



Получена: 17.09.2019 г.

Приета: 24.10.2019 г.

## ТЕНДЕНЦИИ И МОДЕРНИ МЕТОДИ ЗА ЕФЕКТИВНО УПРАВЛЕНИЕ НА ПРОЕКТИ В СТРОИТЕЛСТВОТО

А. Спасова<sup>1</sup>, Р. Петрова<sup>2</sup>, Ф. Рангелова<sup>3</sup>

*Ключови думи:* управление на проект, ефективно управление, строителство, стандартизация, сътрудничество, дигитализация

### РЕЗЮМЕ

Статията изследва най-новите методи за ефективно управление на проекти в строителството. Обобщени са последните промени в управлението на проекти чрез изследване на актуални литературни източници. Анализирани са основните стандарти за управление на проекти и са предложени иновативни методи за ефективно управление на проекти в строителството като: стандартизация, дигитализация, премахване на ненужните процеси и сътрудничество.

### 1. Въведение

Управлението на проекти, като съвременна дисциплина, се появява в периода 1930-1950 г., стартирайки от военни проекти [1]. Добрите практики се съдържат в стандартите за управление на проекти, които периодично се актуализират в крак с тенденциите и модерните методи. Най-разпространените стандарти за управление на проекти са на Международната организация по стандартизация (ISO) и американския Project Management Institute (PMI). Тези стандарти дават „насоки относно понятията и процесите за управление на проекти“ във всички сфери [2].

---

<sup>1</sup> Адриана Спасова, инж. докторант, кат. „Организация и икономика на строителството”, УАСГ, бул. „Хр. Смирненски“ № 1, 1046 София, e-mail: aks@eqe.bg

<sup>2</sup> Росица Петрова, доц. д-р инж., кат. „Организация и икономика на строителството”, УАСГ, бул. „Хр. Смирненски“ № 1, 1046 София, e-mail: rossitza\_petrova@abv.bg

<sup>3</sup> Фантина Рангелова, проф. д-р инж., кат. „Организация и икономика на строителството”, УАСГ, бул. „Хр. Смирненски“ № 1, 1046 София, e-mail: fantina\_fce@uacg.bg

Твърде малко е развита методологията, която да определи кога, как и при какви условия използването на различните средства от ядрото на знания по систематизиран начин водят до успешното управление на проекти [3].

През последните 20 години промените в управлението на проекти се налагат от:

- глобализацията, оказваща натиск за намаляване на цените, времето за реакция и иновации;
- компютърните и телекомуникационните технологии, развиващи нови инструменти;
- натискът за нови продукти и услуги [4].

Традиционното определение за успешен проект е завършването му в срок, с определен бюджет и качество на изпълнение. При съвременните проекти се балансират повече от тези три традиционни ограничения. На фиг. 1 са показани ограниченията при управлението на проектите според Kerzner [8].



Фиг. 1. Ограничения при управлението на проектите

Новото определение за успешен проект е постигане на желаната стойност при балансиране на ограниченията [10]. На преден план излизат: репутацията, управлението на рисковете и стремежът към добавена стойност за участниците в проекта и обществото. Управлението на риска, както общо за строителството, така и за конкретни отраслови строителни проекти, е третирано подробно в редица наши научни разработки [5, 6, 7]. Стойността може да се определи като отношение на функционалност/цена. Целта е да се увеличи функционалността или полезността на продукта, като в същото време се намали цената. Постоянното търсене на начини за намаляване на цените, без да се жертва качеството, прави управлението на стойността и стойностния инженеринг важно и печелившо изискване [9].

Допълнителни ограничения при управлението на проекти в строителството са социалната и екологичната поносимост, регулаторната рамка. Освен това голямо значение има дълготрайността на строежите. Разходите за експлоатация са важна част от стойността и не бива да се пренебрегват за сметка на цената. Устойчивото развитие, включващо спестяване на ресурси, има все по-голямо значение за подобряването на стойността. Проектите стават все по-сложни, често свързани с подземна инфраструктура, която винаги крие рискове. Навлизането на нови технологии изисква голяма адаптивност.

За да бъде ефективно управлението на проекти при съвременните условия на строителство, е необходимо ръководителите на проекти да надграждат знанията от Ръководството за прилагане на стандарта на PMI, PMBOK® Guide [11], като приоритизират с клиента ограниченията индивидуално за всеки проект. Трябва да се усъвършенстват методите за управление и да се изберат метрики за следене на различни показатели според нуждите на заинтересованите страни, като се отчита спецификата на отрасъла и на проекта. Линейните методологии изискват детайлно планиране и следване на абстрактни процедури чрез командване и контрол. Изготвянето на линейни методологии и процедури с оглед стандартизация, дори следвайки Ръководството, не може да доведе до отлични резултати. Според Kerzner те ще дойдат само при ефективна комуникация, сътрудничество, работа в екип и доверие [10].

Идентифицирани са 6 слабости при линейните методологии за управление на проекти през жизнения цикъл:

- не се адаптират добре към промените;
- струват твърде скъпо;
- отнемат много време, преди да има някакви резултати;
- изискват пълни и подробни планове;
- трябва да следват законова последователност на процеси;
- не се фокусират върху стойността за клиента.

Тези 6 слабости, особено последната, изясняват, че клиентите може да страдат от използването на остарели методологии, особено ако не могат лесно да се откриват възможности за добавена стойност [12].

Най-новите изследвания обобщават, че за да се управляват успешно сложни проекти, методологиите трябва да бъдат обтекаеми и адаптивни. Това означава, че може да се наложи компаниите да разработват диференциран подход за управление на проекти, отчитайки факта, че всяка заинтересована страна може да има различни изисквания и очаквания, и факта, че най-сложните проекти имат дълъг срок за изпълнение [8]. Тези препоръки важат с особена сила за строителството, където обичайно проектите са сложни и дългосрочни.

## **2. Добри практики и иновативни техники за ефективно управление на проекти**

От началото на 90-те години са направени множество проучвания в световен мащаб, които изследват проблемите на строителния сектор и очертават бъдещото развитие с цел непрекъснато подобрене. Водеща е Великобритания.

През 1994 г. Sir Michael Latham в доклада “Constructing the Team” за първи път поставя за цел постигането на по-висока стойност за изразходваните средства и подкрепя партньорството като средство за повишаване на ефективността на строителството. Този доклад е последван от редица правителствени и частни инициативи във Великобритания, опитващи се да допринесат за подобряване на строителния сектор [13].

През 1998 г. Sir John Egan в доклада “Rehtinking Construction“ отново очертава основните проблеми на сектора като ниска продуктивност, малки печалби, големи закъснения и надвишаване на бюджета при изпълнение на проектите, липса на инвестиции в научни изследвания, липса на обучение на персонала, неудовлетвореност на клиентите,

избор на строители на база най-ниска цена в търговете, стремеж на клиентите да намалят инвестиционните разходи на проекта, без да се мисли в дългосрочна перспектива. Може да се намалят разходите и да се постигне добавена стойност за клиентите чрез интегриране на проектиране и строителство. Докладът посочва, че освен в Обединеното кралство, също така в САЩ и Скандинавските страни 30% от строителните дейности са отстраняване на дефекти, използва се само 40 – 60% от потенциалната ефикасност на работната сила, строителните инциденти се оценяват на 4 – 6% от общите разходи на проекта и най-малко 10% от материалите са отпадък. Очертават се следните най-добри практики и иновативни техники, които трябва да се използват, за да се подобрят строителните проекти:

- стандартизация;
- триизмерно моделиране;
- партньорство и рамково договаряне с цел по-добро сътрудничество;
- иновативни техники от други индустрии (например автомобилната);
- качество означава не само постигане на нулеви дефекти, но също така надминаване на очакванията на клиента и намалени експлоатационни разходи;
- обучение, доверие и респект към служителите;
- оценяване на ключови показатели и балансирано отчитане на резултати с цел сравнение;
- партньорство и интеграция по веригата на доставки;
- картово представяне на процесите, измерване на изпълнението и непрекъснатото подобряване с цел повишаване на качеството и елиминиране на ненужното;
- прилагане на ново мислене в строителството за по-висока ефективност чрез премахване на ненужното (lean thinking);
- ранно включване на строители, подизпълнители и доставчици, за да се изготви проект, който е лесно построим и отчита експлоатационните разходи.
- да се намали изборът чрез търгове и да се наблегне на дългосрочни партньорства;
- да се прекрати практиката хонорарите на проектантите да са процент от строителните разходи, защото това не стимулира проектантите да предлагат по-ефективни решения;
- при проектирането трябва да се отчетат разходите през целия жизнен цикъл на продукта, включително експлоатационни разходи и разходи за разрушаване или преустройство<sup>1</sup>;
- по-добро регулиране на сектора и по-малко прискриптивни наредби, което позволява по-голяма гъвкавост и изпълнение съгласно най-добрите стандарти [15].

През 2002 г. Sir John Egan в доклада “Accelerating Change” отчита подобренията след предходния доклад и идентифицира три основни фактора за ускоряване на промените и осигуряване на култура на непрекъснато подобряване:

---

<sup>1</sup> В разработката е направено сравнение на алтернативи чрез вероятностен анализ [14]

- лидерство на клиентите;
- интегрирани екипи и вериги за доставки;
- адресиране „проблемите на хората“, особено здравето и безопасността [16].

През 2012 г. докладът “Construction Commitments” определя шест принципа за постигане на най-добри практики:

- работа в интегрирани проектни екипи;
- отговорност към хората;
- лидерство от клиента;
- устойчивост;
- качество на проектирането;
- здраве и безопасност [17].

През 2016 г. правителството на Обединеното кралство издава “Government Construction Strategy 2016-20”, като сред основните цели са приложението на Строително информационно моделиране (СИМ) и прилагане на техники за възлагане като „Ранно включване на строителя” и „Сътрудничество по веригата на доставките” [18].

Важно значение за подобряване на стойността в строителството имат английските стратегии за партньорство и сътрудничество по веригата на доставките:

- “Early Contractor Involvement” – „Ранно включване на строителя” по време на проектирането, с цел оптимизация на проекта, снижаване на цената и успешно управление на рисковете още преди началото на строителството;
- “Two Stage Open Book” – „Двустапна Отворена книга” – открито ценообразуване и избор на подизпълнители, водещо до снижаване цената на строителството, скъсяване на сроковете и подобряване на качеството;
- “Cost Led Procurement” – достигане конкретна целева по-ниска цена, чрез иновации по веригата на доставките;
- “Integrated Project Insurance” – Интегрирана проектна застраховка – интегрира участниците в инвестиционния процес, като елиминира културата на взаимни обвинения и искове [19];
- “Soft Landings” – Плавно преминаване от строителството към експлоатацията.

Проучване от 2017 г. очертава причините за ниската производителност на строителния сектор:

- широко регулиране и силна зависимост от обществените поръчки, като корупцията изкривява пазара;
- строителството е силно фрагментирано: договорите имат несъответствия в разпределението на риска и възнагражденията; често неопитни собственици и купувачи трудно се ориентират в непрозрачен пазар [20].

Резултатът е лошо управление и изпълнение на проекти, недостатъчни умения, неадекватни процеси на проектиране и недостатъчно инвестиране в развитието на уменията, научноизследователската и развойна дейност и иновациите. Според същия източ-

ник строителството може да стане 50 – 60% по-продуктивно, ако се вземат мерки едновременно в следните седем области:

- Законодателни реформи – това включва облекчаване на регулациите, стандартизация.
- Договорна рамка, фокусирана върху сътрудничество за решаване на проблемите – тръжните процедури да не определят победител с най-ниска цена<sup>1</sup>; Да се използват договори за интегрирано управление на проектите с дългосрочно сътрудничество; ако се използват традиционни договори, да се добавят стимули за постигане на по-добра стойност и резултати; да се инвестира повече в началния етап при подготовката на проекта.
- Преосмисляне на проектирането и инженеринга – да се гледа на строителството като на производство: да се стандартизират проектите и изделията, да се интегрира строителят по време на проектирането, да се използват сглобяеми елементи.
- Подобряване на управлението на поръчките и веригата на доставките – дигитализация, по-добро планиране и прозрачност между строители и доставчици.
- Подобряване на изпълнението на площадката – 4 познати подхода, които не се използват достатъчно: 1) “Система на последния планиращ” за добро планиране. 2) Нови взаимоотношения между страните и ключови показатели за изпълнение (КПИ), които се договарят и използване на редовни срещи за решаване на въпроси на място. Допълване на обичайно използваните КПИ с допълнителни метрики за управление на измененията. 3) Да се гарантира, че цялата предварителна работа (например, получаване на одобрения и разработване на етапите на проекта) е приключила преди стартирането на строителството. 4) Внимателно планиране и координиране на различните дисциплини, заедно с прилагането на принципите за премахване на излишни процесни стъпки. За да стане това, трябва да се премине от системи, които разчитат предимно на процеси командване-контрол, към по-холистична операционна система. Огромната сложност на днешните мегапроекти изисква подход, който интегрира техническите системи и системите за управление и напълно използва възможностите на работниците. В бъдеще новите форми на цифрово сътрудничество, по-специално Интернет на нещата и задълбочен анализ, ще се комбинират, за да позволят проследяване на оборудването и материалите и следователно по-голяма прозрачност.
- Вливане на цифрови технологии, нови материали и усъвършенствана автоматизация – СИМ, заедно с използването на дигитални инструменти за сътрудничество, дроневи за наблюдение и картографиране; могат да се използват платформи като 5D СИМ (триизмерно моделиране, с добавяне на времето и разходите), за да се установи прозрачност при проектирането, разходите и визуализацията на напредъка; усъвършенствани анализи, предоставени от Интернет на нещата, за подобряване на мониторинга на материалите, труда и производителността на оборудването на място; инструменти за цифрово сътрудничество и мобилност (като приложения за управление на строителството, качени на мобилни устройства) за по-добро проследяване на напредъка и сътрудничество в реално време. Производи-

---

<sup>1</sup> Тези участници могат да се елиминират по определена процедура [21]

телността на място може да се увеличи с до 50% чрез внедряване на контролна кула, базирана на облак, която бързо събира точни данни в близко до реално време. Техники и данни, които са лесно достъпни днес, могат да доведат до големи подобрения в точността на прогнозите за разходите и графика, както и при инженерната производителност. Разработването на нови леки материали и методологии за конструиране, като например предварително изработена обемна конструкция, може допълнително да улесни изработката извън обекта. Разширено автоматизирано оборудване и инструменти, като роботи за зидане и облицоване, могат да ускорят изпълнението на място.

- Възстановяване на работната сила: промени в строителния сектор не могат да бъдат постигнати без инвестиции в преоборудване на работната сила, която застарява и променя своя състав чрез миграция. Строителните фирми и работниците трябва непрекъснато да се преквалифицират и обучават, за да използват най-новото оборудване и цифрови инструменти.

Управлението на проекти в строителството трябва да отчете препоръките, за да се повиши продуктивността. Стандартизацията, сътрудничеството, добрите практики за ефективно управление и дигитализацията са най-важните тенденции, за които законодателството и договорите за строителство трябва да създадат правна среда.

## **2.1. Практики за премахване на ненужните процеси**

Практиките за премахване на ненужните процеси за оптимизиране и ефикасност навлизат след 1980 г. от Системата за производство на Тойота, известна като „точно навреме“. Новата организация цели да елиминира всички излишни дейности и процеси, които не произвеждат стойност, наречени “waste” (отпадък).

Някои автори считат, че новото мислене е основата за глобалната трансформация на строителния сектор, чрез подобряване на производителността и увеличаване на потенциала за създаване на стойност за купувачите [22].

Ненужните процеси в строителството са свързани с: излишни престои, мобилизация на ненужна механизация, ненужно движение, преработка, преоразмеряване при проектирането, движение на ненужни пакети документация (огромен брой проекти по всички части на хартиен носител се внасят за съгласуване в одобряващи инстанции), неефективна работа (например вместо монтажът да се прави на земята, се прави на височина), наранявания, водещи до загуба на трудоспособност, неизползвани работни площи, вредни емисии, непостигане на предназначението.

През 2019 г. е публикувано мащабно изследване за периода 1996 – 2018 г. и са идентифицирани 32 различни практики за премахване на ненужните процеси, приложени в строителния сектор (те са около една трета от разработените за индустриалното производство). Най-използвани в проучените над 100 публикации са „Система на последния планиращ“ и доставки „точно навреме“. Установено е, че новите практики имат около 20 икономически, социални и екологични ползи и добри перспективи за повишаване на производителността в строителството и постигане на устойчива околна среда, но за тази цел трябва да се прилагат масирано и последователно [23].

Мисленето за премахване на ненужните процеси в строителството представлява мощен и последователен синтез на най-ефективните техники за постигането на значителни устойчиви подобрения в ефективността и качеството.

## 2.2. Дигитализация

През последните години дигитализацията в строителството се развива с бързи темпове чрез Строително информационното моделиране (СИМ). СИМ е процес за създаване и управление на информация за строителен проект по време на жизнения му цикъл [24]. Информацията се събира чрез сътрудничество и постоянно се актуализира. Създаването на цифров информационен модел на строежа дава възможност на тези, които взаимодействат със строежа, да оптимизират дейностите си, което води до по-голяма стойност за целия жизнен цикъл на обекта.

Според РМВОК® СИМ спестява много време и пари и значително намалява претенциите и споровете [24]. Много компании и правителства по света вече въвеждат като задължително условие използването на СИМ за големи проекти. Според някои изследвания, СИМ може да увеличи производителността в строителството с 13 – 21% [25]. Работна група на Европейската комисия с представители на 21 държави (за съжаление без България) изготви Наръчник за приложение на СИМ от публични възложители, обявено за „Стратегическо действие за строителния сектор, двигател за подобрена стойност, иновации и растеж” [26].

Същественото увеличение на ефикасността при работа със СИМ се дължи на:

- подобряване на качеството с използване на най-добри техники;
- скъсяване на сроковете чрез информиране в реално време и сътрудничество;
- ефикасност на процеса, чрез скъсяване на сроковете за управление на измененията, поправяне на грешките и допълване на оскъдната начална информация;
- ефикасност при интегрирането на всички заинтересовани страни (възложител, изпълнител, подизпълнители, доставчици, експлоатация);
- ефикасност при процесите за остойностяване на алтернативи, стойностен инженеринг, координация, мониторинг, контрол, валидиране и други подобни<sup>1</sup>;
- намаляване на разходите за реализация и за целия жизнен цикъл;
- подобряване на процесите за управление на заинтересованите страни чрез комуникации, прозрачност, доверие и професионализъм [27].

СИМ може да се използва като модерен инструмент за управление на проекти, с който освен информацията, може да се управляват сроковете и разходите. Така се намаляват рисковете, свързани с лошо проектиране и се повишава качеството, редом с оптимизирането на сроковете и разходите.

СИМ не е само технически факт. Промяната на подхода към проектирането, строителството и управлението на проекта носи също така промени от правен характер. Проучване на Кингс Колидж Лондон доказва, че за създаването на правна среда за СИМ голямо значение имат строителните договори [28].

## 2.3. Стандартизация

Ясно дефинираните, добре познати и световно признати стандарти помагат да се намалят цените и да се развие предвидима правна и бизнес среда [29].

---

<sup>1</sup> Включително оценяване съответствието на инвестиционните проекти, съгласуване и одобряване



Въпреки уникалността на всеки строителен проект, голяма част от процесите и продуктите могат да бъдат стандартизирани, което ще доведе до повишаване на качеството, предвидимостта и производителността. Финландско изследване утвърждава, че днешните процеси на проектиране не поддържат и не внедряват стандартизирани продукти и компоненти, тъй като не се разбира тяхната стойност [30]. Препоръката е строителството да се фокусира повече върху производството на сглобяеми елементи и поточни стандартизирани и синхронизирани процеси на площадката. Така се премахва ненужното и се прилагат модерните практики за планиране в реално време („Система на последния планиращ” и доставки „точно навреме”). Проучването показва, че стандартизацията на процесите и продуктите в строителството трябва да вървят ръка за ръка. Все пак, на първо място са процесите, които осигуряват условия за приложение на стандартизирани продукти и модули.

Стандартизацията намалява риска от лошо проектиране и осигурява по-безопасно и по-качествено изпълнение. Стандартизираните процеси започват от процесите за правление на проекта, които се подкрепят от стандартизираните договори, например типовите договори на FIDIC, преведени и прилагани у нас над 20 години.

## 2.4. Сътрудничество

Поради фрагментирането на строителния сектор, веригата на доставки работи заедно обикновено само в рамките на проекта. Сътрудничеството се ограничава от условията на договора, като възложителите и изпълнителите се стремят да прехвърлят колкото може повече рискове и отговорности надолу по веригата на доставките. В резултат фирмите се чувстват притиснати и не споделят открито информация. Възникват противоречия между интересите на страните и общото благо на проекта. Недоверието, липсата на сътрудничество по веригата от проектанта през строителя до доставчиците и производителите, пречат на иновациите, които водят до подобрения и ефикасност. Липсата на сътрудничество между участниците в проекта, в резултат на фрагментираната верига на доставките, може да е една от основните пречки за стандартизацията на процесите. Използването на традиционен, йерархичен стил на управление, вместо консенсусен за проекти, включващи много организации, е основен генератор на конфликти между участниците в проектния екип [4, 12].

Строителната индустрия и нейните клиенти също се нуждаят от нови методи за ефективно управление. Изразходването на огромно количество време и пари за искиове и спорове при съществуващите традиционни подходи към възлагането не дава резултатите, от които се нуждаем. Само чрез промяна на структурата и процесите, създадени от моделите на възлагане и договорите, може да отидем в правилна посока и да подкрепим сътрудничеството, да намерим общите интереси, приемания и търговски цели на страните и да подобрим производителността на всички членове на екипа [31].

През 2017 г. ISO публикува международния стандарт ISO 44001 за управление на бизнес отношенията чрез сътрудничество [32]. Стандартът препоръчва „партньорите да установят и съгласуват формалния фундамент за обща работа, включително договорни рамки или споразумения, роли, отговорности и етични принципи”. Стандартът свързва сътрудничеството с договорите и предлага:

- условията на договорите да определят ясна цел, да окуражават подходящо поведение и да идентифицират потенциалното въздействие върху сътрудничеството;
- всички изисквания към изпълнението и методите за измерване да са взаимно съгласувани и да осигуряват яснота;

- при подготовката на споразумението да се вземат предвид моделите за поемане на риск и стимули, управлението на проблемите, стратегии за разрешаване, предаване на знания и устойчивост.

При търсенето на подобрена стойност, ISO 44001 предлага интегрираният екип да:

- дефинира какво означава „стойност“ за партньорите, които си сътрудничат;
- осигури механизъм за иновации и идеи за подобрене;
- осигури метод за изпълнението на анализа и оценяването на идеите и иновациите спрямо релевантни критерии;
- осигури метод за преглед на успеха или провала на инициативите за подобряване на стойността и запише научените уроци за бъдещо използване.

Сътрудничеството на участниците в инвестиционния процес е ключово за успеха на проекта: „създаването и доброто функциониране на един екип е двигател за подобрене на изпълнение“ [31].

На възлагането на поръчки за строителство чрез сътрудничество трябва да се гледа като на различни проактивни и прагматични подходи, които подобряват традиционните опции. Модерното възлагане трябва да разчисти пътя за осигуряване на обмен на по-точна информация между по-широк кръг лица, допринасящи за проектирането, производството, строителството и експлоатацията, работещи заедно още при планирането и развитието на проекта, когато има време и възможност за съгласуване на оптимални, ценово ефективни решения [33].

### 3. Заключение

Тъй като проектите стават все по-сложни за управление, трябва да има гъвкавост в организацията и договорите, за да се реагира на неизбежните промени. Дигиталните инструменти създават илюзия за сигурност при планирането, но само ръководителите на екипи могат да планират работата в детайли. Важно е на ранен етап да се свържат участниците в инвестиционния процес, за да се постигнат оптимални решения. За успешно ефикасно строителство трябва да се създаде интегрирана проектна организация, обединяваща търговските интереси на страните около интересите на проекта като цяло. За целта трябва да се използват модерни инструменти и методи за управление на проекта.

Слабото управление на проекти не дава възможност на СИМ да разгърне своя потенциал. Препоръчва се използването на инструменти за оптимизиране на целия процес, като се премахне излишното и се даде добавена стойност на клиента. Подходящи са „Системата на последния планиращ“, „голяма стая“ (проектиране в общо помещение) или периодични конференции на проектантите, „оптимизиране на проекта за постигане на целева стойност“. По време на оптимизирането на проекта се включват рано освен проектантите, възложител, строители, подизпълнители, доставчици. Може да има няколко конкуриращи се екипа за строителството или доставките. Оптимизирането на проекта за постигане на целева стойност обаче е процес, ориентиран към клиента, тъй като в основата му са договорът и управлението на риска.

Техниките за премахване на ненужното създават нови перспективи за отлична организация по цялата верига на доставките и среда за ефективно приложение на технологии като СИМ.

Стандартизацията изчиства излишното от процесите и допринася за гладък работен поток. Стандартизираните проекти и изделия намаляват риска от лошо качество. Стандартизация е нужна и за СИМ, за да се интегрира приносът на всички участници, за да се използва опитът от други проекти. В България вече са действащи 6 международни стандарта за СИМ.

Проучванията доказват, че сътрудничеството и СИМ вървят ръка за ръка, тъй като всички участници в инвестиционния процес заедно развиват модела, който пък в реално време дава точна информация за управление на проекта. Възможността да се оценяват, визуализират и генерират алтернативни проекти в кратки срокове, както и да се генерират автоматично доклади, допринася да се получи най-кохерентна и сигурна информация. Това подобрява ефикасността на целия процес и помага да се осмислят по-добре целите на проекта на всички нива. Тези възможности помагат да се намали разделението между проектантите и строители и да се интегрира управлението на проекта.

Не става въпрос само да се научим да използваме нов софтуер, а да се научим повече да си сътрудничим. СИМ е мощна методология, полезна, която води до сериозни икономии и контрол на процеса, но трябва да се базира на промяна на мисленето в проектирането и строителството.

Стандартизацията, сътрудничеството, практиките за премахване на ненужното и дигитализацията са най-важните тенденции за ефективно управление на проекти в строителството, които вървят ръка за ръка и трябва да се подкрепят от законодателството и договорите за строителство.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Morris, P.* The management of projects. Thomas Telford London, 1997, ISBN 0-7277-2593-9.

2. БДС ISO 21500:2012. Насоки за управление на проекти.

3. *Ениманев, К.* Управление на инвестиционни проекти в строителството. При-макс ООД, Русе, 2018, ISBN 978-619-7242-37-9.

4. *Meredith, J. and other.* Project Management: a Managerial Approach. Wiley, 2016, ISBN: 978-1-119-03197-0.

5. *Манчева, Ж.* Управление на риска в строителните проекти. Експертпринт, 2014, ISBN 978-619-7084-11-5.

6. *Манчева, Ж.* Оценка на риска при управление на инфраструктурни пътни проекти. // Годишник на УАСГ, 2018, 51(12): 9-28.

7. *Mancheva, J.* The most relevant aspects for understanding process of risk management in the construction industry. Third International Scientific Meeting in the field of civil and environmental engineering, 2016, Bosnia and Herzegovina, p. 849-856.

8. *Kerzner, H.* Project Management: Metrics, KPIs and Dashboards. A guide to measuring and monitoring project performance. Wiley 3rd ed, 2017, ISBN: 978-1-119-42728-5.

9. *Lester, A.* Project Management, Planning and Control. 6th ed Elsevier, 2014, ISBN-13:978-0-08-098324-0.

10. *Kerzner, H.* Project Management 2.0. Leveraging tools, distributed collaboration and metrics for project success. Wiley, 2015, ISBN: 978-1-118-99125-1.

11. PMI. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) 6th ed, 2017.

12. *Kerzner, H.* Project Management: A System Approach to Planning, Scheduling and Controlling. Wiley 11th ed, 2013, ISBN-13: 978-1118022276.

13. *Latham, M.* Constructing the team. Final Report of the government/industry review of procurement and contractual arrangements in the UK construction industry. 1994, HMSO ISBN011752994X.

14. *Манчева, Ж.* Сравнителен вероятностен анализ при оценка на разходите през жизнения цикъл на строителен проект. Втора научно-приложна конференция с международно участие „Управление на проекти в строителството“, София, 2015.

15. *Egan, J.* Rethinking Construction. Crown Copyright, 1998, URN 03/951.

16. *Egan, J.* Accelerating Change. A Report by the Strategic Forum for Construction Rethinking Construction, 2002, ISBN 1 898671 28 1.

17. Construction Commitments. Strategic Forum for Construction, 2012.

18. Government Construction Strategy 2016-20, 2016.

[https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/510354/Government\\_Construction\\_Strategy\\_2016-20.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/510354/Government_Construction_Strategy_2016-20.pdf), посетен на 25.06.2019 г.

<https://www.gov.uk/government/collections/new-models-of-construction-procurement>, посетен на 25.06.2019 г.

19. McKinsey Global Institute (MGI's) Reinventing construction: A route to higher productivity report, 2017.

[https://www.mckinsey.com/~/\\_/media/McKinsey/Industries/Capital%20Projects%20and%20Infrastructure/Our%20Insights/Reinventing%20construction%20through%20a%20productivity%20revolution/MGI-Reinventing-Construction-Executive-summary.ashx](https://www.mckinsey.com/~/_/media/McKinsey/Industries/Capital%20Projects%20and%20Infrastructure/Our%20Insights/Reinventing%20construction%20through%20a%20productivity%20revolution/MGI-Reinventing-Construction-Executive-summary.ashx), посетен на 19.06.2019 г.

20. *Манчева, Ж.* Алтернативен модел за оценка на офертна цена чрез използване на статистически анализ. Международна юбилейна научно-приложна конференция, УАСГ, 15-17 ноември 2012.

21. *Oakland, J., Marosszky, M.* Total Construction Management. Lean quality in construction delivery. Routledge, 2017, ISBN 978-1-138-90853-6.

22. *Babalola, O., Iben, E., Ezema, I.* Implementation of lean practices in the construction industry: A systematic review. Building and Environment, 2019, 148, 34-43. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2018.10.051>.

23. *Танев, В., Кутева-Генчева, М., Манчева, Ж.* Метаморфоза на строително-инвестиционния процес чрез интеграция на Строително Информационен Модел СИМ (BIM-Building Information Model). IX Международна научна конференция „Проектиране и строителство на сгради и съоръжения“, Варна, 2016, 669-674.

24. BCG. Digital in Engineering and Construction: The Transformative Power of Building Information Modeling, 2016.

<https://www.bcg.com/publications/2016/engineered-products-infrastructure-digital-transformative-power-building-information-modeling.aspx>, посетен на 19.06.2019 г.

25. EU BIM Task Group. Наръчник за въвеждане на строително-информационното моделиране от европейския публичен сектор, 2017. <http://www.eubim.eu/handbook-selection/bulgarian-handbook/>, посетен на 19.06.2019 г. EUBIM Task Group (2017) Handbook for the Introduction of Building Information Modelling by the European Public Sector, [www.eubim.eu](http://www.eubim.eu), 2017.

26. Guida, P. L., Ortenzi, A. Project Management in edilizia e nelle costruzioni civili. DEI s.r.l. Tipografia del Genio civile, 2018.

27. King's College London. Research report: Enabling BIM Through Procurement and Contracts, 2016. <https://www.kcl.ac.uk/law/research/centres/construction/enabling-bim/ebimprac-form.aspx>, посетен на 25.06.2019 г.

28. Klee, L. International Construction Contracts Law. 2nd ed Wiley-Blackwell, 2018, ISBN: 978-1-119-43038-4 (Kindle ed).

29. Aapaoja, A., Haapasalo, H. The Challenges of Standardisation of Products and Processes in Construction. Industrialisation, prefabrication, assembly and open buildings 22nd Annual Conference of the International Group for Lean Construction 22 June Oslo, 2014.

30. Valaguzza, S. Collaborare nell'interesse pubblico. Editoriale Scientifica, 2019, ISBN 978-88-9391-545-8.

31. ISO 44001:2017, Collaborative business relationship management systems – Requirements and framework.

32. Mosey, D. Collaborative Construction Procurement and Improved Value, автор на българската глава Адриана Спасова, 1st Ed John Wiley & Sons, 2019, ISBN 9781119151913.

## TRENDS AND MODERN METHODS FOR EFFICIENT MANAGEMENT OF CONSTRUCTION PROJECTS

A. Spasova<sup>1</sup>, R. Petrova<sup>2</sup>, F. Rangelova<sup>3</sup>

**Keywords:** *project management, standardization, collaboration, lean practices, digitalization*

### ABSTRACT

The paper explores the latest methods for efficient project management in construction. Recent changes in project management have been summarized through research studies and up-to-date literature. The main tools for better management of construction projects such as standardization, collaboration, lean practices and digitalization are analyzed.

---

<sup>1</sup> Adriana Spasova, Eng. PhD Student, Dept. "Construction Management and Economics", UACEG, 1 H. Smirnovski Blvd., Sofia 1046, e-mail: aks@eqe.bg

<sup>2</sup> Rositza Petrova, Assoc. Prof. Dr. Eng., Dept. "Construction Management and Economics", UACEG, 1 H. Smirnovski Blvd., Sofia 1046, e-mail: rossitza\_petrova@abv.bg

<sup>3</sup> Fantina Rangelova, Prof. Dr. Eng., Dept. "Construction Management and Economics", UACEG, 1 H. Smirnovski Blvd., Sofia 1046, e-mail: fantina\_fce@uacg.bg