

УДК 658.012.23

JEL Classification: B49, C52, D70, L14, L74

*Трач Р.В.,
канд. екон. наук, асистент кафедри геоінжинерії,
Варшавський університет природничих наук, Польща*

ЗАСТОСУВАННЯ КОНЦЕПЦІЙ ІНТЕГРОВАНОЇ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОЕКТУ ТА ІНФОРМАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ В ПУБЛІЧНИХ ЗАМОВЛЕННЯХ

Постановка проблеми. Будівельна галузь, включаючи всіх учасників реалізації будівельно-інвестиційного проекту, характеризується значною фрагментацією більшості процесів. Тому саме міжсекторальний підхід є конче необхідним для підтримки довгострокових інвестицій, розвитку компетенцій та нарощування потенціалу. Державна політика і публічні закупівлі можуть стати потужними інструментами для підтримки позитивних змін в цьому секторі. Без такого напрямку руху зверху вниз рівень інвестицій в розвиток інформаційних технологій у будівельній галузі може бути недостатнім, і сектор може досягти негативного співвідношення ціни і якості та середнього рівня продуктивності. Уряд і організації державного сектора можуть відігравати провідну роль у сприянні повному використанню цифрових можливостей і, таким чином, можуть сприяти поліпшенню якості державних послуг і оптимізації використання державних коштів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання необхідності запровадження і розвитку інформаційного моделювання в будівництві вже піднімалося вітчизняними та іноземними вченими, зокрема такими, як: Барабаш М. С. [1], Київська К. І., Лященко Т.О. [2], Bryde D., Broquetas M., Volm J. M. [3], Eastman C., Teicholz P., Sacks R., Liston K. [4], Succar B. [5], Love P., Simpson I., Hill A. [6] та ін. Разом з тим, є ще значна частина питань, які потребують наукового обґрунтування та вирішення. Одне з них – запровадження концепцій інтегрованої реалізації проекту та інформаційного моделювання в публічних замовленнях в Україні.

Постановка завдання. Метою дослідження є розробка методологічних положень і практичних рекомендацій щодо запровадження концепцій інтегрованої реалізації проекту та інформаційного моделювання в публічних замовленнях в Україні.

Виклад основного матеріалу дослідження. Запровадження інформаційного моделювання (англ. Building Information Modeling, BIM) – це цілий ряд ініціатив з управління змінами, які вимагають: цілей, ресурсів, людей, змін, імпульсів, успіхів і часу. Щоб адаптувати ці елементи один до одного, необхідна стратегічна основа для впровадження надійних і ефективних програм BIM. Стратегічну основу визначають наступні чотири напрямки діяльності, які пов'язані з розробкою ініціатив BIM:

- встановлення провідної ролі державних органів;
- створення стратегії та просування ідеї BIM в суспільстві;
- створення структури співпраці;
- зростаючий потенціал галузі.

Кожна з цих основних областей повинна включати конкретні дії, які мають враховувати інтереси всіх сторін, які беруть участь в процесі публічних закупівель. Відповідне визначення цих чотирьох стратегічних галузей та їх однаковий і одночасний розвиток забезпечують найвищу ефективність і надійність програм, в яких органи державного сектора відіграють провідну роль. Опис основних дій в рамках чотирьох стратегічних напрямків наведено в табл. 1.

Таблиця 1

Чотири стратегічні напрямки запровадження BIM

Стратегічна область	Опис основної діяльності
1	2
Провідна роль органів державної влади	Визначення мотивації, чіткого розуміння поставлених цілей. Визначення цінності BIM для потреб державного і приватного секторів. Документування загального підходу щодо переходу до раніше визначених стратегічних цілей. Визначення лідера державного сектора для підтримки ініціативи. Створення виконавчої команди для реалізації програми.
Комунікація і суспільство	Раннє і часте співробітництво із зацікавленими сторонами в галузі має ключове значення для підтримки процесу змін в галузі. Участь в регіональних та тематичних мережах і заохочення такої участі з метою поширення передового досвіду. Використання засобів масової комунікації, таких як: онлайн-медіа, інтернет і соціальні мережі для охоплення максимальної аудиторії.

продовження табл. 1

1	2
Структура співпраці	Оцінка правових і законодавчих бар'єрів, політики в області регулювання і публічних закупівель з метою сприяння співробітництву та обміну даними. Розробка міжнародних стандартів та вимог до даних або використання вже готових стандартів. Посилання на міжнародні стандарти для заохочення співробітництва в процесах і обміні даними. Розробка керівних принципів та інструментів для підтримки підвищення рівня кваліфікації в будівельному секторі та розвитку програм навчання.
Розвиток і нарощування потенціалу	Реалізація пілотних проектів. Розширення використання публічних закупівель в якості рушійної сили нарощування потенціалу. Вимірювання прогресу, створення тематичних досліджень для підвищення обізнаності і підтримки в галузі.

Джерело: розроблено автором

Для поглибленого аналізу, звернемося до досвіду країн ЄС. ВІМ як технологія, яка отримала визнання в більшості розвинених країн, є рекомендованим інструментом для реалізації публічних закупівель відповідно до Директиви 2014/24/EU [7]. Також концепція ВІМ повністю вписується в європейську ідею підтримки інновацій та економічного стимулювання за допомогою інновацій для підвищення довгострокової ефективності публічних інвестицій. Причини провідної ролі державних органів при впровадженні ВІМ в публічних закупівлях країн ЄС наведено в табл. 2 [8].

Таблиця 2

Причини провідної ролі державних органів при впровадженні ВІМ в публічних закупівлях країн ЄС

Причина провідної ролі	Опис фактора
Оптимальне використання державних коштів	Замовник несе відповідальність за отримання найкращого економічного ефекту (максимальне співвідношення якості до обсягу вкладених державних коштів). Завдяки впровадженню ВІМ можна прогнозувати більш точні і нижчі витрати на будівництво, а також обмежити затримки в реалізації проекту.
Публічні закупівлі, як мотивація для просування інновацій	Уряд, як найбільша підрядна організація в будівельному секторі, з витратами, що складають приблизно 30% від загального обороту в будівництві, може і повинен впливати та стимулювати інновації. Це одна з цілей, викладених в директиві Європейського Союзу про Європейські публічні закупівлі (2014 рік) [7].
Ефект мережевої взаємодії: підтримка малих і середніх підприємств	Будівельна індустрія сильно фрагментована, а 95% сектора становлять малі та середні підприємства, тому галузь не може легко перебудуватися і адаптуватися в одному конкретному напрямку. Масштабні економічні вигоди можуть бути досягнуті тільки за рахунок прийняття ВІМ на всьому ланцюжку створення вартості.
Цифрова програма	Уряд, політики і промисловість визнають переваги використання «цифризації» промислових секторів. Це особливо важлива програма, яка запроваджується в Європі за ініціативи Європейської комісії в області єдиного цифрового ринку.

Джерело: розроблено автором на підставі [8]

Для створення надійної основи для подальшого розвитку ВІМ в Україні, початок процесу впровадження ВІМ в публічних закупівлях вимагає участі в роботі значної кількості суб'єктів, що приймають рішення і зацікавлених осіб.

Основні завдання, які потрібно вирішити до початку (або паралельно) з впровадженням ВІМ в публічних закупівлях, зводяться до наступних:

1. Поінформованість політиків і посадових осіб. Найголовніше – це розуміння посадовими особами тих ефектів, які може принести ВІМ державному бюджету і який вплив це матиме на підвищення конкурентоспроможності економіки. Концепція ВІМ пропонує величезний потенціал для розвитку передових технологій в науці і промисловості в області ефективного управління життєвим циклом будівельного об'єкта, енергетики, а також громадської безпеки.

Для суб'єктів приватного сектора, які вже використовують цифрові процеси і технології, переваги ВІМ зрозумілі. Вони включають в себе кращу координацію і швидшу передачу точної і надійної інформації, що призводить до поліпшення прийняття рішень і підвищення якості результатів. Що стосується державного сектора, то ці переваги призводять до економічних вигід, таких як більш ефективно використання державних інвестицій на етапі реалізації і більш якісне споживання суспільних благ і послуг на етапі експлуатації будівельного об'єкта. У разі запровадження ВІМ на загальнодержавному рівні, такі економічні вигоди впливають на продуктивність будівельного сектора та можуть бути об'єднані на національному рівні для підтримки більш високих рівнів продуктивності і потенціалу економічного зростання.

Окрім економічних вигід, BIM також може використовуватися для отримання екологічних вигід, таких як більш точне використання матеріалів, що зменшить кількість відходів, та моделювання і аналіз використання енергії, що призведе до зниження її споживання. Власник громадської інфраструктури може домогтися соціальних вигід за рахунок ефективного використання BIM під час планування і консультацій в державному секторі для підтримки нової або модернізованої громадської інфраструктури. Завдяки такій участі в державному секторі можна підтримувати добре продуману державну інфраструктуру, адаптовану до потреб місцевої громади, для досягнення більш якісних соціальних результатів, таких як краще планування ресурсів, більш широке використання громадських об'єктів або ідентифікація і захист історично-архітектурної спадщини. Отже можна зробити висновок, що BIM пропонує економічні, екологічні та соціальні вигоди різним зацікавленим сторонам державного сектора.

2. Навчання персоналу новим компетенціям. Держава через систему державної освіти повинна заохочувати працівників отримувати нові компетенції та знання в сучасних напрямках, таких як управління процесом будівництва або ефективне управління енергією. Необхідно також навчитися будувати позитивні відносини в економіці – на основі співпраці та обміну знаннями.

3. Активна участь замовників і підрядників. Впровадження нових технологій вимагає освіти та взаємного використання досвіду. На початковому етапі реалізації пілотні проекти є джерелом знань і досвіду для всієї економіки, шляхом емпіричного навчання персоналу як з боку замовника, так і з боку підрядника.

4. Включення українських експертів в організації, що займаються BIM в Європейському Союзі. Затримка із впровадженням BIM в Україні очевидна. За цей час у розвинених країнах були затверджені та застосовуються принципи раціонального використання державних коштів та критерії реалізації інвестицій, засновані на довгострокових оцінках витрат протягом усього життєвого циклу будівельного об'єкта.

5. Створення установи, відповідальної за організацію та координацію діяльності, пов'язаної з впровадженням BIM. Необхідно створити орган, який координуватиме та стимулюватиме зміни, а також організуватиме процес міжнародного співробітництва, акумулюючи досвід інших країн.

На нашу думку, для впровадження BIM в публічних закупівлях в Україні необхідно реалізувати наступні завдання (рис. 1). Зокрема:



Рис. 1. Завдання, що потребують вирішення для впровадження BIM в публічних закупівлях

Джерело: розроблено автором

1. Першим формальним кроком, необхідним для впровадження BIM в Україні, є створення при Міністерстві регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України

спільно з підтримкою галузевих експертів і наукових організацій установи, відповідальної за організацію та координацію діяльності, пов'язаної з впровадженням BIM.

Наступні завдання впровадження повинен організувати, контролювати і координувати новостворений орган.

2. Підготовка проектів законодавчих змін. Організація, яка об'єднує експертів в напрямках менеджменту в будівництві, публічних закупівель і, перш за все, досвідчених практиків BIM, повинна спочатку зосередитися на створенні основних проектів змін у законодавстві. Повинен бути також намічений офіційний графік впровадження BIM. На цьому ж етапі необхідно підготувати план і комунікаційну стратегію для задоволення потреб і очікувань зацікавлених сторін.

3. Розробка стандартів і норм. Впровадження нових процесів вимагає створення публічної бази знань і реєстрації стандартів, що відповідають світовим і європейським нормам.

4. Вибір потенційних пілотних проектів (4–5 проектів, включаючи інфраструктурні проекти). Завдання включає: визначення цілей впровадження методології BIM, визначення ключових заходів для досягнення цих цілей; визначення необхідних стандартів для пілотних проектів; проведення процедури технічної оцінки окремих проектів; отримання висновків за результатами реалізації пілотних проектів і порівняння з поточними проектами; проведення дослідження, яке демонструє обґрунтованість подальшої реалізації методології BIM в Україні.

5. Належний нагляд за пілотними проектами. Пілотні проекти вимагають особливої уваги і найкращої експертної підтримки, оскільки перспективи впровадження концепції BIM на ринку публічних закупівель залежать від їх реалізації. Перші проекти повинні підтримуватися як національними експертами, так і зовнішніми консультаціями, які повинні бути включені до складу існуючих організацій.

Передбачається, що для впровадження концепції BIM в публічних закупівлях необхідно пройти наступні стадії (рис. 2).

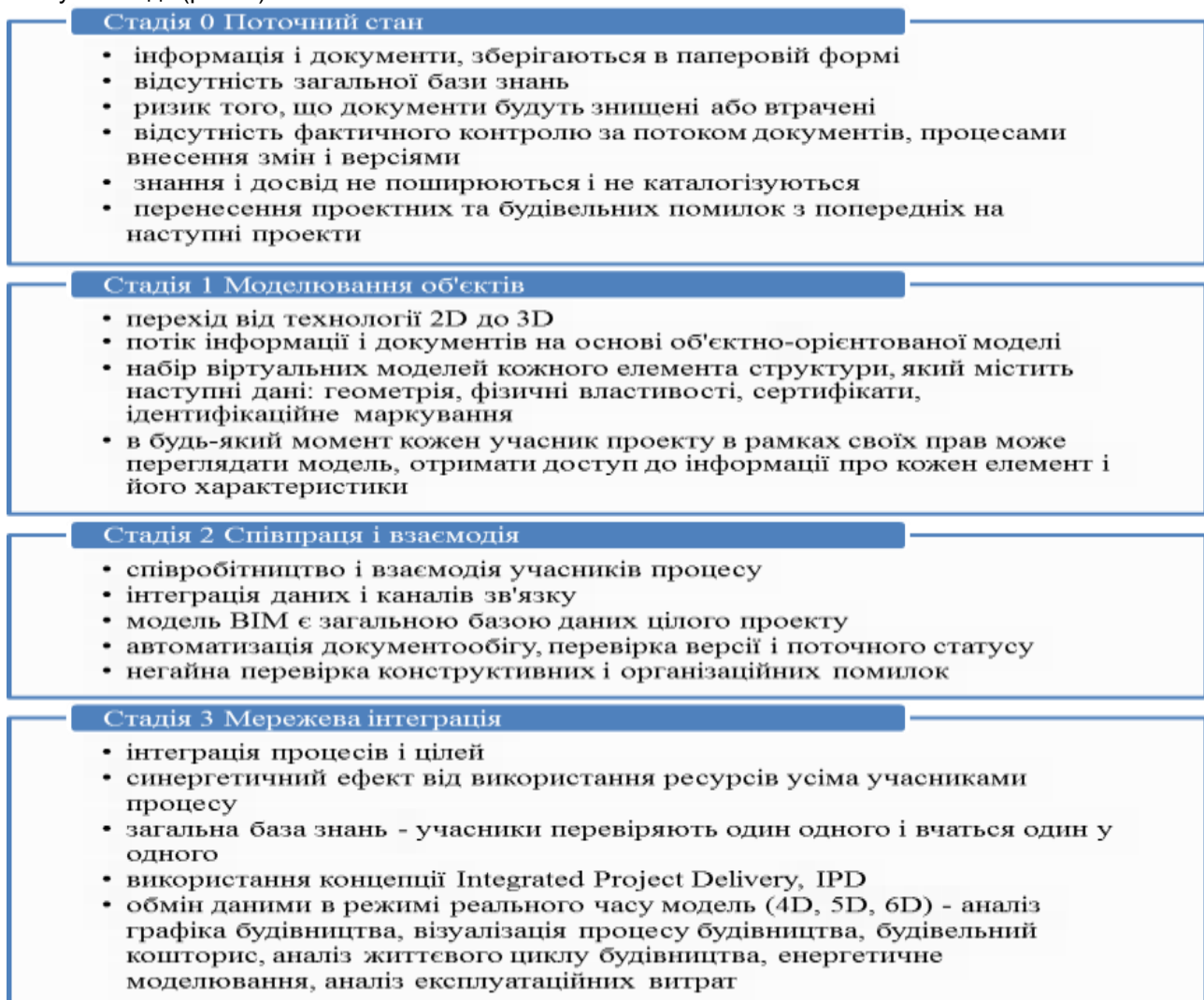


Рис. 2. Стадії впровадження концепції BIM в публічних закупівлях

Джерело: розроблено автором

Тільки після реалізації вищезазначених завдань, проходження всіх етапів запровадження та отримання позитивних результатів пілотних проектів може бути прийняте рішення про обов'язкове використання методології BIM в публічних закупівлях. В подальшому новоутворена державна інституція повинна зосередити свою увагу на належному нагляді за змінами, що запроваджуються підприємствами галузі. Для безпечного та ефективного впровадження замовник і підрядник потребують істотної підтримки, а також допомоги в отриманні необхідних ресурсів, включаючи підтримку в отриманні фінансування для впровадження і розвитку нових технологій.

Висновки з проведеного дослідження. Впровадження BIM – це процес, який вимагає ретельного проектування, використання всіх наявних знань, аналізу ресурсів, цілей і встановлення часових рамок. Кожна з наведених змінних потребує: виявлення проблем, планування та поетапного здійснення ряду завдань і, перш за все, подолання бар'єрів. Основою може послужити модель, що раніше використовувалася в країнах Європейського Союзу, які за останній час значно просунулися у використанні концепції BIM як інструменту для ефективного управління публічними закупівлями.

Отже, можна виділити наступні етапи впровадження методології BIM в публічних закупівлях:

1. Створення установи, відповідальної за організацію та координацію діяльності, пов'язаної з впровадженням BIM.
2. Підготовка та планування процесу.
3. Розробка пропозицій для використання принципів і стандартів для застосування методології BIM.
4. Впровадження прийнятих рішень в пілотних проектах, з подальшим моніторингом і збором даних.
5. Прийняття рішень щодо ефективності/неефективності впровадження BIM в публічних закупівлях.

Бібліографічний список

1. Барабаш М.С., Київська К.І. Використання методів інтеграції для створення узагальненої інформаційної моделі будівельного об'єкта. *Управління розвитком складних систем*. 2016. № 25. С. 114-120.
2. Киевская Е.И., Лященко Т.А. Принципы BIM-технологии проектирования на примере программного комплекса САПФИР-3D. *Управління розвитком складних систем*. 2016. № 26. С. 140-145.
3. Bryde D., Broquetas M., Volm J.M. "The project benefits of Building Information Modelling (BIM)". *International Journal of Project Management*. 2011. no. 31. P. 971-980.
4. Eastman C., Teicholz P., Sacks R., Liston K. BIM handbook: a guide to building information modeling for owners, managers, designers, engineers and contractors. New Jersey, USA: John Wiley & Sons, 2011. 648 p.
5. Succar B. "Building information modelling framework: a research and delivery foundation for industry stakeholders". *Automation in Construction*. 2009. no. 18. P. 357-375.
6. Love P., Simpson I., Hill A., Standing C. "From justification to evaluation: building information modeling for asset owners". *Automation in Construction*. 2013. no. 35, P. 208-216.
7. Directive 2014/24/EU of the European Parliament and of the council of 26 February 2014 on public procurement and repealing Directive 2004/18/EC. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014L0024&from=EN> (дата звернення: 10.09.2018).
8. Porwal A., Hewage K.N. "Building Information Modeling (BIM) partnering framework for public construction projects". *Automation in Construction*. 2013. no. 31, pp. 204-214.

References

1. Barabash, M.S. and Kyivska, K.I. (2016), "Using methods for integration creating generic information model of construction projects", *Upravlinnia rozvytkom skladnykh system*, no. 25, pp.114-120.
2. Kievskaya, E.I. and Lyashchenko, T.A. (2016), "Principles of designing BIM-technology example SAPHIRE-3D software package. *Upravlinnia rozvytkom skladnykh system*, no. 26, pp. 140-145.
3. Bryde, D., Broquetas, M. and Volm, J.M. (2011), "The project benefits of Building Information Modelling (BIM)", *International Journal of Project Management*, no. 31, pp. 971-980.
4. Eastman, C., Teicholz, P., Sacks, R. and Liston, K. (2011), BIM handbook: a guide to building information modeling for owners, managers, designers, engineers and contractors. New Jersey, USA: John Wiley & Sons, 648 p.
5. Succar, B. (2009), "Building information modelling framework: a research and delivery foundation for industry stakeholders", *Automation in Construction*, no. 18, pp. 357-375.
6. Love, P., Simpson, I., Hill, A. and Standing, C. (2013), "From justification to evaluation: building information modeling for asset owners", *Automation in Construction*, no. 35, pp. 208-216.

7. Directive 2014/24/EU of the European Parliament and of the council of 26 February 2014 on public procurement and repealing Directive 2004/18/EC, available at: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014L0024&from=EN> (access date September 10, 2018).

8. Porwal, A. and Hewage, K.N. (2013), "Building Information Modeling (BIM) partnering framework for public construction projects", *Automation in Construction*, no. 31, pp. 204-214.

Трач Р.В. ЗАСТОСУВАННЯ КОНЦЕПЦІЙ ІНТЕГРОВАНОЇ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОЕКТУ ТА ІНФОРМАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ В ПУБЛІЧНИХ ЗАМОВЛЕННЯХ

Мета. Розробка методологічних положень і практичних рекомендацій щодо запровадження концепцій інтегрованої реалізації проекту та інформаційного моделювання в публічних замовленнях в Україні.

Методика дослідження. У статті використано діалектичний метод пізнання та системний підхід, а також прийоми абстрактно-логічного методу, а саме: аналіз і синтез, аналогія і співставлення – при дослідженні стратегічних напрямків, завдань, які необхідно розв'язати до початку використання нової концепції та запланованих стадій запровадження інформаційного моделювання в публічних закупівлях.

Результати. Досліджено стратегічні напрямки діяльності, які пов'язані із впровадженням інформаційного моделювання в публічних закупівлях та встановлено провідну роль державних органів в просуванні даного напрямку. Доведено, що, окрім економічних переваг від запровадження BIM, зацікавлені сторони та державний сектор отримують також екологічні та соціальні вигоди. Виокремлено першочергові задачі, які необхідно розв'язати для ефективного впровадження BIM в публічних закупівлях. Першим кроком для імплементації BIM є створення установи, відповідальної за організацію та координацію діяльності, пов'язаної з впровадженням BIM. На підставі задач сформовано поетапний графік запровадження BIM із зазначенням конкретних завдань і проблем для вирішення.

Наукова новизна. Запропоновано використання інформаційного моделювання у сфері публічних закупівель. Підтримка українським урядом запровадження BIM при реалізації публічних закупівель буде логічним і послідовним кроком у обраному нашою державою європейському напрямі розвитку та допоможе заощадити бюджетні кошти.

Практична значущість. Запропоновані стратегічні напрямки, завдання та етапи запровадження BIM можуть бути використані будівельними підприємствами, громадськими та суспільними об'єднаннями, органами державного управління, в тому числі і при реалізації публічних замовлень.

Ключові слова: інформаційне моделювання, BIM, будівельні підприємства, публічні замовлення, впровадження.

Trach R.V. APPLICATION OF CONCEPTS OF INTEGRATED PROJECT REALIZATION AND INFORMATIONAL MODELING IN PUBLIC PROCUREMENT

Purpose. The aim of the article is the development of methodological provisions and practical recommendations for implementation of the concepts of integrated project implementation and information modeling in public procurement in Ukraine.

Methodology of research. The article uses a dialectic method of cognition and a systematic approach, as well as methods of the abstract and logical method, namely: analysis and synthesis, analogy and comparison – in the study of strategic directions, tasks to be solved before the use of the new concept and the planned stages of implementation information modeling in public procurement.

Findings. The strategic directions of activity related to the implementation of information modeling in public procurement are investigated and the leading role of state bodies in the promotion of this direction is established. It is proved that besides the economic benefits of introducing BIM, stakeholders and the public sector also receive environmental and social benefits.

The primary tasks that need to be solved for the effective implementation of BIM in public procurement are identified. The first step in implementing the BIM is to set up an agency responsible for organizing and coordinating BIM implementation activities. On the basis of the tasks a staged schedule of implementation of the BIM has been formed with specific tasks and problems for solution.

Originality. The use of information modeling in the field of public procurement is proposed. The support of the Ukrainian government for the implementation of BIM in the implementation of public procurement will be a logical and consistent step in the European direction of development chosen by our state and will help to save budget funds.

Practical value. The proposed strategic directions, tasks and stages of implementation of the Building Information Modeling (BIM) can be used by construction companies, public and public associations, public administration bodies, including in the implementation of public contracts.

Key words: information modeling, Building Information Modeling (BIM), construction companies, public orders, implementation.

Трач Р.В. ПРИМЕНЕНИЕ КОНЦЕПЦИЙ ИНТЕГРИРОВАННОЙ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА И ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В ПУБЛИЧНЫХ ЗАКУПКАХ

Цель. Разработка методологических положений и практических рекомендаций по внедрению концепций интегрированной реализации проекта и информационного моделирования в публичных закупках в Украине.

Методика исследования. В статье использованы диалектический метод познания и системный подход, а также приемы абстрактно-логического метода, а именно: анализ и синтез, аналогия и сопоставление – при исследовании стратегических направлений, задач, которые необходимо решить до начала использования новой концепции и плановых этапов внедрения информационного моделирования в публичных закупках.

Результаты. Исследованы стратегические направления деятельности, связанные с использованием информационного моделирования в публичных закупках и установлено ведущую роль государственных органов

в продвижении данного направления. Доказано, что, кроме экономических преимуществ от внедрения BIM, заинтересованные стороны и государственный сектор получают также экологические и социальные выгоды. Выделены первоочередные задачи, которые необходимо решить для эффективного внедрения BIM в публичных закупках. Первым шагом для имплементации BIM является создание учреждения, ответственного за организацию и координацию деятельности, связанной с внедрением BIM. На основании задач сформирован поэтапный график введения BIM с указанием конкретных задач и проблем для решения.

Научная новизна. Предложено использование информационного моделирования в сфере публичных закупок. Поддержка украинским правительством введения BIM при реализации публичных закупок будет логичным и последовательным шагом в выбранном нашим государством европейском направлении развития и поможет сэкономить бюджетные средства.

Практическая значимость. Предложенные стратегические направления, задачи и этапы внедрения BIM могут быть использованы строительными предприятиями, общественными объединениями, органами государственного управления, в том числе и при реализации публичных заказов.

Ключевые слова: информационное моделирование, BIM, строительные предприятия, публичные закупки, внедрение.