УДК 004.9:624.04(045)

В. М. Андрухов[1]
С. О. Морозовський[1]
В. В. Матвійчук[2]

ПРО МОЖЛИВІСТЬ ТА ДОЦІЛЬНІСТЬ ЗАПРОВАДЖЕННЯ BIM-ТЕХНОЛОГІЙ НА ЕТАПІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ БУДІВЕЛЬНИХ ОБ'ЄКТІВ

[1]Вінницький національний технічний університет;
[3]ТОВ "ХАС Ліфт Україна", м. Вінниця

Анотація
У цій роботі розглядаються аспекти BIM, що відносяться до найважливішої стадії життєвого циклу будівель - експлуатації, адже саме на цій стадії об'єкт реалізує своє призначення. І від якості організації процесів управління технічним станом будівель в значній мірі залежить ефективність їх експлуатації.
Ключові слова: експлуатація будівель, BIM, Facility Management.

Abstract
This work considers the aspects of BIM that relate to the most important stage of the life cycle of buildings - exploitation, because on this stage objects realize their purposes. The efficiency of the exploitation of buildings depends on the quality of organization of processes of management of technical condition
Keywords: exploitation of buildings, BIM, Facility Management

Вступ

Сьогодні процеси проектування, зведення та експлуатації об'єктів капітального будівництва, у всьому світі, зазнають серйозних змін, пов'язаних з інформатизацією всіх сфер життєдіяльності людини. Не виключенням є і будівельна галузь в Україні, яка являє собою динамічну систему зі складними взаємозв'язками і з постійною зміною станів об'єкта будівництва в процесі його життєвого циклу.

В практиці будівельного комплексу є надзвичайно актуальним питання раціональної та ефективної експлуатації будівель. Пошуки та дослідження в цьому напрямку активізувались з новою силою із популяризацією принципів технології інформаційного моделювання будинків (BIM) і сформувались у гіпотезі, що BIM-інформація, що отримується протягом життєвого циклу об'єкта може допомогти підвищити ефективність управління нерухомістю (FM – Facility Management).

Основна частина

Метою дослідження є обґрунтування можливості та доцільності використання в процесі управління експлуатацією будівлі його інформаційної моделі, яка наповнюється даними з самого початку життєвого циклу об'єкта.

Етап експлуатації є найтривалішим в життєвому циклі об'єкта і може становити 50 і більше років. Крім того, саме він вносить основну віддачу за затратами пов'язаними з появою об'єкта [1].

Існує потреба в тому, щоб управління новими та існуючими об'єктами нерухомості здійснювалося максимально ефективним способом. Проведені зарубіжні дослідження, потенційної користі BIM для підвищення ефективності управління експлуатацією будівель, а також виявлення та дослідження причин, що перешкоджають його використанню, показали, що потенціал BIM особливо проявляється завдяки покращенню, існуючих на даний момент, ручних процесів передачі інформації, наприклад в процесах підготовки виконавчої документації. При цьому зазначалося, що нова технологія також підвищує точність даних і збільшує ефективність експлуатації з точки зору швидкості доступу до даних про об'єкт.

Управління нерухомістю (FM) - це узагальнюючий термін, який зводить до єдиної цифрової моделі широкий спектр питань, що мають відношення до нерухомості і її користувачів, і приносять користь експлуатуючим організаціям та її співробітникам в цілому. FM глобально, за своєю природою, охоплює все - від управління нерухомістю та фінансами до технічного обслуговування і

утримання будівлі. Уряди багатьох країн світу визнали неефективність застосування існуючих процесів, які чинять вплив на будівельну індустрію в цілому, рекомендувавши використання інформаційного моделювання будівель в якості стратегії, спрямованої на підвищення продуктивності в даній сфері [2].

Інформаційне моделювання будівель в управлінні нерухомістю - це процес генерування і управління інформацією про будівлю протягом усього її життєвого циклу. Такий процес складається з декількох функціональних модулів управління: технічного, інфраструктурного та комерційного (табл. 1) і призначений для будь-якого типу нерухомості: промислової, житлової або комерційної.

Таблиця 1 - Функціональні модулі управління експлуатацією об’єкта на основі технології інформаційного моделювання

Технічне управління	**Інфраструктурне управління**	**Комерційне управління**
Планування ремонтів та модернізації	Управління нерухомістю	Управління договорами
Інженерні системи	Управління ресурсами	Управління орендою
Управління неполадками	Інвентаризація	Управління ресурсами
Обслуговування обладнання	Енергоменеджмент	Планування бюджету
Диспетчеризація	Клінінговий сервіс	

Однією з основних проблем в сфері експлуатації будівель на основі BIM є відсутність реально діючих процесів для вдосконалення побудованої моделі з урахуванням виконавчої документації. Також неясно, хто найкращим чином підходить для того, щоб вносити зміни та нові дані в модель і супроводжувати цю модель.

Часто необхідні дані насправді відсутні або вони неточні, тому що модель не опрацьовувалась на основі проектних змін, змін під час експертизи проекту, змін під час будівництва, і, таким чином, модель є неточною і не відповідає в повній мірі тому, що побудовано.

Інформаційна модель є дуже корисним джерелом інформації під час обслуговування та ремонту будівлі, оскільки містить всі дані про об’єкт. Наприклад в ситуації, коли необхідно виконати заміну ділянки трубопроводу на технічному поверсі або відремонтувати частину рулонної покрівлі, обслуговуючому персоналу доцільно звернутись до FM-моделі та отримати дані про точне положення, матеріал, геометричні розміри, виробника та інші характеристики елемента. Можна перевірити історію ремонтів та замін по даному елементу, гарантійні терміни та ін. Таким чином, будуть заощаджені час персоналу і матеріальні ресурси та виключена помилка неправильного підбору елемента.

Таким чином BIM системи дозволяють сформувати «інтелектуальний контейнер» з взаємозалежною інформацією про цей об’єкт. При цьому обсяг контейнера практично не обмежений, а відповідні дані можуть постійно поповнюватися [3].

Удосконалення процесів передачі даних також є одним з основних спонукальних мотивів для використання BIM в FM. Незважаючи на існуючі на даний момент складності операційної сумісності, BIM-дані та інформація, зібрані протягом життєвого циклу будівлі, зменшують вартість і час, необхідні для збору і побудови FM-систем. Так, наприклад, дані, що стосуються розмірів приміщень, інженерних систем, оздоблення, можуть бути отримані у вигляді підготовлених в цифровому форматі BIM-моделей, і при цьому вони не вимагають повторного введення в наступні рівні FM-системи. Більш того, важливо, що якість і надійність даних підвищується, а це, в свою чергу, призводить до підвищення ефективності діяльності FM-організацій [4].

Аналізуючи складності, пов’язані з переходом існуючих FM-процесів до заснованих на BIM-технологіях, важливо виділити кілька ключових проблем, пов’язаних з практичною реалізацією технології [5]. Так, необхідна розробка короткої і чіткої специфікації BIM для FM з метою визначення інформації, потрібної для того, щоб вона відповідала особливим вимогам даної сфери бізнесу та FM-функцій. Іншою проблемою є обмежена сумісність між BIM-технологіями і FM-

технологіями, яка ускладнюється величезною різницею між життєвими циклами BIM-технологій, FM-технологій і терміном служби будівель. Це означає, що стандарти даних і оперативна сумісність залишаються критично важливим фактором для прийняття BIM з метою використання в FM-технологіях.

Проведений аналіз питання доцільності застосування BIM в FM показав, що цінність і потенціал технології інформаційного моделювання з позицій потреб та вимог експлуатації полягає в наступному:

- удосконалення існуючих на даний момент ручних процесів передачі інформації;
- підвищення точності FM-даних;
- підвищення ефективності виконання замовлень на роботи з точки зору швидкості їх виконання, зручності доступу до даних і локалізації виникаючих питань.

Водночас до складностей застосування BIM в FM відносяться:

- недостатньо чітке визначення ролей та обов'язків, контрактних рамок і рамок відповідальності;
- труднощі в забезпеченні оперативної сумісності BIM і FM-технологій;
- недостатня чіткість вимог до моделей та їх наповнення;
- різниця в тривалості життєвих циклів BIM-технологій, FM- технологій і терміну служби будівель.

Висновки

Зважаючи на активне впровадження технології інформаційного моделювання під час проектування та будівництва об'єктів закономірно постає питання про перспективність застосування підходів інформаційного моделювання в самому тривалому етапі існування будівлі - експлуатації. Ідеологія роботи яка пов'язує в собі BIM-технології і FM-процеси та водночас відповідає на питання, що виникають при експлуатації об'єкта, дозволяє створити єдиний спільний інформаційний простір, а також зберегти і можливо примножити переваги BIM вже після завершення процесів будівництва будівель та споруд. Розробка специфікації BIM для потреб FM-процесів, визначення вимог та рівнів деталізації моделі на даний момент уявляється ключовим аспектом для розуміння та практичної реалізації переваг FM з BIM-основою.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Васильєва, Н. В., Селютина, Л. Г. Розвиток форм відтворення житлового фонду: термінологічний аспект проблеми // Известия высших учебных заведений. Строительство. 2003. №1. С. 114-118.
2. Вечелковський, Б. Є. Аналіз ключових факторів впровадження технології інформаційного моделювання будівель в сучасному будівництві // Современная техника и технологии. 2015. № 1. С. 114-117.
3. Талапов В.В., Технологія BIM та її єднальна роль для архітектури різних епох // Баландинские чтения. 2015. Т. 10, № 2. С. 325-328.
4. Fabris, P. (2016), New BIM guide for owners released [Online], available at: https://www.bdcnetwork.com/new-bim-guide-owners-released (accessed 10 February 2018).
5. Селютина Л. Г. Сучасні інформаційні технології з позиції експлуатації об'єкта капітального будівництва: від інформаційної моделі до FM // Научный результат. Технологии бизнеса и сервиса. - Т. 4, № 1, 2018

Андрухов Валерій Михайлович – к.т.н., доцент, Вінницький національний технічний університет, e-mail: vmandruchov@gmail.com;

Морозовський Сергій Олександрович – студент групи Б-17мі, факультет будівництва теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, Вінниця;

Матвійчук Владислав Віталійович – магістр будівництва, ТОВ "ХАС Ліфт Україна", м. Вінниця.

Andrukhov Valery Mikhailovich – PhD, Associate Professor, Vinnytsia National Technical University, e-mail: vmandruchov@gmail.com;

Morozovskiy Sergey A. – student, Department of Building Heating and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia city;

Matviychuk Vladyslav Vitaliyovych – Master of Science in Construction, "HAS Lift Ukraine" Ltd.