



VII Международна научна конференция
“АРХИТЕКТУРА, СТРОИТЕЛСТВО – СЪВРЕМЕННОСТ”
28 – 30 Май 2015 г.
Варна, България



VII INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE
“ARCHITECTURE, CIVIL ENGINEERING – MODERNITY”
28 – 30 May 2015
Varna, Bulgaria

ПРАКТИЧЕСКИ НАСОКИ ЗА ВНЕДРЯВАНЕ НА СЪВРЕМЕННИТЕ ИНФОРМАЦИОННИ ТЕХНОЛОГИИ В ИНВЕСТИЦИОННОТО ПРОЕКТИРАНЕ

Асен Писарски¹, Данаил Недялков², Стефан Аспарухов³

РЕЗЮМЕ:

В статията са представени данни от анкетно проучване сред над 140 респондента, участници в инвестиционния процес (ИП), както и обобщени изводи и анализ на резултатите.

Акцентът е поставен върху BIM технологията като нов тип среда за проектиране и възможностите за нейното внедряване в проектантската практика.

Насоките за приложение на сградния информационен модел (BIM) са изведени след изследване на реален обект (казус) и са представени под формата на методически указания в две йерархични равнища: първо – за всички участници в инвестиционния процес и второ – за проектантите – архитекти и инженери.

Ключови думи: архитектура, дизайн, проектиране, информационни технологии

AN APPROACH FOR ACTUAL IMPLEMENTATION OF BIM TECHNOLOGY IN THE BULGARIAN DESIGN PRACTICES

Asen Pisarski¹, Danail Nedyalkov², Stefan Asparuhov³

ABSTRACT:

This paper presents data from a survey of over 140 respondents, employee in the design process in Bulgarian AEC industry.

The article is brief overview of results of scientific research project №БН-146/13 in UACEG which is completed in 2014.

Almost half of the Bulgarian architects and engineers (45%) are using 2D design tools. This dark statistic provoke the authors to research the potential sides to amend it and respectively to propose some guidelines for actual implementation of BIM technology in the Bulgarian design practices.

Keywords: architecture, design, information technologies, Building Information Modeling, BIM

¹ Асен Методиев Писарски, професор, д-р, арх., Университет по архитектура, строителство и геодезия – София
Asen Metodiev Pisarski, PhD arch., professor, University of Architecture, Civil Engineering and Geodesy – Sofia (UACEG), e-mail: apisarski@mail.bg

² Данаил Господинов Недялков, гл. асистент, д-р, арх., Университет по архитектура, строителство и геодезия
Danail Gospodinov Nedyalkov, PhD arch., assistant professor, University of Architecture, Civil Engineering and Geodesy – Sofia, e-mail: danail.nedyalkov@gmail.com

³ Стефан В. Аспарухов, гл. асистент, д-р, арх., Университет по архитектура, строителство и геодезия – София
Stefan V. Asparuhov, PhD arch., assistant professor, University of Architecture, Civil Engineering and Geodesy – Sofia; www.uacg.bg; www.stefanasparuhov.com; e-mail: asparuhov_stefan@abv.bg

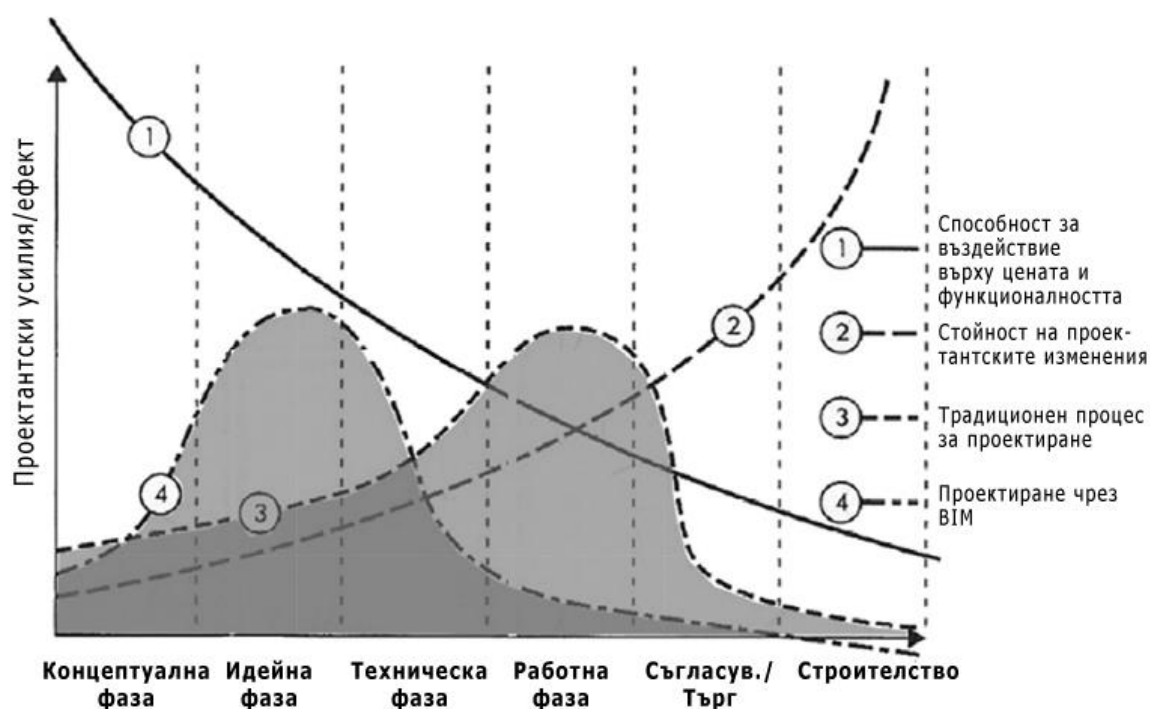
1. Увод.

Потребностите на бизнеса в строителния сектор за точно прогнозиране стойността на инвестицията и изчисляването на нейната възвръщаемост налагат създаването на съвременни средства за интегриране на управленските, проектантските, строителните и експлоатационните процеси в единна среда чрез средствата на съвременните информационни технологии.

Тези технологии стават все по-лесни за употреба чрез предприемане на твърди и меки мерки за достъпност до максимален брой експерти и съвместимост на софтуера и управлението на файловете. Употребата на технологията на сградния информационен модел (известна като BIM) се явява допирната точка в интересите на бизнеса (възложители), технологиите (проектанти, строители, доставчици) и обществото (потребители) [4].

BIM е съвременната концепция за проектиране на сгради, еволюирала от традиционните 2D и 3D техники за приложение на CAD системите. BIM се основава на тримерен модел на сградата, но се разпростира отвъд тримерното моделиране, добавяйки към трите пространствени измерения (ширина, височина и дълбочина) *времето* като четвърто измерение (4D – за управление на графици) и строителните/експлоатационни *стойности* като пето измерение (5D – за управление на ресурсите).

Ефективността на BIM се дължи на виртуалното изграждане на обекта, преди действителното му физическото строителство. С това се намаляват съществено вътрешните и външните рискове, а оттам и стойността на инвестиционните и експлоатационни разходи.



Фиг. 1. Отношение „усилия-време“ при използването на традиционни и BIM технологии за проектиране [3]

В практикуването на проектантската професия в България се наблюдават инертни разбирания за строително-инвестиционния процес, дефицит на идеи за повишаване конкурентоспособността, липса на подход за стимулиране употребата на иновации с цел максимално задоволяване интересите на заинтересованите страни и обществото.

Тези и други констатации наложиха търсене на достоверна информация чрез анкетно проучване сред участниците в инвестиционния процес и по-конкретно специалистите в областта на проектирането с цел идентифициране на пречките за пълноценното внедряване на BIM в българската проектантска и строителна практика.

2. Анкетно проучване.

Предмет на изследването са информационните технологии в инвестиционното проектиране в контекста на оптимизираното им използване от всички участници.

С цел повишаване обхвата на целевата група обекта на изследване представлява най-характерната проектантска задача – многоетажна жилищна сграда или сграда със смесена функция.

Анкетната карта е разпространена по електронен път чрез съдействието на Регионалните колегии на София-град към КАБ и КИИП [5]. Относителният дял на анкетираните е приблизително поравно разпределен между членовете на двете браншови организации.

2.1. Профил на респондентите.

От анализа на информацията за над 140 анкетирани лица, се установи, че един от типичните профили на респондента е член на КАБ с пълна проектантска правоспособност на възраст между 30 и 50 години, занимаващ се предимно с изработване на инвестиционни проекти по част „архитектура“ и/или други законосъобразни дейности като устройствено планиране, интериор, план за безопасност и здраве, проектно управление.

Вторият типичен профил на респондент може да се определи като член на КИИП с пълна проектантска правоспособност на възраст между 30 и 50 години, занимаващ се предимно с изработване на инвестиционни проекти по част „конструктивна“ и/или други законосъобразни дейности като пожарна безопасност, план за безопасност и здраве, проектно управление, план за организация и икономика на строителството.

Тези два профила са твърде общи, но тяхното извеждане би дало по-ясна представа за възгледите на анкетираните.

2.2. Резултати.

Анкетата има висока професионална представителност по отношение на участниците в нея. Мнозинството членува в КАБ/КИИП (79%), а преобладаващата възраст е между 30 и 50 години. Специалистите работят в над 17 професионални направления на инвестиционното проектиране;

Нивото на заинтересованост към проблематиката е много високо, предвид високия дял на участниците, работещи с програмни продукти (93%) и дела на тези, чиито продукти генерират геометричен модел (90%);

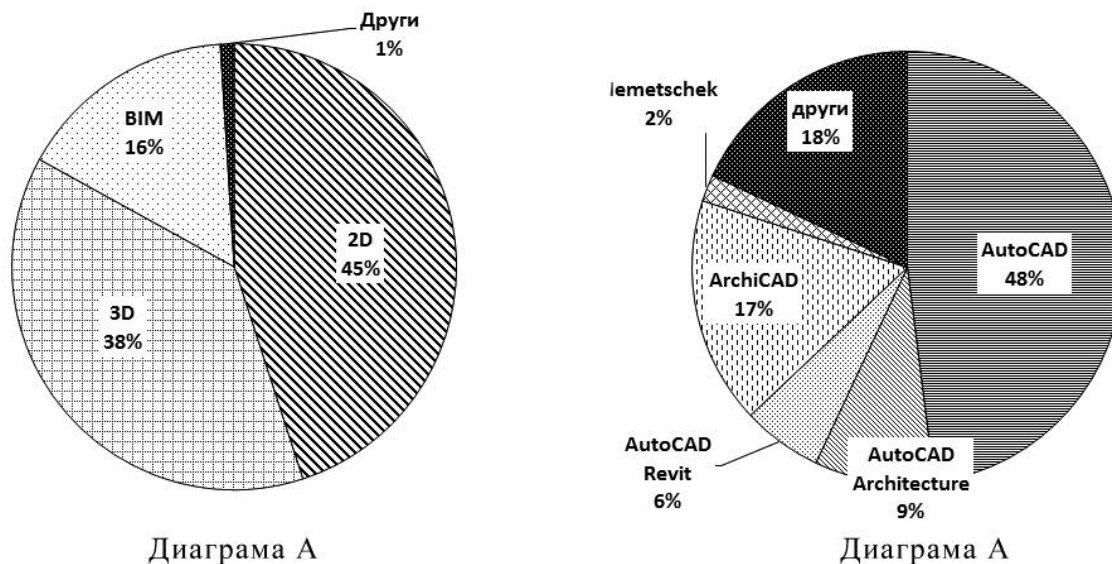
Значителна част от анкетираните (19%) считат, че липсва съвместимост между геометричните модели на различните специалисти. Основната причина за проблема се корени в доказаната теза, че архитектите работят с новаторски продукти, генериращи модели, които са извън компетенциите на останалите участници в инвестиционния процес. Над 60% от архитектите работят с продукти, генериращи тримерни модели. Дяловото разпределение между всички специалности, владеещи едновременно двумерни, тримерни и BIM технологии, показва, че архитектите са 75%, инженерите-конструктори са 18%, а останалите специалисти са едва 9%;

Според подадените входящи данни за започване на проектирането 1/4 от анкетираните считат, че информацията не е достатъчна. Дяловото разпределение сред недоволните според специалността е: 56% архитекти; 20% инженери-конструктори; 26% специалисти по други части;

В контекста на предмета на изследването се наблюдават значителни комуникационни проблеми между участниците в инвестиционния процес. Едва 19% от анкетираните категорично са заявили, че нямат затруднения от подобно естество;

Степента на самооценка сред анкетираните за качеството на продукта, който се предава в края на проектантския процес е положителна.. Според 85% от анкетираните предоставената изходяща информация е достатъчна или по-скоро достатъчна, докато никой от анкетираните не се е отнесъл абсолютно критично към проблематиката;

Според потреблението на видовете програмни продукти се установи, че 41% от архитектите използват класически AutoCAD, докато останалите специалисти, използващи продукта, са 62%. Програмите, които генерират тримерни и BIM модели (ArchiCAD, AutoCAD Revit, AutoCAD Architecture, Nemetschek) се използват от 47% от архитектите и от 8% от останалите специалисти. Този факт потвърждава тезата за комуникационните проблеми в обмена на електронната комуникация (фиг. 2.);



Фиг. 2. Извадка от проучването: Диаграма А - Вид на използвания геометричен модел;
Диаграма Б - Използвани софтуерни продукти

Ключовите фрази от препоръките към доставчиците на софтуерни продукти са: „по-достъпни цени“, „повече литература, информационни материали и презентации на български език“, „повече софтуерни продукти на български език“;

Ключовите фрази от препоръките към разработчиците на софтуерните продукти са: „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)“;

Ключовите фрази от препоръките към законодателите са: „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“;

Ключовите фрази от препоръките към възложителите са: „ясна визия за инвестиционните намерения“, „задания“, „стойност на проектантския труд“, „ефикасна комуникация“;

Ключовите фрази от препоръките към консултантите: „компетентност“, „съвместимост“, „комуникация“;

Ключовите фрази от препоръките към други участници в инвестиционния процес са: „учене през целия живот“, „преквалифициране и работа с разнородни програмни продукти“, „по-активно участие на браншовите организации в законодателната инициатива“, „електронно правителство“.

3. Казус върху реален обект от практиката.

С цел потвърждаване на данните от анкетата се направи експеримент върху реален обект, за който са създадени три виртуални модела. Моделите са тримерни и изградени в

програмни продукти използващи BIM технология (Allplan, ArchiCAD, Revit). Тези програми са най-често използваните в родната практика.

Виртуалните тримерни модели се изградиха от архитекти и от тях много лесно, бързо и точно се генерираха необходимите двумерни чертежи по част „архитектура“. В последствие тази информация бе споделена с останалите членове на проектантския колектив (конструктор, електро-инженер, ВиК-инженер, ОВК-инженер) и се продължи същинската работа по набелязване на конфликтните елементи.

Често срещани проблеми при сътрудничеството на колектива се сведоха (но не изчерпателно), до: недостатъчност на входящите данни за започване на проектирането; липса на контрол и координация в първоначалната концептуална фаза; липса на двупосочен обмен на информация между специалностите; трудност при съгласуване на проекта между отделните специалности; ненавременен обновяване на редакцията на информация по проекта; трудност при генериране на прецизни количествени сметки; трудност при цялостната координация на проекта.

В процеса на работа и в окончателния научен доклад* са описани детайлни въпроси, свързани с тесни технически, познавателни и управленски компетенции.

4. Насоки за прилагане на BIM.

Насоките за прилагане на BIM са представени под формата на указания, построени в две йерархични равнища. Първото (високо) ниво се отнася до препоръки за повишаване продуктивността на цялостния инвестиционен процес в контекста на отговорната архитектура. Второто (ниско) ниво се отнася до препоръките за подобряване работата на проектанта в етапа на инвестиционното проектиране (Фиг. 3).



Фиг. 3. Обусловеност на групите методически указания

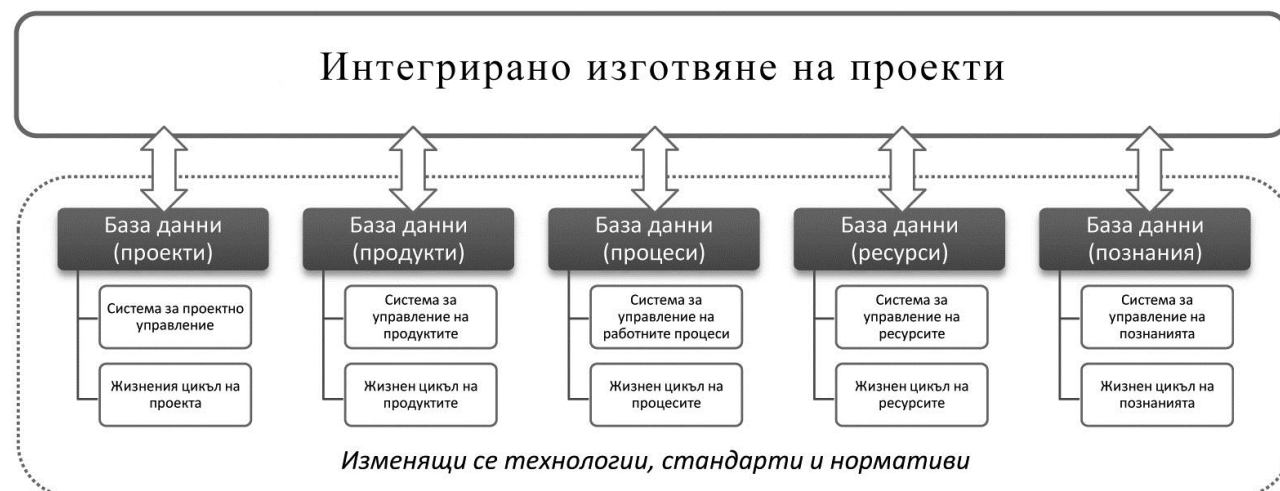
Двете нива на указанията нямат субординационна зависимост. Тяхното разделение се определя от специфичните познания на двете групи заинтересовани страни – групата на проектантите (създаващи виртуалната среда) и групата на „непроектантите“ (работещи върху трансформирането на виртуалната среда в реална).

За успешното внедряване на BIM в инвестиционния процес, методическите указания трябва да се прилагат паралелно (интегрирано) и на двете йерархични нива.

Предвид динамично изменящите се технологии, стандарти и нормативи в българската и чуждестранна практика и възможностите, които се предоставят от интегрираното изготвяне на проекти (ИИП), известно като *Integrated Project Delivery (IPD)*, се установи, че е необходимо нова визия сред всички участници в инвестиционни процес по отношение на управленските процеси – цялостното проектно управление, управлението на продуктите, управлението на процесите, управлението на ресурсите (финансови, човешки, времеви) и управлението на познанията. Управлението на качеството е застъпено в петте направления.

Създаването на адаптивна интелигентна система, която да интегрира посочените направления и да гарантира ефикасното внедряване на BIM се обуславя от необходимостта от изграждане на съответните бази данни (Фиг. 4).

Направеното изследване за повишаване на производителността на работата в инвестиционния процес чрез сградния информационен модел (BIM) потвърждава модела на Ейдриън [1].



Фиг. 3. Внедряване на IPD според жизнения цикъл на проекта и неговите направления [2]

4.1. Насоки от първо ниво за прилагане на BIM в инвестиционния процес.

Методическите указания на първо (високо) ниво, включват десет стъпки, явяващи се общ концепт за интегрирано постигане от всички заинтересовани страни (проектант, възложител, изпълнител, консултант, доставчик). Мерките са подредени по значимост в следния ред:

Първо. Създаване на програма за управление на персонала, т.е. проектът трябва да носи характеристиките на предприятието, а не на задачата (ангажимента). Изпълнението на тази насока дава възможности за насърчаване работата на проектантите и строителите – за повишаване чувството им за корпоративна принадлежност и удовлетвореност от вложения труд. Употребата на BIM в началната фаза на проучване и планиране дава предсказуемост и вариабилност при локализацията на обекта, водещи до съкращаване на сроковете и максимално бързо преминаване към същинската проектантска работа.

Второ. Подобряване на комуникациите. Подходът за използване на BIM дава възможности за опростени връзки между проектанта, строителя и доставчиците. Това условие се постига единствено и само в случай че тези страни притежават познания за работа със сградния информационен модел. Тогава се наблюдава редуциране на конфликтите по изпълнението и сроковете и съответно ускоряване прогреса на проекта.

Трето. Планиране продуктивността на строителния обект. Сградното информационно моделиране дава възможност за планиране на оптимална доставка на строителните материали на обекта, предвид възможностите за динамично съставяне на графика и процесите в работната среда. Координацията се опростява с оглед отчитане прогреса на проекта, т.е. вече изградените части на строежа – предвиждат се в реално време мерките по плана за организация на строителния процес (механизация, временни строежи, охрана и пр.).

Четвърто. Подобряване на строителните процеси. Въпроси като „Защо се прави по същия/различен начин...?“, „Къде/Как е най-добре да се направи...?“, „Кога да се направи ...?“ ще бъдат задавани с цел да се подобрят строителните процеси, заложили като подробната информация в сградния информационен модел, а не поради липса на актуализирана информация между чертежите и изпълнените дейности на обекта.

Пето. Създаване на единен стандарт за работа. Масовото използване на BIM се предполага, че ще наложи стандартизиран начин за представяне на чертежите и спецификациите от различните проектантски фирми на глобално ниво. Това ще улесни всички заинтересовани страни (без специализирани познания) – юристи, оференти, остойностители да „прочитат“ лесно, точно и бързо проектната документация.

Шесто. Планиране на работния график. Предвид възможностите на четиримерното и петмерното моделиране и заложените в кода на програмата възможности за автоматично актуализиране на времевите графици и прогреса на бюджета се предоставя възможност за постоянен анализ и контрол на работния график от страна на възложителя/контрактора.

Седмо. Контрол и подобряване на продуктивността. Когато се говори за подобряване на продуктивността трябва да се има предвид острата потребност от качествен контрол, резултатите от който трябва да се генерират в бази данни (вкл. за работа по бъдещи обекти), така че при възникване на аналогични конфликти да се намират най-бързи решения – принцип, който е заложен в сградния информационен модел. До известна степен тази мярка е пряко свързана с управлението на човешките ресурси при ясно дефиниране на рисковете от технологическо естество.

Осмо. Система за управление на оборудването. Това направление се отнася косвено до BIM – в частта за избор, организиране на строителната площадка и начини за безпроблемно инсталиране на оборудването.

Девето. Подобряване на продуктивността при осигурени безопасни условия на труд. Безопасната строителна площадка е част от сградния информационен модел. Тя се явява съществен фактор за подобряване мотивацията на работниците и минимизиране на рисковете от злополуки за строителя и възложителя. Сградният информационен модел може да предвиди ранни заплахи от замърсявания, изтичания, експлозии, свлачища и пр.

Десето. Подобряване на продуктивността с акцент върху качеството. Създаването на качествен продукт дава самочувствие както за Проектанта, така и за майстора на обекта. Чрез BIM строителството се остойностява много по-точно. Това води до възможност за концентриране на работа върху детайлите. В противен случай при традиционното изграждане на строежи неточностите в остойностяването често водят до „орязване“ на строителни мерки с цел спазване на бюджета, а това от своя страна води до понижаване на качеството поради влагането на повече усилия и време в екзекутиви за изменения, а не за допълнения и детайлизация на продукта.

Слаби страни, явяващи се перипетии за мащабно внедряване на BIM технологията на високо ниво, са:

- Неясно разпределение на отговорностите между доставчици и проектанти;
- Липса на стандартизирана договорна форма, базираща се на BIM технологията;
- Рискове от нерегламентиран трансфер на електронни данни, засягащ от една страна авторските права на проектантите, а от друга неправомерно и нецелесъобразно модифициране на тези данни от страна на изпълнителите и доставчиците;
- Оперативната несъвместимост между BIM и друг софтуер за специализирани изчисления, нарушаваща прецизността в цялостния проект или невъзможност за автоматизирано импортиране на данните в сградния модел.

4.2. Насоки от второ ниво за прилагане на BIM в инвестиционното проектиране.

Указанията на второ ниво се явяват последователни действия, водещи до интегриран резултат (качествен BIM), чрез които би било възможно разбирането на жизнения цикъл на проекта, а оттам – по-ефикасна комуникация с останалите страни в инвестиционния процес.

Първо. Работа с отворена база данни (портфолио). Това е едно от условията за гарантиране качеството на работата и използване възможностите на BIM. В базата е необходимо да се натрупват данни за пълния обхват на проектите – от геометричните модели с всички системи в тях (механични, ВиК, електро, ОВК, СКС и пр.), до данни за времето, разходите, колектива, трудностите, нормативите, авторския надзор и други, довели до

създаването на финалния вариант на реализирания сграден модел. Колкото по-обхватна е базата от данни, толкова по-бързо ще бъдат създавани концептуалните, технически и работни чертежи на сградния модел – основен интерес на възложителя. Оттук добавената стойност за труда на проектанта за единица време ще се повишава – основен интерес за служителите в бюро и неговия ръководител/собственик.

Второ. Създаване и поддържане на проектантски колектив. Осигуряването на траен екип е един от съществените проблеми на българската проектантска практика. Двете основни препоръки за състава на колектива се отнасят до: максимална представителност на експерти по всички части (i) и относително уеднаквени нива на технически познания за работа с BIM (ii). Високите компетенции на колектива ще дават увереност при контактите с останалите страни в процеса. От друга страна често подценяван въпрос е поддържането състава на служителите, свързан предимно с технологиите за мотивация, които не са обект на изследването.

Трето. Създаване на „колективен почерк“ – работа със стандарти и корпоративни решения/системи. За оперативната съвместимост в работата на архитектите и инженерите е задължително познаване и работа със трите основни стандарта ISO 10303, ISO 15531, ISO 15384, познати като (STEP, MANDATE и PLIB); Използването на BIM технологията от всички проектанти ще създаде т.нар. „колективен почерк“ на проектната документация – важна предпоставка при работа с корпоративни клиенти, при опазване на авторските права, при поддържането и работата с базата данни, при работата със строителния надзор и одобряващия орган.

Четвърто. Дефиниране обхвата на проекта и ограниченията. Дефинирането обхвата на проекта често не се разбира от отделния проектант (архитект или инженер) или от колектива като цяло. Това води до генериране на безброй много изменения в проектните предложения във всички фази, също – до разочарования, забавени плащания, съдебни дела, текучество на персонал, забавени процедури по съгласуване и липса на интегритет вътре в проектантския колектив. Управлението обхвата на проекта е пълно описан в ръководствата за управление на проекти по примера на PMBOK Guide, 2004. Определяне на ограниченията е съществено за внедряване на сградния информационен модел – нормативни, технически, колаборационни и др.

Пето. Събиране на данни за проекта. За разлика от класическите техники за проектиране (ръчно, двумерно, тримерно) при използването на сградния информационен модел, входящите първоначални данни, които могат да бъдат използвани като подложка са широкоспектърни – макети, строежи, текстови файлове, структурирана дата (спредшиитове), техническа информация (CAD/CAE софтуер), графични данни (снимки/CAE), аудио файлове, видео и VR файлове, документация на инженери (AEC/O tools) и др. Това потвърждава необходимостта от различна „чувствителност“ на проектанта към началото на процеса по проектиране и създаване на концептуалните модели – разбиране, различно от класическото, за искане със задание с разпределение на необходимите анекси (по подобие на студентските проекти).

Шесто. Изпълнение – технологична интелигентност. Този процес изисква най-голям ресурс (познавателен и времеви). Технологичната интелигентност е сбор от познанията и нивото на експертност на всеки проектант поотделно. В случай, че само един от проектантите не работи чрез сградния информационен модел, това довежда до изкривяване на цялостния резултат и ефект от BIM технологията. Най-добрите колективи са „гъвкави“, т.е. всички членове могат да работят с всички най-популярни видове софтуер, така че при структурни изменения в колектива да не се усещат колаборационни перипетии.

Седмо. Управление на промените – интегритет на бизнес интелигентността. Това направление е свързано с широките познания на всеки участник в проектирането, т.е. усложняването на инвестиционния процес налага проектанта да притежава компетенции от други области на познанието – предимно икономика – гарант за качествени преговори. BIM технологията се явява „посредник“, „преводач“ при отразяване на промените в геометрията

на модела чрез генериране на актуализирани данни за разходите (4D) и графика (5D) на проекта.

Осмо. Наблюдение и контрол върху изпълнението – интегритет на колективната интелигентност. Правилното разпределение на отговорностите и задачите чрез интегрираното проектиране с BIM резултират върху качествената отговорна архитектура посредством адаптивното наблюдение и контрол в реално време върху: процесите; промените; обхвата; графика; разходите; качеството; рисковете.

Девето. Актуализиране на BIM база данни – научени ползи за бъдещи проекти. Научените уроци са най-устойчивата вътрешно фирмена политика за подобряване ефикасността на работата и конкурентоспособността – корпоративната и индивидуалната. Актуализираната база данни е гарант за устойчивостта на проектантските решения независимо от входящите данни, и условията на работа.

Десето. Обучения и квалификация на проектанта. Динамиката в разработването на нови продукти, технологични решения и нормативни изменения са част от концепцията за учене през целия живот – задължително условие за всеки „играч“ на архитектурно-строителната сцена, особено за проектанта.

Информационният модел на сградата описва тенденцията към оптимизирано проектиране, изпълнение и управление на сградите. Всички участници в процеса биха се възползват от актуална, висококачествена и лесно достъпна информация относно проектирането, изпълнението и текущия статус на работата.

* Публикацията представя резултати от реализиран научно-изследователски проект през 2014г. към Центъра за научни-изследвания и проектиране при УАСГ по Договор №БН-146/13 на тема „Изготвяне на методически указания за прилагане на информационните технологии в инвестиционното проектиране на сгради, съобразно критериите на устойчивата (отговорна) архитектура“.

Авторите изразяват благодарност към РК „София-град“ към КАБ, КИИП и експертите, работили по проекта: доц. д-р инж. Румяна Захариева; доц.д-р инж. Фантина Рангелова; гл. ас. д-р инж. Петър Филков; гл. ас. д-р инж. Георги Митрев; гл. ас. д-р арх. Никола Миронски.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Adrian, J. (2004). Construction Productivity: Measurement and Improvement. Champaign, IL: Stipes Publishing LLC.
- [2] Cerovsek T., (2010). A review and outlook for a 'Building Information Model' (BIM): A multi-standpoint framework for technological development. Elsevier Ltd.
- [3] MacLeamy, P. (2013). Collaboration, integrated information and the project lifecycle in building design, construction and operation.
- [4] Randy Deutsch, AIA, LEED AP, BIM and Integrated Design, Strategies for architectural practice.
- [5] <http://kab-sofia.bg/novini/saobshteniya-2/2578-anketa-za-prilozhenieto-na-informatzionnite-tehnologii-v-investitziionniya-protzes>