

ВІМ У БУДІВЕЛЬНОМУ ВИРОБНИЦТВІ

Максим Титаренко, студент¹ (ORCID: 0009-0000-0555-3446), Аліна Лізунова, доцент, к.т.н., доцент¹ (ORCID: 0000-0003-1571-4463)

¹ Київський національний університет будівництва і архітектури, пр. Повітряних сил 31, Київ, Україна, 03037

АНОТАЦІЯ

Будівельна галузь прагне запровадити цифровізацію та інформаційне моделювання будівель (ВІМ). Дослідження ВІМ у будівництві стверджують, що яскраво виражена стратегія ВІМ, знання теми та готовність змінюватись є важливими факторами успіху, але навіть за наявності таких умов впровадження ВІМ у будівельне виробництво є незначним і має обмежений вплив.

Ключові слова: ВІМ, інформаційне моделювання будівель, будівництво, будівельне виробництво

1. ВСТУП

У будівельному середовищі інформаційне моделювання будівель (ВІМ) було визначено як центральна технологія в оцифровці в процесі перетворення інформації з фізичного формату в цифровий [1] і в зусиллях по посиленню цифровізації, як використання цього процесу для підвищення конкурентоспроможності бізнесу. ВІМ можна визначити як: «набір взаємодіючих політик, процесів і технологій, які генерують методологію для управління основними проектними даними будівлі та проектними даними в цифровому форматі протягом життєвого циклу будівлі» [2].

2. МЕТА

ВІМ можна застосовувати від проектування до управління об'єктами, у процесах проведення тендерів, проектування, планування, будівництва, використання та обслуговування [3], таким чином залучаючи різних учасників, включаючи підрядників, клієнтів, архітекторів, дизайнерів, субпідрядників, постачальників та менеджерів об'єктів. Отже, ВІМ заохочує інтеграцію різних зацікавлених сторін [1], але в галузі, яка характеризується тимчасовим характером проекту [4], високою фрагментацією з численними відносинами між багатьма учасниками [5] і зростаючою складністю проектів [6], інтеграція, здається, недосяжною.

Відповідно до цього, грандіозні бачення щодо впровадження ВІМ визначають майбутній стан розширеної співпраці та покращеної інтеграції, що, у свою чергу, призводить до покращення продуктивності та зниження витрат на проект.

3. ДОСЛІДЖЕННЯ

Попередні дослідження вказують на переваги та проблеми впровадження ВІМ.

Підвищення рентабельності, зниження витрат, покращення управління часом і взаємовідносин між клієнтом і підрядником, а також юридичне підводне камінь з правами власності та розподілом ризиків, які повинні регулюватися в контрактах, можуть перешкоджати успішній реалізації [1]. Крім того, відсутність

кваліфікованого персоналу затримує поширення ВІМ у будівництві [6]. Хоча точні цифри важко підрахувати, порівняння проектів без ВІМ і ВІМ показує відчутну економічну вигоду для останніх. Загалом, загальні витрати на проектування збільшуються, але водночас скорочення переробок, дотримання графіків і зменшення кількості замовлень на зміни призводять до підвищення продуктивності та економії чистих витрат [7,8]. Інші дослідження визнають роль державної політики як центральну для сприяння впровадження ВІМ у галузі [9].

ВІМ передбачає як технічні аспекти, так і методи роботи [10], включаючи те, як впоратися з інформаційним вмістом та обміном, а також особливості бізнес-моделі. Таким чином, ВІМ здатний керувати складними налаштуваннями різних учасників та їх оточуючих середовищ, але через складні умови різного обладнання та пристроїв, а також різноманітні потреби та стимули для різних учасників дотримуватись прийняття, шлях до розширення впровадження є непростими.

Беручи до уваги, що ВІМ передбачає взаємозалежність між технологічними процесними та організаційними та культурними особливостями, необхідно використати теоретичну призму, яка визнає ВІМ як екосистему, де продукти, процеси, організації та люди утворюють складну мережу [11]. ВІМ як спільний підхід, залежить від того, як ці різні елементи поєднуються разом, щоб забезпечити всебічне розуміння системних проблем.

Значна кількість перешкод може бути пов'язана з вартістю впровадження ВІМ разом із відсутністю чистих цифр щодо підвищення ефективності та зниження вартості проекту. ВІМ, як відомо, забезпечує кращий зв'язок і розуміння в рамках проекту, але відчутні, кількісно визначені переваги його фактичних витрат знайти не так легко.

Рішення про впровадження ВІМ, а також вартість впровадження ВІМ зазвичай стосуються рівня проекту, тому видається вкрай важливим представити ці переваги на всіх рівнях організації, а не лише на стратегічному рівні та рівні вищого керівництва. На додаток до зниження вартості, підвищення якості, ефективності виробництва, а також покращення зв'язку та розуміння, кілька виявлених переваг пов'язані з ефективним повторним використанням даних і автоматизацією.

Цифрові контрольні списки та системи управління проблемами вважаються дуже ефективними цифровими інструментами, але вони не залежать від ВІМ. Часто ці

функції є частиною різних BIM-інструментів, але вони насправді не вимагають використання BIM, але можуть використовуватися разом із традиційними (цифровими) 2D-кресленнями. Таким чином, слід чітко розрізняти цифровізацію та BIM. Поєднання 2D і BIM в одному проєкті також визнано успішним підходом до полегшення переходу до BIM. Однак, водночас, наявність традиційної будівельної документації підвищує ризик повернення до традиційних методів роботи.

4. ВИСНОВКИ

Передова та точна технологія сама по собі не зможе вирішити багато проблем і перешкод, які спостерігаються під час впровадження BIM, якщо її не пристосувати до конкретних потреб різних організацій та людей у цих організаціях. Програмне забезпечення та інструменти все ще незручні для користувачів, оскільки різні програми не мають відповідної інформації для фільтрації об'єктів BIM. Той факт, що BIM коштує дорожче, ніж традиційне проєктування, що є перешкодою як на мікро-, так і на макrorівнях, не може перетворитися на виграш, зробивши BIM дешевшим, але забезпечуючи більшу цінність при розгляді взаємозалежностей між технологіями, організацією стратегій та інноваціями.

Вирішальними є різні потреби різних організацій при використанні BIM і, відповідно те, що технологічні компоненти та взаємодію призначені для диверсифікації операцій. Таким чином, технологія повинна бути адаптована до цілей її використання, включаючи те, як різні організації можуть узгодити BIM зі своїми методами роботи. Однак подолання взаємозалежностей між функціями продукту, процесами, людьми та технологіями, а також досягнення узгодженості між ними недостатньо само по собі в окремих проєктах для покращення впровадження.

BIM у вигляді стратегії та інноваційних процесів для окремих організацій залежить від розробки проєктних методів, які будуть застосовуватися в кількох проєктах. Тільки так можна виправдати необхідні вкладення часу, грошей та інших ресурсів. Те, як розглядаються взаємозалежності на мікрорівні компаній і проєктів, є найважливішим для сприйманих переваг розширення впровадження BIM, а також для того, як різні компанії та/проєкти використовують ці можливості. Якщо закони та нормативні акти перешкоджають реалізації або застосовуються нестачі стандартів, буде перешкоджатися поширення досягнень організацій і проєктів на мікрорівні. Відповідно, узгодження між взаємозалежностями між макро та мікрорівнями, а також технічним і соціальним рівнями є ключовим у прагненні до збільшення впровадження BIM та розширеного використання технології BIM для процесів управління проєктами.

Завдяки використанню цілісного підходу та поєднанню екосистеми, стратегії та інновацій, організаційних і технологічних факторів, пов'язаних із впровадженням BIM важливо підходити до впровадження BIM у будівельному виробництві з системної точки зору, включаючи потенціал у керуванні існуючих процесів управління.

Список літератури

[1] Azhar, S Building information modelling (BIM) Trends, benefits, risks and challenges for the AEC industry,

Leadership and Management in Engineering, 2011 Vol.11(3), 241-252..

[2] Succar, B Building information modelling framework: A research and delivery foundation for industry stakeholders, *Automation in Construction* 2009, Vol. 18(3), 357-375.

[3] Hartmann, T, Van Meerveld, H, Vossebeld, N and Adriaanse, A Aligning building information model tools and construction management methods, *Automation in Construction*, 2012 Vol.22, 605-613.

[4] Bryde, D, Broquetas, M and Volm, J M The project benefits of building information modelling (BIM), *International Journal of Project Management*, 2013 Vol.31(7), 971-980

[5] Farghaly, K, Abanda, F H, Vidalakis, C and Wood, G Taxonomy for BIM and asset management semantic interoperability, *Journal of Management in Engineering*, 2018 Vol.34(4), 04018012.

[6] Singh, V BIM ecosystem research: What, why and how? Framing the directions for a holistic view of BIM, *IFIP Advances in Information and Communication Technology*, 2016 Vol.492, 433-442.

[7] Winch, G M Models of manufacturing and the construction process: The genesis of reengineering construction, *Building Research and Information*, 2003 Vol.31(2), 107-118.

[8] Barlish, K and Sullivan, K How to measure the benefits of BIM - A case study approach, *Automation in Construction*, 2012 Vol.24, 149-159.

[9] Davies, R, Crespín-Mazet, F, Linne, Å, Pardo, C, Ingemansson Havenvid, M, Harty, C, Ivory, C and Salle, R BIM in Europe: Innovation networks in the construction sectors of Sweden, France and the UK. In: Raiden, A and Aboagye-Nimo, E (Eds.), *Proceedings 31st Annual ARCOM Conference*, 7-9 September 2015, Lincoln, UK. Association of Researchers in Construction Management, 1135-1144.

[10] Chan, A P, Scott, D and Chan, A P x Factors affecting the success of a construction project, *Journal of Construction Engineering and Management*, 2004 Vol.130(1), 153-155

[11] Gu, N, Singh, V and London, K BIM ecosystem: The coevolution of products, processes and people, *Building Information Modelling: BIM in Current and Future Practice*, Hoboken, NJ, USA 2015, 197-201.