

**ИЗГОТВЯНЕ НА МЕТОДИЧЕСКИ УКАЗАНИЯ ЗА ПРИЛАГАНЕ  
НА ИНФОРМАЦИОННИТЕ ТЕХНОЛОГИИ В ИНВЕСТИ-  
ЦИОННОТО ПРОЕКТИРАНЕ НА СГРАДИ, СЪОБРАЗНО  
КРИТЕРИИТЕ НА УСТОЙЧИВАТА  
(ОТГОВОРНА) АРХИТЕКТУРА**

**А. Писарски<sup>1</sup>, Д. Недялков<sup>2</sup>**

*Ключови думи:* информационни технологии, програмни продукти, отговорна архитектура

*Научна област:* архитектура

**РЕЗЮМЕ**

В статията се представят резултатите от приключилия първи етап на научно-изследователски проект, в който поставената цел е да се докаже необходимостта от ефективно прилагане на непрекъснато развиващите се информационни технологии (ИТ), с оглед нарастващите изисквания към проектантите. Увеличеният обхват от критерии, свързани с устойчиво развитие на жизнената среда, в контекста на сградния сектор, налагат ИТ като ключов инструментариум в цялостния инвестиционен процес. Представят се резултатите от изследванията на действащата практика с приложение на ИТ, както и предимствата на Building Information Modeling (BIM) технологията, като нов тип среда за проектиране на сгради.

**Въведение**

Целите и основните характеристики на устойчивата (отговорна) архитектура дефинират конкретните задачи пред отделните участници в инвестиционния процес – собственици, проектанти, строители, инвеститори, консултанти, контролни органи, крайни потребители.

---

<sup>1</sup> Асен Писарски, проф. д-р арх., кат. „Промишлени и аграрни сгради”, Архитектурен факултет, УАСГ, бул. Хр. Смирненски 1, София 1046, e-mail: apisarski@mail.bg

<sup>2</sup> Данаил Недялков, арх., кат. „Промишлени и аграрни сгради”, Архитектурен факултет, УАСГ, бул. Хр. Смирненски 1, София 1046, e-mail: dned\_far@uacg.bg

Изследванията на водещата европейска и международна практика показват направленията за развитие на научно-практическата дейност, ключово място сред които заемат методите и средствата за работа на проектантите. Основна роля се отнежда на информационните технологии, защото обхватът на задачите за изследване, проектиране и строителство на сградите все повече се разширява – за да се осъществи търсеният баланс между икономическите, социалните и екологични цели. Все по-широко се използват на международно ниво сертификационни системи, базирани на конкретни подходи за оценка на устойчивостта в тези направления. Критериите и показателите, структурирани в различните системи изискват реални измерители – качествени и количествени. В международната практика се използват специализирани програмни продукти, които дават възможност на отделните специалисти да съвместяват предварително поставените цели на проекта – Autodesk REVIT, Allplan, ArchiCAD и други подобни.

## **2. Проучване на действащата практика при използване на ИТ. Обобщени изводи и резултати от анкетното проучване**

За набиране на информация от проектантите, свързани с инвестиционното проектиране, се изготви анкетна карта. При разработването на анкетните карти, за да се избегне формализирането при попълването им, се конкретизираха следните аспекти:

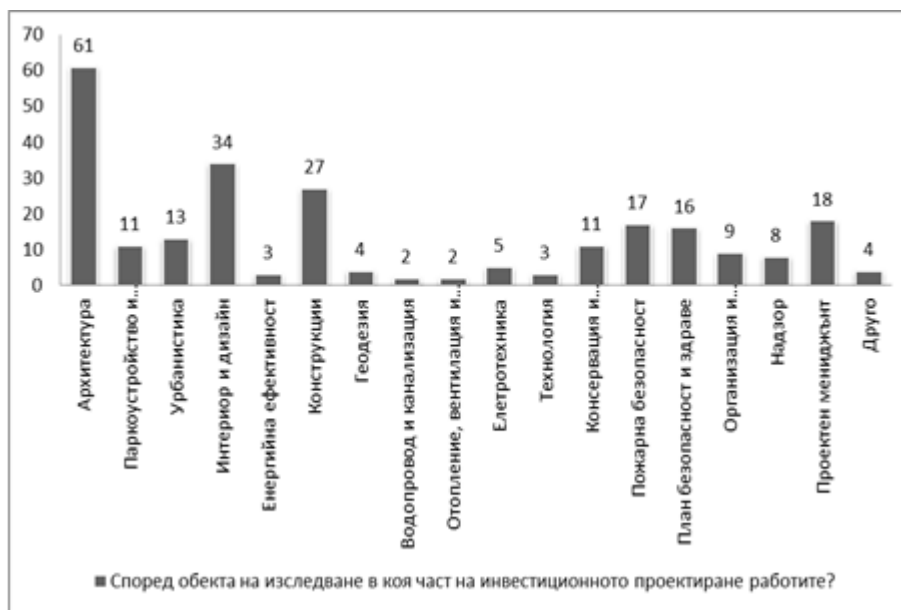
- Предмет на изследването – информационните технологии в инвестиционното проектиране;
- Обект на изследването – многоетажни сгради с жилищни, обществени и смесени функции;
- Целева група – всички участници в инвестиционния процес.

Екипът по проекта дефинира следните раздели в общата структура на анкетната карта:

- общи данни за анкетата (информативна част, не се попълва от анкетираните лица);
- данни за анкетираното лице;
- данни за програмните продукти;
- данни за бъдещи насоки според предмета и обекта на изследване.

Анкетните карти бяха разпространени за електронно on-line попълване чрез интернет до членове на двете камари в България, които са свързани с ИП – КАБ и КИИП. Анкетните карти бяха публикувани на интернет страницата на КАБ – София-град и КИИП – София-област. Анкетната карта бе публикувана и на официалния сайт на УАСГ. Бяха попълнени 105 анкетни карти.

Според специфичните компетенции анкетираните лица могат да се разделят в три групи. Първата, най-голяма група, са архитекти. Втората група от анкетираните са строителните инженери. Третата група от анкетираните лица е с най-голяма степен на диверсификация на практикуваните професии. Към нея се отнасят специалисти по организацията и изпълнението на строителството, надзорници, консултанти и други специалисти за изработване на части за инвестиционния проект като геодезия, ВиК, ОВиК, електротехническа и пр. (фиг. 1.).



Фиг. 1. Разделение на анкетираните лица по групи

Основните изводи от анализа на данните от анкетата могат да се обобщят по следния начин:

- анкетата има висока професионална представителност по отношение на участниците в нея;
- нивото на заинтересованост към проблематиката е много високо;
- липсва съвместимост между геометричните модели на различните специалисти;
- според подадените входящи данни за започване на проектирането 1/4 от анкетираните считат, че информацията не е достатъчна;
- наблюдават се значителни комуникационни проблеми между участниците в инвестиционния процес.

Конкретни препоръки от последния раздел на анкетата са:

- към доставчиците на софтуерни продукти – „по-достъпни цени“, „повече литература, информационни материали и презентации на български език“, „повече софтуерни продукти на български език“;
- към разработчиците на софтуерните продукти – „по-добра съвместимост между продукти и версии“, „библиотеки и елементи според българските стандарти“, „по-бавни темпове за създаване на нови версии“, „по-интуитивен интерфейс“, „по-висока степен на параметричност в продуктите“, „свободен софтуер“, „нови продукти или приложения за специализирани проекти (например консервация/реставрация)“;
- към законодателите – „актуализиране на нормативната уредба“, „дигитални проекти“, „ефикасно интегрирано информационно обслужване“, „CAD и BIM

стандарти в България“; „авторско право“, „ефикасен контрол срещу използване на нелегален софтуер“, „данъчни облекчения“;

- към възложителите – „ясна визия за инвестиционните намерения“, „задания“, „стойност на проектантския труд“, „ефикасна комуникация“;
- към консултантите – „компетентност“, „съвместимост“, „комуникация“.

Проектирането на една устойчива сграда е сложен процес, който започва със заданието за проектиране, включва интегриране на критериите за устойчивост както при разработката на проекта, така и по време на всеки етап от строителството. За тези цели голямо значение имат ИТ в инвестиционното проектиране. Основните проблеми пред проектантите се оформят в три основни групи.

### **ТЕХНИЧЕСКИ**

Техническите проблеми са свързани с разпространението на програмни продукти. В тази група са обобщени препоръки към доставчиците и производителите на софтуер. Повечето анкетирани изтъкват цената на програмните продукти като основен проблем. Следващият аспект е необходимостта от информация и обучение на български език за съответните програмни продукти. Липсата на български норми и стандарти, интегрирани в програмните продукти, е друг актуален проблем, както и обмяната на информация между отделните програмни продукти.

### **ПРОЕКТАНТСКИ**

В тази група попадат проблеми, свързани с инвестиционното проектиране. Тези проблеми третират както организацията в проектантския колектив, така и комуникацията с останалите участници в инвестиционното проектиране. Ниско е нивото на комуникация между отделните участници в инвестиционното проектиране. Получената информация за започване на даден проект в повечето случаи е недостатъчна. Ниското заплащане на проектантския труд е актуален проблем. Голяма част от анкетираните отбелязват с безпокойство намесата на консултантите във вземането на решения по чисто проектантски проблеми извън техните компетенции.

### **ЗАКОНОДАТЕЛНИ**

Според анкетираните е необходимо да се създадат условия за интегриране на законодателни и строителни норми в най-често използваните софтуерни продукти в инвестиционното проектиране. Информационните технологии трябва да се ползват оптимално. Необходимо е да се създаде национална единна електронна система с възможност за електронно управление на проектите в областта на инвестиционното проектиране и строителството с цел по-бързо оценяване, одобрение и контрол на процесите. Трябва да се създадат условия за електронно архивиране, а необходимостта от хартиено копие на проекта да бъде задължителна само за изпълнителя. В системата да се допускат автоматично само проекти, разработени на лицензирани софтуерни продукти. Файловата информация да е четима без специализиран софтуер (PDF формат). Особено важно е да се създадат САД и ВІМ стандарти за Р България, които във времето да придобият задължителен характер по всички части на инвестиционния проект. Трябва да се предвидят данъчни облекчения при използване на високоефективни софтуерни продукти.

### **3. Принципни критерии на прилаганите сертификационни системи за оценка на устойчивостта на сградите в международната практика. Новите задачи, техният увеличен обхват и методи за разработване**

В отговор на общоевропейските директиви за устойчиво проектиране и строителство от страните-членки се очаква да разработват и прилагат собствени мерки по отношение спестяването на енергия, използването на възобновяеми енергийни източници, намаляването на емисиите на CO<sub>2</sub>, намаляването на разходите на материали и ресурси, подобряването на качеството на средата и т.н.

През последните години в световен мащаб са разработени и въведени редица системи за сертифициране на сгради с акцент върху минимизиране на отпечатъка върху околната среда, в тяхната съвкупност от въздействие върху климат, консумирането на възобновяеми и невъзобновяеми ресурси, запазване на биоразнообразието, здравословен за обитаване микроклимат и др. Едни от първите и най-разпространени комплексни системи са BREEAM (1990) във Великобритания и LEED (1998) в САЩ.

Българският съвет за устойчиво развитие вече няколко години работи по създаването на наша система. Тя ще се базира предимно на германската DGNB, приспособена за българските условия. Аргументите за този избор са в ясно заложената икономическата целесъобразност на системата DGNB (разходи по време на жизнения цикъл на сградата, възможности за промяна на функционалното предназначение и др.). Слабо място в провежданата дейност обаче е липсата на задълбочени проучвания на местните фактори и проблеми, на диференциран подход към различните видове сгради, тяхното състояние, експлоатация и поддръжка [1].

За решаване на поставените изисквания към сградата, съобразно екологични, икономически и социални критерии, решаващо място заемат ИТ. В различните фази на проекта и най-вече в проектантската се използват програмни продукти за сграден анализ, чрез които се определят и прогнозираят по оптимален начин възможни решения в различни направления – за осветление, енергия, микроклимат, вложени материали и т.н.

### **4. BIM технологията – основни характеристики и аспекти на нейното приложение с оглед целите на устойчивостта**

„BIM е процес на създаване и управление на данните за сградата по време на нейното съществуване. Той създава *информационен модел на сградата* (BIM), който съдържа геометрията на сградата, пространствените взаимовръзки, географска информация, както и количествата и свойствата на строителните елементи.” [2]. BIM технологията дава много преимущества в сравнение с традиционното проектиране както в изследването на варианти на предпроектно ниво, така и при окончателното представяне на проекта. На базата на един тримерен модел могат да се генерират множество варианти с цел избиране на „най-добрия”. Като този „най-добър” вариант може много лесно и бързо да бъде калкулиран. Технологията осигурява нова комуникационна платформа за всички участници в инвестиционното проектиране. BIM технология изисква изцяло нов начин на мислене и приемане на нови методиките от страна на всички участници в ИП.

Ако условно разделим проектирането на идейна и техническа фаза, то BIM технологията намира приложение и в двете фази:

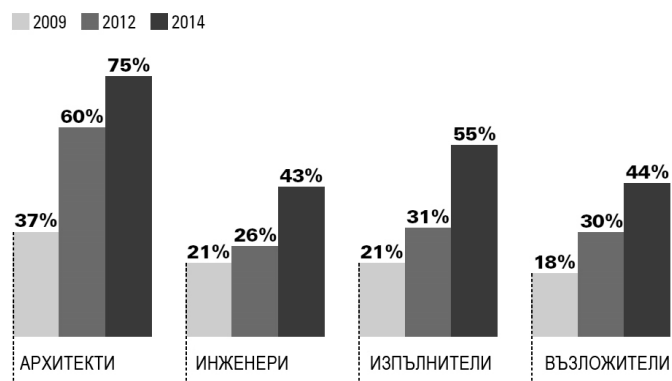
- Идейна фаза – вариантност на основната идея с възможност за прецизиране цената на обекта, проектиране по метода „зелено проектиране”, възможност за контрол върху формата на проектирания обект;
- Техническа фаза – теоретично неограничен брой двумерни чертежи, генерирани автоматично от тримерния модел на обекта, прецизни количествени сметки, комуникация с другите проектант по инвестиционния проект на ниво тримерен модел;
- Общо и за двете фази – работа в екип, ползване на „интелигентни” параметрични обекти.

Основни отличия на BIM от традиционните компютърни модели на сградите са:

- интегрирана информация – моделът съдържа цялата информация на едно място, с което се осигурява съгласуваност, точност и достъпност;
- прецизна геометрия – обектите, от които е изграден моделът, се създават с точни размери и правилна геометрия;
- зададени свойства на обектите – характеристики на материала, данни за производителя, цена и т.н., с възможност за използване, допълване, промяна както в самия модел, така и извън него чрез специални файлови формати (например IFC);
- смислови съотношения и връзки между елементите, възпроизвеждащи реални връзки и взаимно подчинение между сградните елементи;
- поддържане през целия жизнен цикъл – периодите на проектиране, изграждане, експлоатация до разрушаването на сградата.

## 5. Изводи от сравнителния анализ за приложение на BIM в конкретните условия на страната ни.

Сред участниците в строителния процес архитектите са групата, която използва най-често BIM. Очаква се тенденцията да се запази, като през 2014 г. се прогнозира, че 75% от архитектите и 43% от инженерите ще използват технологията (фиг. 2). Същата тенденция се наблюдава и в България: архитектите използват най-често BIM (20%), следвани от конструктор-инженерите (10%) и останалите специалисти (4%).



Фиг. 2. Употреба на BIM технологиите в САЩ и Канада сред различните участници в инвестиционния процес [3]

Извършеното изследване показва основните предимства за различните участници в процеса. Според архитектите BIM технологиите спомагат за намаляване на грешките и пропуските в проектната документация. Същото важи и за практиката в България. Архитектите се чувстват уверени на пазара, предлагат допълнителни услуги и като цяло са по-конкурентоспособни.

## 6. Заключение

BIM е една сравнително нова технология в една индустрия, обикновено бавно приемаща промените. Въпреки това, още отсега може да се твърди, че BIM ще играе още по-важна роля в изграждането на сградната документация. Основата за това твърдение е, че BIM предлага:

- подобрена визуализация;
- подобряване на производителността поради лесно извличане на информация;
- подобрена координация на строителните документи;
- вграждане и свързване на важна информация, като доставчици на специфични материали, местоположението на детайли, пресмятане на количествата, необходими за оценяване и тръжните процедури;
- повишена скорост за доставка;
- намалени разходи при строителство и поддържане на сградата.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Сентова, Е.* Предизвикателства за приложението на устойчивите архитектурни принципи в сградното проектиране в България. Сб. докл. XIII межд. конф. ВСУ'2013, 6–7 юни 2013 г., София, том III, стр. III-117-122.
2. <http://www.archicadbg.com/news/view/59>.
3. [http://bim.construction.com/research/freereport/bim\\_europe/](http://bim.construction.com/research/freereport/bim_europe/).

Постъпила: април 2014 г.

# **PREPARATION OF METHODOLOGICAL GUIDELINES FOR THE IMPLEMENTATION OF INFORMATION TECHNOLOGY IN THE INVESTMENT DESIGN OF BUILDINGS ACCORDING TO THE CRITERIA OF SUSTAINABLE (RESPONSIBLE) ARCHITECTURE**

**A. Pisarski<sup>1</sup>, D. Nedyalkov<sup>2</sup>**

*Keywords: information technology, software products, building information modeling (BIM)*

*Research area: architecture*

## **ABSTRACT**

The article presents the results of the completed first phase of a research project whose goal is to demonstrate the need for effective implementation of constantly evolving information technology (IT) with view to the increasing demand towards designers. The increased range of criteria related to a sustainable living environment in the context of building sector developments requires IT to become a key tool in the overall investment process. This paper shows the results of research on the practice of IT application as well as the benefits of the Building Information Modelling (BIM) technology as a new type of working environment for the architectural design of buildings.

---

<sup>1</sup> Asen Pisarski, Prof. PhD Arch., Department of Industrial and Agricultural Buildings, UACEG, 1 Hristo Smirnenski Blvd, 1046 Sofia, Bulgaria, e-mail: apisarski@mail.bg

<sup>2</sup> Danail Nedyalkov, Arch., Department of Industrial and Agricultural Buildings, UACEG, 1 Hristo Smirnenski Blvd, 1046 Sofia, Bulgaria, e-mail: dned\_far@uacg.bg