

Інформаційне середовище загальних даних BIM-моделювання для вирішення задач генерального планування

Тетяна Гончаренко, к.т.н., доцент, доцент кафедри ІТ, Микита Клевцов, студент, Дмитро Гриневич, студент.

Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ, Україна

АНОТАЦІЯ

Проблема застосування технології інформаційного моделювання для вирішення задач генерального планування може бути вирішена за допомогою створення і використання середовища загальних даних (від англ. *CDE - Common Data Environment*), яке має стати єдиним узгодженим джерелом інформації для учасників будівельного проекту на всіх стадіях життєвого циклу території під забудову. Для BIM-моделювання бібліотеки елементів генерального планування та благоустрою мають бути представлені у вигляді 3D-моделей з використанням формату «IFC».

Ключові слова: BIM, CDE, середовище загальних даних, генеральне планування

1. ВСТУП

Сьогодні все більше зростає популярність інформаційного моделювання будівель і споруд. BIM (Building Information Modeling) - це унікальний підхід до проектування, зведення, експлуатації та ремонту будівельного об'єкта. Інформаційна модель будівлі збирає і зберігає всю необхідну проектну, технологічну та іншу інформацію про складові її елементи протягом усього життєвого циклу споруди [1]. В основі BIM-моделі лежить цифрова тривимірна модель об'єкта. Для побудови точної тривимірної моделі об'єкта необхідно провести вимірювання і отримати координати елементів, а потім представляти їх в графічному вигляді. Технологія інформаційного моделювання за своїм призначенням має забезпечувати інформаційну верифікацію об'єкта будівництва на всіх етапах і протягом його життєвого циклу. Поняття середовища загальних даних (СЗД, від англ. *CDE - Common Data Environment*) є ключовим моментом технології інформаційного моделювання. СЗД виступає єдиним узгодженим джерелом інформації для учасників будівельного проекту на всіх стадіях життєвого циклу [2]. Сучасне рішення, яке мінімізує витрати на підтримку працездатності сервера і гарантує безперебійну роботу всієї інформаційної системи, реалізується на основі принципу розподіленого і децентралізованого сховища даних, є хмарне СЗД.

2. МЕТА РОБОТИ

Дослідити типи інформаційних моделей в технології інформаційного моделювання для вирішення задач генерального планування та запропонувати структуру середовища загальних даних для BIM-моделювання.

3. МЕТОДОЛОГІЯ МОДЕЛЮВАННЯ

В технології інформаційного моделювання важливо розрізняти два типи інформаційних моделей: вхідні моделі та зведені моделі. Вхідні моделі - це складові компоненти проекту, що містять геометричні параметри і атрибутивну інформацію. Це можуть бути цифрові 3D-моделі поверхонь, елементів генерального планування та благоустрою - проїзди, майданчики, інженерні мережі, елементи

озеленення, малі архітектурні форми тощо. Вхідні моделі містять всю вхідну інформацію в параметричному вигляді і можуть редагуватися за допомогою доступного інструментарію. Вхідні моделі, створені за допомогою інших програмних продуктів, повинні бути представлені у вигляді 3D-моделей у відкритому форматі, переважно у відомому і зручному у використанні форматі «IFC». Також у вигляді «IFC»-файлів представлені бібліотеки елементів генерального плану і благоустрою території, для редагування яких передбачений спеціальний редактор. Це дозволяє на етапах моделювання проектувальнику наповнювати бібліотеки необхідними компонентами.

Всі вхідні моделі динамічно перебудовуються при редагуванні. Робота з вихідними моделями має ряд переваг, серед яких можна виділити наступні:

- при спільній роботі завжди відображається актуальний стан проекту;
- можливі колізії можуть бути виявлені на ранній стадії;
- при публікації в CDE легко здійснюється моніторинг і оперативні узгодження.

Зведена модель генерується на основі сукупності вхідних моделей за допомогою їх інтеграції за певними правилами. Склад зведеної моделі та її інформаційне наповнення залежить від мети, для якої вона була створена, і може значно варіюватися в залежності від її призначення. Зведена модель не обов'язково повинна бути тривимірною, як зображено в рис.1. Вона може бути і в 2D, наприклад, для завдань експлуатації. Може містити як всі шари, так і тільки певні шари, наприклад шари поверхонь для порівняння.



Рисунок 1. Приклад зведеної моделі генерального планування на основі технології BIM-моделювання

Принципово важливим є те, що кожен елемент зведеної моделі, створений з вхідної моделі, має ідентифікатор, за яким прив'язується додаткова інформація. Наприклад, вибравши у зведеної моделі будь-якої елемент (дорогу, мережа, трубу), використовуючи відповідне програмне забезпечення, можна отримати список креслень і відомостей за цим елементом.

Зведені моделі мають такі переваги:

1. Зведена модель не залежить від програмного забезпечення, в якому були створені початкові вхідні моделі, так як, в загальному випадку, зведена модель генерується з відкритих форматів.

2. Зведені моделі дуже зручні для публікацій, так як вони (на відміну від вхідних моделей) не містять вхідної інформації в редагованому вигляді. Таким чином, захищається інтелектуальна власність розробника моделі.

3. Елементи зведеної моделі можуть бути прив'язані до календарного плану, що дозволяє візуалізувати модель у конкретний моменту часу.

4. За зведеними моделям можуть бути розраховані обсяги робіт і підготовлені дані для передачі в кошторисні програми.

На рис.2. розроблена і представлена структура середовища загальних даних процесу генерального планування для BIM-моделювання.



Рисунок 2. Структура середовища загальних даних для BIM-моделювання

Для виконання робіт по створенню зведеної BIM-моделі об'єкта з метою обміну інформацією проєктувальник розгортає середовище загальних даних і забезпечує постійний оперативний доступ замовника до актуальної версії моделі і остаточне узгодження проектних рішень. До початку робіт підрядник визначає і документує принципи зберігання та обміну інформацією в залежності від статусу

документа і ролей. Середовище загальних даних - це процедура для управління ітеративним процесом розробки проєктної документації для досягнення повної інтеграції і просторової координації даних та інформації від всіх учасників і від усіх джерел цієї інформації всередині ланцюжка постачання [3].

Таким чином, використання програмного забезпечення Autodesk Infracore для вирішення задач генерального планування на всіх стадіях життєвого циклу території об'єкта будівництва дозволяє підвищити якість і заощадити матеріальні ресурси, зробити крок до сучасної технології BIM моделювання. Результатом роботи в програмному комплексі є не тільки проєктна документація, а й так звана інформаційна модель, тобто сукупність представлених в електронному вигляді документів, графічних і текстових даних по об'єкту генерального планування, яка розміщується в середовищі загальних даних і являє собою єдине достовірне джерело інформації по об'єкту будівництва на всіх або окремих стадіях його життєвого циклу. Крім реалістичної візуалізації, вимога представити інформаційну модель території під забудову на етапі генерального планування значно підвищує якість всього проєкту.

4. ВИСНОВКИ

1. В даний час йде активне впровадження інформаційного моделювання в багатьох областях інженерно-будівельної сфери, тому застосування BIM для вирішення задач генерального планування має стати звичною концепцією.

2. Використання BIM середовищ таких, як Autodesk Infracore, звільняє проєктувальника від рутинних операцій на стадіях формування ескізних рішень і надає можливість швидкого експорту розроблених на ескізному етапі рішень на стадію проєктної розробки.

3. Використання інструментів BIM-моделювання при проєктуванні складних планувальних рішень дозволяє оптимізувати процес верифікації вхідних моделей елементів генплану та благоустрою і запобігти виникненню можливих колізій у зведеній моделі генерального планування.

4. Існуючий стан на державному рівні для вирішення задач містобудівного планування не дозволяє використовувати концепцію «єдиної моделі». Існуючі процеси імпорту та експорту даних односторонні і не підтримують автоматичне оновлення моделей наступних етапів життєвого циклу містобудівного об'єкта.

Список літератури

- [1] Гончаренко Т.А. (2019). Верифікація інформаційних моделей об'єктів будівництва, Управління розвитком складних систем, № 39, с. 69–74;
- [2] Гончаренко Т.А. (2018). Застосування BIM-технології для створення цифрової моделі території під забудову, Управління розвитком складних систем, 33, с. 131– 138.
- [3] Гончаренко Т.А., Михайленко В.М. (2019). Применение методов многомерного анализа данных для моделирования территории под застройку, Вісник НТУ «Харківський політехнічний інститут», № 28, с. 5 – 15.