

## ОРГАНІЗАЦІЙНО-МЕТОДИЧНА СХЕМА РОЗРОБКИ ПРОЕКТНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ НА ОСНОВІ BIM-ТЕХНОЛОГІЇ

<sup>1</sup>Вінницький національний технічний університет;

<sup>2</sup>ТОВ "ХАС Ліфт Україна", м. Вінниця

### *Анотація*

*В даній роботі досліджено етап проектування в ланцюзі життєвого циклу об'єкта, а саме організаційно-методичні засади розробки проекту будівництва на основі технології BIM. Запропоновано алгоритм процесу створення моделі та розробки проектної документації.*

**Ключові слова:** BIM модель, рівень деталізації, інформаційні вимоги замовника, план реалізації BIM проекту, ескізний проект, проект.

### *Abstract*

*This work considers the stage of designing in the chain of the object's life cycle, namely the organizational and methodological principles of the development of a building project based on the technology BIM. We offer algorithm of the process of creation model and development of project documentation.*

**Key words:** BIM model, level of development, employer's information requirements, BIM execution plan, conceptual design project, project.

### **Вступ**

Значення BIM набагато ширше сенсу, що закладений в назві. Спочатку технологія BIM була розроблена для застосування на етапі проектування, тепер BIM розглядається як інструмент, здатний радикально змінити всю будівельну галузь в цілому. При цьому не зменшується значення слів «інформаційне моделювання будівель», а йдеться про застосування BIM в усіх сферах діяльності, пов'язаних з будівництвом, а не лише в проектуванні.

У будівельній галузі використання BIM може змінити взаємодію між замовниками, підрядниками, проектувальниками та іншими учасниками процесу будівництва. Звичайно, якщо ці зміни охоплюють більше рівнів взаємодії, наприклад, коли замовник хоче не просто змінити спосіб ведення конкретного проекту, а й весь ланцюжок взаємодії, зміни в реалізації проекту і міжпроектній координації можуть бути набагато масштабнішими [1].

В даній роботі зроблено спробу дослідити саме етап проектування в ланцюзі життєвого циклу об'єкта, а саме організаційно-методичні засади розробки проекту будівництва на основі технології BIM.

### **Результати дослідження**

Загальногалузевий процес розробки проекту громадсько-житлових будівель складається з наступних стадій:

- ескізний проект (ЕП);
- проектна документація (П);
- робоча документація (Р).

В рамках наповнення стадій проектної документації передбачаються наступні розділи з різним ступенем деталізації:

- архітектурно-будівельні (АБ) і об'ємно-планувальні рішення (АР);
- конструктивні рішення (КР);
- інженерні розділи;
- кошторисна документація (К).

В даній роботі увага приділена саме процесу розробки числової моделі об'єкту будівництва на стадії розробки ЕП та П.

Передпроектна підготовка передбачає вирішення наступних завдань:

- вибір майданчика будівництва;
- аналіз інженерно-геологічних умов та існуючої містобудівної ситуації;
- визначення потреб та допустимих згідно з містобудівним розрахунком показників об'єкту (поверховість, площа, будівельний об'єм);
- вибір методу (технології) будівництва;
- розробка концептуальної моделі, конструктивної схеми, та об'ємна компоновка будівлі;
- визначення техніко-економічних показників будівництва;
- підготовка завдання на проектування.

Головним завданням передпроектної підготовки є розробка обґрунтування інвестицій і в кінцевому підсумку завдання на проектування.

В ескізному проекті подається узагальнена інформація, що характеризує об'єкт будівництва, містяться основні дані по ситуаційному і генеральному планам, відомості про будівельні, архітектурно-планувальні та конструктивні рішення будівлі, прибудинкові майданчики, про заходи з охорони навколишнього середовища. Наводяться основні рішення по організації будівництва і виконується розрахунок його вартості [2].

Укрупнена схема процесу передпроектної підготовки дана на рис. 1.

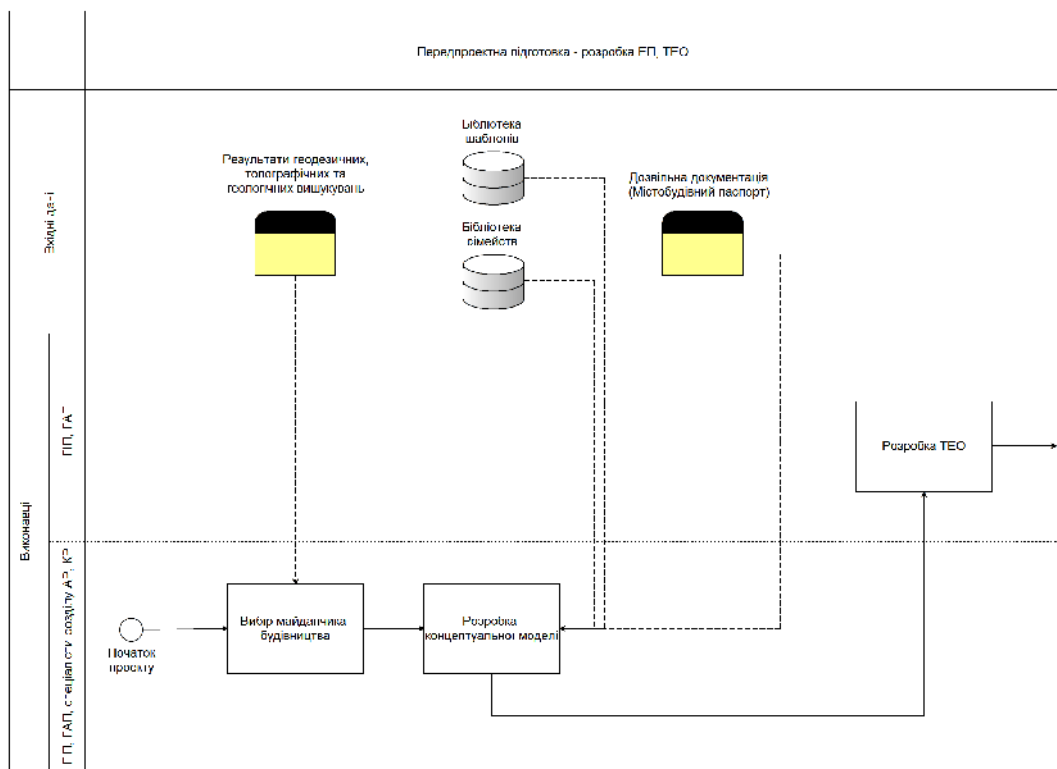


Рис. 1. Основні роботи на стадії ЕП, ТЕО

Процес передпроектної підготовки складається з:

- вибір майданчика будівництва: необхідно виконати вибір майданчика будівництва і розробити його концептуальну модель з моделюванням існуючої забудови (на даному етапі достатньо це зробити на рівні LOD 100);
- розробка концептуальної моделі: на основі інженерно-геологічних умов, конструктивної схеми, попередньо визначених об'ємно-планувальних показників об'єкту та технології будівництва необхідно розробити інформаційну 3D модель об'єкту (АБ розділ, LOD 100). Даний етап може потребувати використання базових сімейств та шаблонів проекту;
- розробка техніко-економічного обґрунтування (ТЕО) і завдання на проектування, а також містобудівні умови та обмеження: на основі розробленої моделі під керівництвом ГПа, ГАПа розробляється обґрунтування інвестицій (ТЕО). З розробленим і затвердженим ТЕО далі розробляється завдання на проектування (ТЗ). Відповідальним за розробку завдання є замовник проекту, але, як правило, безпосередньо ТЗ розробляє проектувальник за дорученням замовника.

Наступною стадією після затвердження ескізного проекту є стадія Проект (П). Процес розробки моделі для одного розділу на початковій стадії проробки показано на рис. 2.

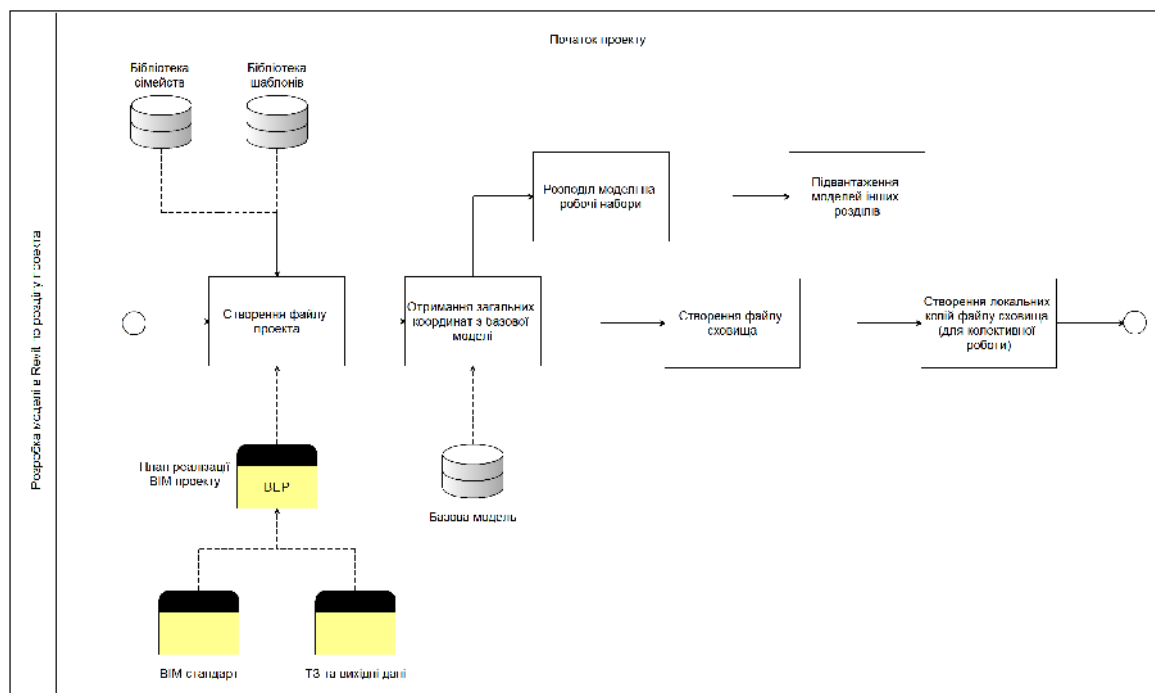


Рис.2. Процес «Розробка моделі», один розділ, початок проекту

Процес розробки проектної документації складається з [1, 3]:

- розробки ВЕР (план реалізації ВІМ-проекту): підставою для початку проектування буде завдання на проектування (ТЗ). Також до початку проектування необхідно розробити інформаційні вимоги замовника (EIR). З розробленими ТЗ і EIR необхідно приступити до розробки плану реалізації ВІМ-проекту, в якому беруть участь ВІМ-менеджер/координатор, ГП і/або ГАП, а також провідні фахівці з усіх відділів. Для розробки ВЕР рекомендується використовувати шаблон Плану реалізації ВІМ-проекту.
- розробки моделі Генерального плану (ГП), зовнішніх мереж і внутрішньо-майданчикових доріг: на основі концептуальної моделі ділянки, інженерно-топографічних і геологічних вишукувань виконується аналіз та корегування поверхні рельєфу, розробка моделі зовнішніх мереж і внутрішньо-майданчикових доріг.
- перевірки моделей (3D-координація): протягом розробки зовнішніх мереж необхідно виконувати перевірку на конфлікти (колізії), тобто проводити 3D-координацію. 3D-координацію, як правило, проводить ВІМ-менеджер/координатор, який з моделей з дисциплін збирає зведену модель і в ній проводить перевірку на колізії. Для перевірки моделей на колізії рекомендується дотримуватися визначеної для проектної організації методики.
- підготовки моделей АР, КР і інженерних розділів: дана підготовка являє створення файлів майбутніх моделей по кожному з розділів з використанням підготовлених шаблонів і їх просторову координацію. Підготовку шаблонів усіх файлів майбутніх моделей виконує ВІМ-менеджер/координатор.
- підготовки базової моделі: базова модель потрібна для виконання процедури просторової координації. Базову модель створює і налаштовує ВІМ-менеджер/координатор.
- проведення просторової координації: проведення самої просторової координації. Просторову координацію проводить ВІМ-менеджер / координатор.
- розробки моделей АР, КР і інженерних розділів: розробку дисциплінарних моделей виконують проектувальники.
- розробки кошторисної та тендерної документації: на основі прийнятих рішень і підготовлених опитувальних листів розробляється тендерна документація.

Процес розробки моделей по кожному з розділів в Revit можна розділити на дві незалежні частини:

- початок проекту (рис. 2): початок проекту складається з створення всіх необхідних моделей проекту – базової моделі, моделі для кожного розділу проекту, а також їх просторової координації. Цей процес виконується тільки на початку проекту і, якщо зроблений правильно, його не потрібно повторювати.

- розробка моделі, яка містить процеси.

- проектування і узгодження (рис. 3): процес проектування складається з використання заздалегідь підготовлених сімейств - цифрових аналогів реальних будівельних елементів. При відсутності відповідних сімейств необхідно їх створити.

- 3D-координація: необхідно виконати перевірку на колізії.

- випуск документації: за умови відсутності колізій для випуску документації в Revit необхідно підготувати види і оформити листи.

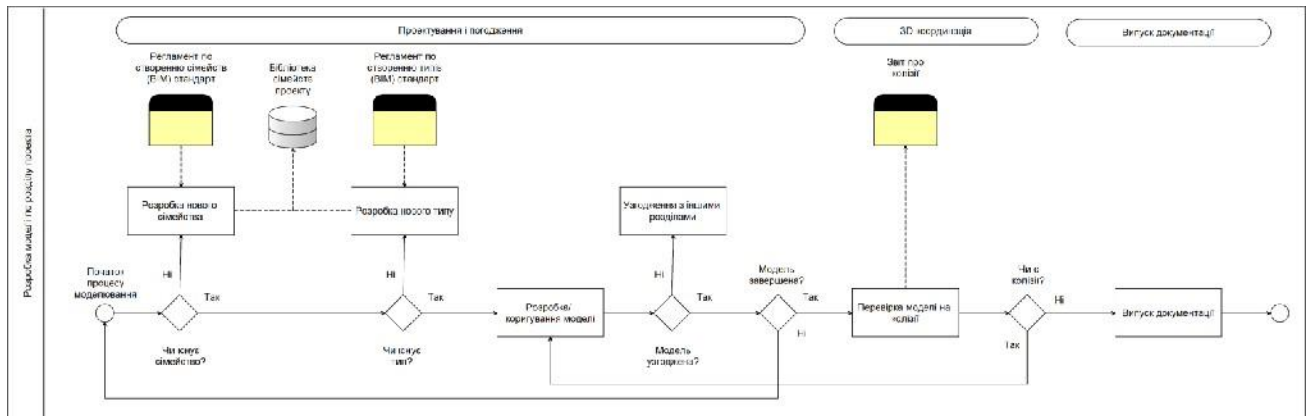


Рис. 3. Процес «Виробництво моделей», один розділ, проектування і узгодження, 3D-координація, випуск документації

- перевірки моделей - 3D-координація: протягом розробки дисциплінарних моделей необхідно проводити процедуру 3D-координації. 3D-координація проводиться на зведеній моделі BIM-менеджером / координатором.

- випуску проектної документації по всіх розділах: опираючись на створені по всіх майданчиках моделі, створюючи листи, оформляється і випускається проектна документація.

## Висновки

Викладені матеріали та запропоновані алгоритми можуть бути основою для стандартів та регламентів будівельної проектної організації в процесах BIM.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. BIM-стандарт для промислових об'єктів /Небойша Новкович, Сергей Бенклян, АО«ВНИИГ алургии» та ін. – Москва: ООО «Конкуратор», 2018. – 103 с.
2. BIM project execution planning guide-v2.0/ Chimay Anumba, Craig Dubler, Shane Goodman and other. - The Pennsylvania State University, University Park, PA, USA.: Computer Integrated Construction Research Program, 2010. – 118 p.
3. СП 333.1325800.2017. Информационное моделирование в строительстве. Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла. – М.: Изд-во стандартов, 2018. – 33 с.

**Андрухов Валерій Михайлович** – к.т.н., доцент, Вінницький національний технічний університет, e-mail: [ymandruchov@gmail.com](mailto:ymandruchov@gmail.com);

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

**Тумак Остап Ярославович** – студент 5 курсу, Факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

**Andruchov Valery M.** – PhD, Associate Professor, Vinnytsia National Technical University, e-mail: [ymandruchov@gmail.com](mailto:ymandruchov@gmail.com);

**Matviychuk Vladyslav V.** – Master of Science in Construction, "HAS Lift Ukraine" Ltd;

**Tuyamak Ostap Y.** – student, Department of Building Heating and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia city.