sad, Faculty of Technical Sciences, Department of Civil Engineering and Geodesy

4 Dr Miloš Šešlija, Assistant Professor; [sele@uns.ac.rs](mailto:sele@uns.ac.rs)

University of Novi Sad, Faculty of Technical Sciences, Department of Civil Engineering and Geodesy

5 M.Civ.Eng. Dragana Bibić, Teaching Assistant; [draganadjordjevic@uns.ac.rs](mailto:draganadjordjevic@uns.ac.rs)

University of Novi Sad, Faculty of Technical Sciences, Department of Civil Engineering and Geodesy

## 2. Interoperability and collaboration for a successful BIM project

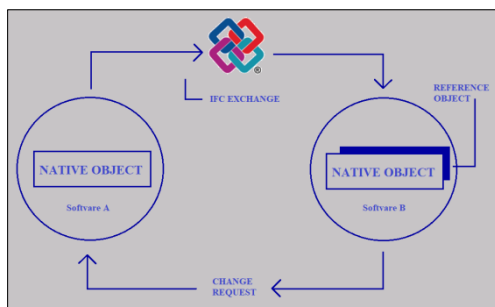
The purpose of BuildingSMART is to enable the sharing of information over the life cycle of any built environment, among all participants, no matter what software program they use. Machine-readable, quality data should be available for use during the design, procurement, construction, maintenance and operation phases. There should be two versions for each object - real and digital. The digital model will be relevant throughout the life cycle and legacy data will not become obsolete and unusable. The technical core of BuildingSMART is based on a common data foundation called IFC (Industry Foundation Classes), which allows you to hold and exchange relevant data between different software applications. IFC is a standard, or, some would say, the primary standard for open BIM data sharing. IFC is commonly referred to as an exchange format, this is not entirely true, first, IFC is a scheme, not a format, but let's focus on the exchange part. The current IFC workflow does not support data exchange to such an extent that one can start modeling in one software, make IFC export to another application, and continue modeling continuously. It is more accurate to think of IFC as a way of referencing or archiving model content. IFC can be represented as a BIM PDF, such as a PDF, an IFC file is a frozen copy of the original content. It can be viewed, measured, used for clash detection, cost estimation or simulation and many other uses, but it cannot be edited.

функционалних карактеристика грађевине, а  
- BIM као „методологија“ омогућује сарадњу различитих сарадника у различитим фазама животног века грађевине.

## 2. Интероперативност и сарадња за успешан BIM пројекат

Сврха BuildingSMART-а је да омогући дељење информација током животног циклуса било ког грађеног окружења, између свих учесника, без обзира који софтверски програм користе. Машинско читљиви, квалитетни подаци требају бити доступни за употребу током фаза пројектовања, набавке, изградње, одржавања и рада. За сваки објекат треба да постоје две верзије - права и дигитална. Диги-тални модел ће бити релевантан током читавог животног циклуса и наслеђени подаци неће постати застарели и неупотребљиви. Техничко језгро BuildingSMART-а темељи се на заједничкој шеми података званој ИФЦ (*eng. IFC - Industry Foundation Classes*) која омогућава задржавање и размену података између различитих софтверских апликација. ИФЦ су стандард, или, неки би рекли примарни стандард за отворену BIM размену података. ИФЦ се обично назива формат размене, ово није у потпуности тачно, прво, ИФЦ је шема, а не формат, али фокусирајмо се на део размене. Тренутни ИФЦ ток рада не подржава размену података до те мере да се може започети моделирање у једном софтверу, направити ИФЦ извоз у другу апликацију и наставити моделирање непрекидно. Тачније је размишљати о ИФЦ-у као начину референцирања или архивирања садржаја модела. ИФЦ можемо представити као ПДФ BIM-а, попут ПДФ-а, ИФЦ датотека је замрзнута копија оригиналног садржаја. Може се прегледати, мерити, користити за детекцију сукоба, процену трошкова или

симулацију и бројне друге намене, али не сме да се уређује (едитује).



Slika 1 – Tok razmene informacija u BIM projektu [preuzeto 9.]

Figure 1 – Information flow in BIM project [from 9.]

### Open BIM

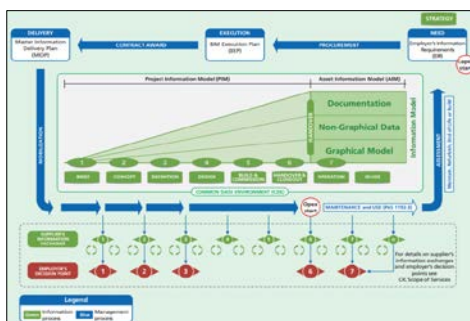
Collaboration of multiple specialized disciplines to design and manage construction where all project associates must effectively work together with the same information, inevitably leading to errors and losses. In conventional collaborative processes, more precisely the exchange of information, communication flows over paper, which leaves room for misinterpretation and error. In these types of projects - conventional, mistakes are made where a lot of monetary losses are suffered precisely because of poorly coordinated information and there is a work stoppage, delays and budget overruns for the project. By sharing information between all actors and one open format of communication, anyone can work effectively without errors. Every object in a real building is represented by equivalent digital objects in BIM. All building information is shared in an open format called ifc and standardized terminology called data dictionary, all project stakeholders can access relevant information when they need it so they can all work together effectively.

### Отворени БИМ (eng. Open BIM)

Сарадња више специјализованих дисциплина како би се пројектовало и управљало изградњом где сви сарадници на пројекту морају да ефективно раде заједно са истим информацијама неминовно доводи до грешака и губитака. У конвенционалним процесима сарадње, тачније размене информација, комуникација тече преко папира, што оставља места за погрешне интерпретације и грешке. У оваквим типовима пројеката – конвенционалним, праве се грешке где се трпи много новчаних губитака управо из разлога лоше координираних информација и дешава се застој радова, кашњење и прекорачење буџета за пројекат. Дељењем информација између свих актера и једним отвореним форматом комуникације свако може ефикасно радити без грешака. Сваки објекат у стварној згради представљен је еквивалентним дигиталним објектима у БИМ-у. Све информације о зградама деле се једним отвореним форматом званом ифц и стандардизованом терминологијом која се назива речник података (data dictionary), сви актери пројекта могу приступити релевантним информацијама кад су им потребне како би сви могли заједно ефикасно радити.

### 3. ORGANIZATION AND MANAGEMENT

### 3. ОРГАНИЗАЦИЈА И УПРАВЉАЊЕ



Слика 2 – PAS 1192-2:2013(преузето [2])  
Figure 2 – PAS 1192-2:2013 (from [2])

According to PAS 1192-2: 2013, the flow of information begins at the time when the NEED for the project is expressed.

Project realization phases

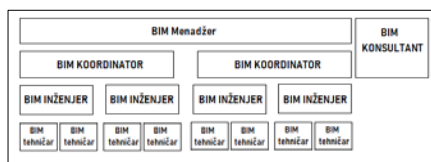
1. The "needs" phase
4. "Mobilization" phase
2. "Purchase" phase
5. "Production" phase
3. "Delivery" phase

Према стандарду ПАС 1192-2:2013, ток информација почиње у тренутку у којем се исказе ПОТРЕБА за пројектом. Фазе реализације пројекта

- 1.Фаза „потребе“
- 4.Фаза „мобилизације“
- 2.Фаза „набавке“
- 5.Фаза „производње“
- 3.Фаза „испоруке“

#### 3.1 BIM project participants

#### 3.1 Учесници БИМ пројекта



Слика 3 – Учесници у БИМ пројекту (преузето [1])  
Figure 3 – BIM project roles (from [1])

#### 3.2. EMPLOYER'S INFORMATION REQUIREMENTS EIR

The EIR has three main categories:

- Technical category - information on the software platforms to be used in the project, the required level of development, etc.
- Management category - details of the management process that will be adopted in the BIM project
- Business category-BIM model delivery details, data delivery timetable, etc.

#### 3.2. БИМ ЗАХТЕВИ ИНВЕСТИТОРА

ЕИР се састоји од три главне категорије:

- Техничка категорија– информације о софтверским платформама које ће се користити у пројекту, тражени ниво развијености и др.
- Управљачка категорија – детаљи процеса управљања који ће се усвојити у БИМ пројекту
- Пословна категорија – детаљи испорука БИМ модела, временски распоред доставе података и сл.

### 3.3 BIM Execution Plan

The BIM Execution Plan - BEP  
BIM's pre-contracting execution plan is prepared by the contractor in the tender phase with the aim of presenting the project approach, capacity and expertise and competence for project implementation.

The BIM Pre-Contract Execution Plan contains:

- A) Project information
- B) BIM requirements defined in the EIR
- C) Project Implementation Plan (PIP)
- D) The goals of collaboration and information modeling
- E) Milestones Project Key Events
- F) Project Information Model Delivery (PIM) Delivery Strategy.

BIM post-contract execution plan  
The BIM Execution Plan - BEP  
According to PAS 1192-2: 2012, the BEP plan, after contracting with everything requested in the EIR, also contains the following items:

1. PROJECT INFORMATION
2. MANAGEMENT
3. PLANNING AND DOCUMENTING
4. METHODS AND PROCEDURES
5. IT SOLUTIONS

### 4. BIM and PMBOOK areas of knowledge

With the advent of digitalization and the great development of the IT industry, we can say that the construction industry is currently undergoing major changes. Computerization has helped to solve problems within construction projects with great speed and accuracy. Web systems have facilitated access and information exchange as well as communication between project stakeholders, and today we can safely say that basic construction management practices that involve the use of sophisticated computer tools are far more efficient.

### 3.3 BIM План извршења (eng. BIM Execution Plan)

БИМ план извршења пре уговарања (eng. The Pre-Contract BIM Execution Plan –BEP). БИМ план извршења пре уговарања припрема извођач у фази тендера с циљем представљања пројектног приступа, капацитета те стручности и компетентности за спровођење пројекта.

-БИМ план извршења пре уговарања садржи:

- А) Пројектне информације
- Б) БИМ захтеве дефинисане у ЕИР-у
- Ц) План имплементације пројекта (eng. Project Implementation Plan - PIP)
- Д) Циљеве сарадње и моделирања информација
- Е) Кључне догађаје пројекта (eng. Milestones)
- Ф) Стратегију испоруке информационог модела пројекта (ПИМ).

-БИМ план извршења након уговарања

Према ПАС-у 1192-2:2012, БЕП план након уговарања уз све што тражено у ЕИР-у, садржи и следеће ставке:

1. ПРОЈЕКТНЕ ИНФОРМАЦИЈЕ
2. МЕНАЏМЕНТ
3. ПЛАНИРАЊЕ И ДОКУМЕНТОВАЊЕ
4. МЕТОДЕ И ПРОЦЕДУРЕ
5. ИТ РЕШЕЊА

### 4. БИМ и ПМБООК области знања

Доласком дигитализације и великим развојем ИТ индустрије можемо рећи да грађевинска индустрија тренутно наилази на велике промене. Компјутеризација је допринела да се са великом брзином и тачношћу решавају проблеми у оквиру грађевинских пројеката. Веб системи су олакшали приступ и размену информација као и комуникацију између заинтересованих страна на пројекту, те данас можемо са сигурношћу рећи да су и основне праксе менаџмента у грађевинарству које укључују употребу

софистицираних компјутерских алата далеко ефикасније.

### **Budget management**

One important aspect of cost management is valuation, which involves pricing materials and other resources needed to perform project activities.

BIM models are showing their usefulness here, as they generate pre-works where it is possible to establish a direct connection of BIM models with pre-assessment software. Once this connection is established, any change to the BIM model automatically changes the workload. Based on this, it can be said that BIM effectively connects design, time and cost.

### **Stakeholder management**

It is the responsibility of the manager to establish a contracting format for the project and to ensure that the contractor's operational and administrative requirements are included. As BIM gives a new dimension to project delivery methods, the manager needs to be aware of these new types of contracts.

### **Decision management**

Because BIM includes all original design and management information for a building, the manager can engage in the decision-making process with the construction team using BIM applications. Each phase of the project requires a unique decision-making process. The manager can use BIM to generate drawings, reports, design analysis, cost estimates, simulation planning, facility management, and finally enable the team to make informed decisions.

### **Управљање буџетом**

Један од важних аспеката управљања трошковима је процена која укључује формирање цене материјала и других ресурса потребних како би се обавиле активности на пројекту.

БИМ модели управо овде показују своју корист, јер генеришу предмер радова где је могуће успоставити директну везу БИМ модела са софтвером за процену предмера. Једном кад се успостави ова веза, било која промена БИМ модела аутоматски мења предмер радова. На основу овог, може се рећи да БИМ ефективно повезује пројектовање, време и трошкове.

### **Управљање заинтересованим странама**

Обавеза менаџера је да успостави формат за уговарање пројекта и да се постара да оперативни и административни захтеви извођача буду укључени. С обзиром да БИМ даје нову димензију у методама испоруке пројекта, менаџер мора да буде упознат са овим новим врстама уговора.

### **Управљање одлукама**

Пошто БИМ укључује све изворне податке о пројектовању и управљању зграде, менаџер може да се укључи у процес доношења одлуке заједно са грађевинским тимом користећи БИМ апликације. Свака фаза пројекта захтева јединствен процес доношења одлука. Менаџер може да користи БИМ за генерисање цртежа, извештаја, анализе дизајна, процене трошкова, планирање симулације, управљање објектима и коначно омогућава тиму да доноси информисане одлуке.

## Information management

Information management can be established by introducing a communication platform such as BIM, since it is a database. BIM acts as a common information backbone throughout the project life cycle. The BIM approach is essentially a conceptual way of managing information on a project, although most construction business processes are largely based on traditional means of communication, such as face-to-face meetings and the exchange of documents in the form of technical drawings, specifications and instructions for site organization.

## Equipment and material management

Materials and equipment have a large share in the total cost of the project and must therefore be kept under strict control. 4D and 5D BIM models can be used to analyze the impact of time and cost on selected resources. Also, construction designers can use 4D simulations to select the right construction equipment for the project and check the safety conditions for equipment movement. Currently, BIM models are being used to optimize site organization, in order to improve site logistics.

## Project management

Project management covers all operational aspects of project delivery, including determining, formulating, developing, installing, coordinating and administering the required elements from the beginning of the design to the end of the warranty period. The use of BIM models is increasing to reduce potential design errors, to identify critical space and time during construction, to determine the most appropriate construction methods and order, and to monitor construction progress.

## Управљање информацијама

Управљање информацијама може бити успостављено увођењем комуникацијске платформе као што је БИМ, пошто је он база података. БИМ се понаша као заједничка информацијска окосница током животног циклуса пројекта. БИМ приступ је у суштини концептуални начин управљања информацијама на пројекту, иако је већина грађевинских пословних процеса у великој мери базирана на традиционалним средствима комуникације, као што су састанци лицем у лице и размена докумената у облику техничких цртежа, спецификација и упутстава за организацију градилишта.

## Управљање опремом и материјалом

Материјали и опрема имају велики удео у укупним трошковима пројекта и стога морају бити под строгим контролом. 4Д и 5Д БИМ модели могу да се користе за анализу утицаја времена и трошкова одабраних ресурса. Такође, грађевински пројектанти могу користити 4Д симулације за одабир одговарајуће грађевинске опреме за пројекат и проверу сигурносних услова за кретање опреме. Тренутно се БИМ модели користе за оптимизацију организације градилишта, како би се поправила логистика градилишта.

## Управљање пројектом

Управљање пројектом обухвата све оперативне аспекте испоруке пројекта, укључујући одређивање, формулисање, развој, инсталирање, координацију и администрацију потребних елемената од почетка дизајна до завршетка гарантног периода. Све је већа употреба БИМ модела како би се смањиле потенцијалне грешке у пројектовању конструкције, да се идентификује критични простор и

### **Quality management**

BIM models allow the design team and manager to virtually review discrepancies and resolve them during coordination meetings, and therefore the quality of the project is greatly improved before construction begins.

### **Resource management**

Resource management involves selecting, organizing, directing, and using all project resources. The construction management system places all consulting, design, management, contracting and construction services in a team environment coordinated by the manager. BIM technology is used for visualization purposes by most construction professionals. But this technology is far from its original phase of visualization. Today, we have integration of building resource management into BIM.

### **Risk management**

A manager can use BIM to reduce security risks and as a starting point for security and communications planning. Using BIM can lead to improved occupational safety by linking safety issues with construction planning, providing a detailed illustration of the layout and safety plans, managing and visualizing site plans and information.

### **Security management**

Traditionally, safety is achieved through periodic meetings and training. Project virtualization before the actual construction phase allows occupational safety engineers and managers to simulate their safety measures and identify potential safety problems.

### **Schedule management**

Engineers typically use Critical Path Method (CPM) networks and bar charts

време током изградње, да се одреде најприкладније методе и редослед изградње и да се прати напредак у изградњи.

### **Управљање квалитетом**

БИМ модели омогућавају пројектантском тиму и менаџеру да практично преиспитају неподударња и реше их током координационих састанака и због тога је квалитет пројекта знатно побољшан пре него што започне изградња.

### **Управљање ресурсима**

Управљање ресурсима укључује одабир, организацију, усмеравање и коришћење свих ресурса пројекта. Систем за управљање изградњом ставља све услуге консалтинга, дизајна, управљања, уговарања и изградње у тимском окружењу којем координира менаџер. БИМ технологија се користи у сврху визуелизације од стране већине грађевинских професионалаца. Али ова технологија је далеко одмакла од своје оригиналне фазе визуелизације. Данас имамо интеграцију управљања грађевинским ресурсима у БИМ-у.

### **Управљање ризиком**

Менаџер може користити БИМ како би смањио сигурносне ризике и као полазиште за планирање сигурности и комуникација. Коришћење БИМ-а може довести до побољшане сигурности на раду повезивањем сигурносних питања са планирањем изградње, пружањем детаљне илустратрације изгледа и планова сигурности, управљањем и визуелизацијом планова и информација о статусу локације.

### **Управљање сигурношћу**

Традиционално, сигурност се постиже периодичним састанцима и обуком. Виртуелизација пројекта пре ства-



to describe the proposed project schedule. The CPM plan does not provide any spatial information and any information on the complexity of the project components. 4D models integrate 3D geometry with time as a fourth dimension. Each building in the 4D model contains geometric attributes that describe its 3D shape, as a temporal attribute that indicates the start and end time of construction of this element. Therefore, the 4D structure model can be used to graphically simulate a series of construction operations, thus providing the operator with a virtual, visual understanding of the construction process.

### **Value management**

Design value, construction value, and contract value.

Design value (projectability) relates value to overall project design. BIM models allow designers to design a building according to the required specifications.

The value of construction (constructiveness) connects value with construction materials, details, means, methods and techniques. BIM models allow the project team and the manager to virtually review potential discrepancies and resolve them during coordination meetings. Current BIM software applications detect discrepancies and improve constructiveness.

Contract value (contractability) refers to contracting options, contracting tasks, and contracting procedures. The manager is expected to extract maximum value for the owner in terms of projectability, constructiveness and contractability.

рне фазе изградње омогућава инжењерима заштите на раду и менаџеру да симулирају своје сигурносне мере и идентификују потенцијалне сигурносне проблеме.

### **Управљање распоредом**

Инжењери обично користе мреже засноване на ЦПМ-у (eng. Critical path method) и бар графиконе да би описали предложени распоред пројекта. План ЦПМ-а не пружа никакве просторне информације и било какве информације о сложености компоненти пројекта. 4Д модели интегришу 3Д геометрију са временом као четвртом димензијом. Свака зграда у 4Д моделу садржи геометријске атрибуте који описују његов 3Д облик, као временски атрибут који указује на време почетка и завршетка изградње овог елемента. Због тога се 4Д модел структуре може користити за графичко симулирање низа грађевинских операција, чиме се оператеру пружа виртуално, визуелно разумевање процеса изградње.

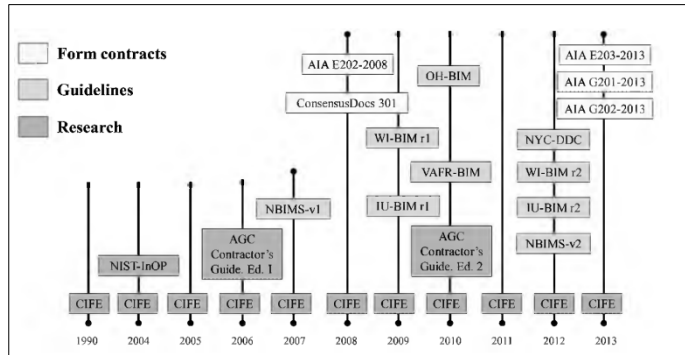
### **Управљање вредностима**

Вредност дизајна, вредност конструкције и вредност уговора.

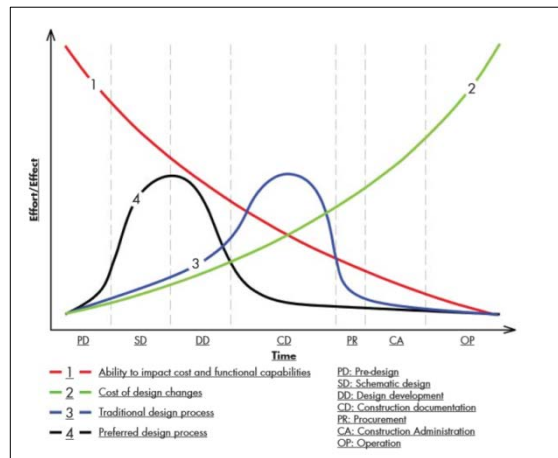
Вредност дизајна (пројектабилност) повезује вредност са укупним дизајном пројекта. BIM модели омогућавају пројектантима да дизајнирају зграду у складу са захтеваним спецификацијама. Вредност конструкције (конструктивност) повезује вредност са грађевинским материјалима, детаљима, средствима, методама и техникама. BIM модели омогућавају пројектном тиму и менаџеру да практично преиспитају могућа неподударања и реше их током координационих састанака. Тренутне BIM софтверске апликације откривају неподударања и побољшавају конструктивност.

Вредност уговора (уговорност) односи се на опције уговарања, уговорне

зататке и процедуре уговарања. Очекује се да ће менаџер извући максималну вредност за власника у погледу пројектабилности, конструктивности и уговорности.



Слика 3 – BIM уговори (преузето из [4])  
Figure 3 – BIM contracts (from [4])



Слика 4 – Дијаграм трошкова по фазама животног циклуса зграде (преузето из [7])  
Figure 4 – Cost diagram by life cycle stages of a building (from [7])

The basis of today's contract models based on the use of BIM in the construction industry are certainly research conducted in practice.

A review of the CIFE publications database reveals a long tradition with many interesting observations and theories related to CAD (Computer-aided Design) / BIM (Building Information

Основа данашњих модела уговора базираних на употреби BIM-а у грађевинској индустрији су свакако истраживања спроведена у пракси.

Преглед базе података **CIFE**-а о публикацијама открива дугу традицију са многим интересантним запажањима и теоријама везаним за CAD (eng. Computer-aided Design) / BIM (eng.

Modeling) / VDC (Virtual Design and Construction) development, use and adoption.

**NIST** (National Institute of Standards and Technology) published an article "Cost analysis of inadequate interoperability in the US capital industry", and although it did not specifically address BIM, it does contain observations on the shortcomings of traditional methods of information sharing, management and access to design, engineering, construction and facility management.

#### **Associated General Contractors "BIM Contractor Guide" - First Edition.**

AGC-BIM cited the fact that, "There is a benefit to using BIM on all projects, regardless of size. . . as evidenced by the contractor today "and that these benefits are also" higher by contractors of all sizes ". AGC-BIM touched upon a number of critical BIM issues for contractors where it considers: BIM process fundamentals, software and technology, accountability clarification and risk management.

#### **AIA - E203™ (2013) Building Information - Modeling and Digital Data Exhibit**

Together, E203™ (2013), G201™ (2013) and G202™ (2013) replace and restructure E202™ (2008).

#### **AIA - G201™ (2013) Project Digital Data Protocol**

As the title suggests, G201™ (2013) is a tactical document in which project participants establish specificity about digital data procedures and protocols.

#### **AIA - G202™ (2013) Project Building Information Modeling Protocol Form**

The AIA G202™ (2013) form for the BIM protocol is the second of the two protocols used in conjunction with E203™ (2013). The G202™ is already known to some extent because the document contains a

Building Information Modeling) / VDC (eng. *Virtual Design and Construction*) развој, употребу и усвајање.

**NIST** (eng. National Institute of Standards and Technology) је објавио чланак "Анализа трошкова неадекватне интероперабилности у америчкој индустрији капитала" и иако се није бавило БИМ-ом конкретно, садржи запажања о недостатцима метода традиционалне размене информација, управљања и приступа пројектовању, инжењерингу, изградњи и операцијама управљања објектом у експлоатацији.

#### **Associated General Contractors "БИМ водич за извођаче радова" – прва едиција.**

АГЦ-БИМ ј навео као чињеницу да "Постоји корист од употребе БИМ-а на свим пројектима, без обзира на величину. . . што се доказује од стране уговарача данас "и да се те бенефиције исто тако, више од стране извођача свих величина ". АГЦ-БИМ се дотакао низ критичних питања БИМ-а за извођаче где разматра:

основе БИМ процеса, софтвер и технологију, разјашњење одговорности и управљање ризиком.

#### **AIA – E203™ (2013) Building Information - Modeling and Digital Data Exhibit**

Заједно, E203™ (2013), G201™ (2013) и G202™ (2013) замјењују и реструктурирају E202™ (2008).

#### **AIA – G201™ (2013) Project Digital Data Protocol**

Тактички документ у којем учесници пројекта успостављају специфичност око процедура и протокола у вези са дигиталним подацима.

#### **AIA – G202™ (2013) Project Building Information Modeling Protocol Form**

Образац за БИМ протокол је други од два протокола који се користе заједно са E203™ (2013).

number of "well known" features of its predecessor, ie. E202™ (2008), that is, LOD definitions and a table of model elements.

### **ConsensusDocs - 301™ Building Information Modeling (BIM) Addendum**

ConsensusDocs™ was the first industry association to offer a standard BIM contract document, issuing the 301 Building Information Modeling Supplement (BIM) in 2008 just slightly ahead of the AIA E202™ Building Information Modeling Protocol (2008). ConsensusDocs™ maintains a five-year audit cycle and, where necessary, updates any document.

## **5. CONCLUSION**

Think about how many buildings there are in the world. Think about opportunities for new jobs, new services, new products. Each building will have a shared data environment (CDE) for storing a digital copy at any one time. Each building will need an "Information Manager" to take care of its digital copy. Imagine how many people will need to be educated for this new reality. Consider how much technology will need to be implemented. The future scope of BIM is huge and exciting. Therefore, the scope of BIM's services is equally large and exciting. This paper presents the current and future scope of BIM that is growing. It is only a matter of time, as more and more people begin to understand, that "... in our digital future, every building will have a model of construction information - a digital copy of itself ..."

Г202™ је већ познат у одређеној мери, јер документ садржи више „добро познатих“ карактеристика претходника овог документа, тј. E202™ (2008) , односно ЛОД дефиниције и табелу елемената модела.

### **ConsensusDocs – 301™ Building Information Modeling (BIM) Addendum**

ConsensusDocs™ је била прва индустријска асоцијација која је понудила стандардни BIM уговорни документ, издајући 301 Додатак о информационом моделирању зграда (BIM) у 2008. години тек незнатно испред АИА E202™ Протокола о моделирању зграда (2008). ConsensusDocs™ одржава петогодишњи циклус за ревизију и, тамо где је потребно, ажурира било који документ.

## **5. ЗАКЉУЧАК**

Размислите колико зграда постоји на свету. Размислите о могућностима за нова радна места, нове услуге, нове производе. Свака ће зграда у једном моменту имати заједничко окружење података (CDE) за похрањивање дигиталне копије. Свакој згради ће бити поребан "Менаџер информација" да би се бринуо о својој дигиталној копији. Замислите колико ће се људи бити потребно образовати за ову нову стварност. Размислите колико ће технологија бити потребно имплементирати.

Будући опсег БИМ-а је огроман и узбудљив. Стога је опсег БИМ-ових услуга подједнако велик и узбудљив. Овим радом је представљен тренутни и будући опсег БИМ-а који расте. Само је питање времена, како све више и више људи почиње да разуме, да ће "... у нашој дигиталној будућности свака зграда имати модел грађевинских информација - дигиталну копију себе ..."

## ACKNOWLEDGMENTS

The work has been done within the scientific research project TR 36043 "Development and application of a comprehensive approach to the design of new and safety assessment of existing structures for seismic risk reduction in Serbia", which is funded by the Ministry of Education, Science and Technological Development of Republic Serbia.

## ЗАХВАЛНИЦА

Овај рад је урађен у оквиру научно истраживачког пројекта ТР 35043 "Развој и примена свеобухватног приступа пројектовању нових и процени сигурности постојећих конструкција за смањење сеизмичког ризика у Србији" чија реализација је финансирана од стране Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије.

## REFERENCES

- [1] Opće smjernice za BIM pristup u graditeljstvu, Hrvatska komora inženjera građevinarstva
- [2] Standard PAS 1192-2:2013
- [3] Employer's Information Requirements (EIR): A BIM case study to meet client and facility manager needs – Simon Ashworth, Matthew Tucker, Carsten Druhmman
- [4] Jason M Dougherty - Claims, Disputes and Litigation Involving BIM, 2015
- [5] BIM – A Revolutionary Technology in Recent Trends of AEC - Shipra Rajvansh, Pankil Jain, Tejas Jain, Ganesh.S.Kame - Dept of Civil, M.H.Saboo Siddik C.O.E, Byculla, Mumbai, India
- [6] Internet: <http://www.bimireland.ie/2017/07/14/the-future-scope-of-bim-and-bim-related-services/19.07.2019>
- [7] BIM Handbook A Guide to Building Information Modeling for Owners, Designers, Engineers, Contractors, and Facility Managers - Third Edition - Rafael Sacks, Charles Eastman, Ghang Lee, Paul
- [8] BUILDING INFORMATION MODELING (BIM) AND THE CONSTRUCTION MANAGEMENT BODY OF KNOWLEDGE, Mehmet Yalcinkaya and David Arditi
- [9] Internet:  
<https://www.buildingsmart.org/about/what-is-openbim/ifc-introduction/>  
<https://www.buildingsmart.org/standards/bsi-standards/industry-foundation-classes/>  
<https://technical.buildingsmart.org/standards/ifc/06.08.2019>