

НОВІ ТЕХНОЛОГІЇ В БУДІВНИЦТВІ. BIM. ДОСВІД ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ БУДІВЕЛЬНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Державне підприємство "Науково-дослідний інститут будівельного виробництва" за підтримки Міністерства розвитку громад та територій України, Міністерства освіти і науки України, Академії будівництва України, Київського національного університету будівництва і архітектури, ХК "Київміськбуд", "Ліра-САПР" ініціював, взяв безпосередню участь в організації VII Міжнародної науково-технічної конференції "Нові технології в будівництві. BIM. Досвід та перспективи впровадження будівельних інформаційних технологій", яка відбулася 9-10 грудня 2019 року у його стінах.

Конференція мала на меті створення наукового підґрунтя та популяризацію сучасних інформаційних технологій серед виробників та фахівців будівельної галузі шляхом вирішення наступних завдань:

1. Привернути увагу до необхідності розвитку BIM на всіх етапах життєвого циклу будівель і споруд (вишукування, проектування, будівництво, утримання та експлуатація).

2. Створити платформу для обговорення будівельниками-користувачами BIM сучасних проблем, пов'язаних із його впровадженням в Україні.

3. Налагодити та зміцнювати науково-виробничі зв'язки фахівців – учасників конференції.

Програма конференції була спрямована на конкретизацію та обговорення наступних питань:

1. Законодавче та нормативне забезпечення BIM в Україні.

Законодавча та нормативна база BIM в Україні. Перспективи впровадження.

Світовий досвід впровадження BIM. Тенденції розвитку BIM у світі.

Досвід країн ближнього зарубіжжя у процесі інтеграції BIM.

Глосарій BIM в Україні.

2. Технічне забезпечення BIM в Україні.

Сучасні програмні продукти і рішення в Україні та світі.

Взаємозв'язок та інтеграція програмних рішень BIM на всіх етапах життєвого циклу будівель.

Практичний досвід використання BIM на всіх етапах життєвого циклу.

3. Проектна та кошторисна документація з використанням BIM.

Інженерні вишукування.

Архітектурно-будівельні рішення.

Організаційне проектування.

Технологічне проектування.

Кошторисна документація

Експлуатаційна документація.

4. Наукове забезпечення BIM в Україні.

Сучасний стан BIM інформаційного моделювання в Україні.

Інформаційна модель, як основа для розробки та аналізу нових технологій.

Дослідження технічного нормування будівельних процесів.

Дослідження впровадження BIM рішень на всіх етапах життєвого циклу споруд.

5. Підготовка кадрів.

Підготовка фахівців в області будівельних інформаційних технологій.

Досвід інтеграції BIM в освітній процес.

У конференції взяли участь представники державних, наукових, проектних, будівельних установ і підприємств, громадських організацій та навчальних закладів вищої освіти будівельного профілю.

Міністр розвитку громад та територій України Альона Бабак у своєму виступі на відкритті конференції підкреслила актуальність застосування інформаційного моделювання будівель в Україні. заступник Міністра з питань європейської інтеграції Юліан Чаплінський наголосив, що BIM технологія – це процес колективного створення та використання інформації про об'єкт будівництва, який є основою для прийняття рішень з метою оптимізації витрат на його створення та утримання. Директор Державного підприємства "Науково-дослідний інститут будівельного виробництва" Владислава Хижняк зазначила, що головна мета фахівців будівельної галузі – привернути увагу до необхідності розвитку і застосування BIM-моделювання, створити умови для обговорення сучасних проблем, пов'язаних з упровадженням BIM в Україні на основі новітніх розробок технології та організації будівництва. У відкритті також взяли участь президент Академії будівництва України Іван Назаренко та ректор Київського національного університету будівництва і архітектури Петро Куліков.

Доповіді на конференції відбувались за такими напрямками:

- **специфіка формування системи, підсистем і елементів BIM в Україні, де було приділено увагу досвіду європейських країн з упровадження BIM технологій у будівельній галузі**, наведено принципи моделювання BIM та план виконання дій щодо упровадження BIM (Назаренко І.І., Академія будівництва України);

- **концептуальні положення упровадження BIM в управління державними і комунальними об'єктами**, еволюція поглядів на проблему за 35 років, цілі, завдання, методологічна основа, предметна область BIM в управлінні нерухомістю, основні принципи, нормативні передумови впровадження BIM, окупність BIM і пілотні проекти (Ніколаєв В.П., НАДУ при Президентіві України);

- **синтез BIM-моделей та інструментальних вимірювань при прийнятті організаційно-технологічних рішень в умовах інформаційного дефіциту**, де розглянуто вимірювальні процеси у життєвому циклі будівель і споруд, методи та технічні засоби інструментальних вимірювань для визначення їхнього стану, вплив вимірювальних робіт на експлуатаційну придатність будівель на всіх етапах життєвого циклу, основні види досліджень на етапах передпроектного та підготовчого періодів будівництва та засоби їх виконання у період будівництва, підготовки та проведення моніторингу під час експлуатації, вибір

інформаційних технологій для забезпечення експлуатаційної придатності будівель, вплив технології та організації вимірювальних робіт на подовження етапу експлуатації будівлі, вплив системи інтегральної оцінки експлуатаційної придатності на обсяг ремонтних робіт, тривалість монтажних робіт на етапі будівництва, структурна схема моделювання та реалізації моделі комплексного процесу визначення експлуатаційної придатності та безпеки на усіх етапах життєвого циклу, експериментальні дослідження та реалізація інформаційної системи експлуатаційної придатності будівель і споруд та упровадження інформаційної системи інтегральної оцінки ефективності вимірювань при проектуванні та виконанні робіт будівельного етапу (Григоровський П.Є., ДП НДІБВ);

- **класифікація та формування конструктивних елементів при впровадженні 5D BIM** (Судак В.С., МНІАЦ "Інфобуд"). У доповіді розглянуто класифікатори, які об'єднують ознаки формування інформації для процесів інформаційного моделювання на усіх етапах життєвого циклу об'єктів, класифікацію і кодування конструктивних елементів будівель, споруд та інженерних комунікацій у УБК, гармонізацію з відповідною міжнародною класифікацією Uniforamt II, прив'язування конструктивних елементів та укрупнених видів робіт до ресурсних елементів кошторисних норм, підхід зарубіжних та вітчизняних розробників програмних засобів до проектної моделі BIM-3D, головну ідею технології iBMS, управління будівельним процесом при впровадженні BIM технологій BIM-4D та BIM-5D, інформаційне моделювання об'єктів у сфері ЖКГ, приклади використання iBMS та першочергові кроки впровадження BIM в Україні;

- **запровадження інформаційного моделювання будівель у нормативно-правовий простір будівельної галузі** (Адріанов В.П., ТОВ "Укрінсталькон ім. В.М. Шимановського" організаційно-методичне забезпечення впровадження BIM, дорожня карта впровадження BIM, апробація BIM на етапах створення об'єктів нерухомості, впровадження BIM у практику будівництва. Підготовка проекту постанови КМУ, щодо обов'язкового застосування BIM-технологій при спорудженні об'єктів за бюджетні кошти;

- **концепція упровадження BIM в Україні** (Андре Поддубни, консультант проекту ЕС), розробка стратегії впровадження технологій та підходів BIM задля вирішення частини проблем будівельного сектору України, де розглянуто ключові напрями впровадження, а саме: зміни у системі державного регулювання будівельної галузі, зміни у системі державного замовлення та фази її впровадження;

- **цифрові інструменти забудовника або як збільшити прибуток у реальному будівництві** (Куликівський Д.П., BIM&IPD, Білорусь) де розкрито дійсну цінність BIM, коли є 3D візуалізація об'єкту, точна та повна інформація щодо об'ємів матеріалів і робіт, їх ринкової вартості та технічної послідовності, а також повний список платежів по всьому проекту. Можливість здійснювати безперервний упереджальний контроль усіх процесів проекту: будівельних робіт, логістики поставок матеріалів, процесу фінансування, моніторингу ризиків;

- **досвід і перспективи застосування BIM інженером-консультантом. ISO 19650 у контексті управління проектами** (Рева С.Л., Громадська спілка "Міжнародна гільдія інженерів консультантів");

- **вартість ресурсів та технічні проблеми реалізації 5D BIM** (Січний С.Б., ССБ Електронікс), де розглянуті проблеми, пов'язані з визначенням вартості ресурсів, термінологія, стандартна структура IFC-4, правила визначення вартості етапів життєвого циклу об'єкту, визначення вартості і ціни ресурсів та потреба створення Національного реєстру будівельних ресурсів.

- **BIM в управлінні життєвим циклом об'єктів**, де розглядалися: деякі аспекти моделювання конструкцій з урахуванням процесів їх життєвого циклу в ПК Ліра-САПР (Барабаш М.С., Ліра-САПР), у тому числі деякі комп'ютерні програми, що використовуються на різних етапах процесу проектування об'єктів будівництва, стадії життєвого циклу будівельного об'єкту, розвиток технологій проектування та розрахунки конструкцій;

- **застосування BIM у будівельних компаніях повного циклу** (Залізняк М.Є., Корпорація "Ріел", КНУБА), де розглянута BIM-модель, концептуальне та робоче проектування на її основі, використання моделі у будівництві, процес отримання об'ємів з BIM-моделі, експортування структури графіку з призначеними ресурсами та об'ємами в MS Project. Структура BIM-моделі та графіку в MS Project побудована на основі бюджетних статей БМР, трансформована BIM модель в MSP, обмін інформацією між BIM та MSP та експлуатація BIM-моделі;

- **управління вартістю у BIM: від проекту до експлуатації** (Смірнов Ю.О., Allbau Software), де BIM розглядалась як система забезпечення ефективного девелопменту нерухомості;

- **інструменти BIM** (Баранецька Д., Softprom by ERC), де розглядалися: технологія BIM на платформі ALLPLAN, модульність ALLPLAN, openBIM, локалізація за ДБН/ДСТУ, ALLPLAN архітектура, конструювання та ліцензування;

- **ALLPLAN BIMPLUS – хмарний технічний документообіг** (Торяник Д., Softprom by ERC), де подало можливість цієї компанії;

- **досвід застосування сучасних технологій для збору просторових даних** (Горб О.І., NGC) де рекламувалась робота та можливості Навігаційно-геодезичного центру;

- **BIM у проектуванні, експертизі, будівництві та експлуатації, де розглядалися реалії BIM-проекування та досвід проходження експертизи у BIM-форматі** (Галімов М. Р., Кожем'яченко Н.О., ТОВ "НБК");

- **переваги створення електронна експертиза будівельних проектів BIM** (Виноградов В. В., BIM PROVE та ООО "Вітан-Естейт"), що містить мету створення електронної експертизи, відповідь на питання, що дає BIM для експертів, автоматизовану перевірку на відповідність нормам, досвід Сінгапуру та Британії;

- **конструктивно-технологічний шаблон як інтеграції інформаційного моделювання об'єктів і процесів** (Менейлюк О. І., Нікіфоров А. Л., Менейлюк І. О., ОДАБА), яка містить: мету і задачі дослідження, резерви підвищення ефективності будівництва при

використанні сучасних концепцій управління, принципову схему та функціональну схему використання інформаційних засобів при управлінні у будівництві, визначення концепції "конструктивно-технологічний шаблон при управлінні у будівництві", деталізацію та структурування конструктивно-технологічних шаблонів при різних факторах середовища будівництва, деталізацію та структурування конструктивно-технологічних шаблонів протягом інвестиційно-будівельного проекту, застосування концепції "конструктивно-технологічний шаблон при управлінні у будівництві", принципову схему управління знаннями з використанням інжинірингового підходу і представленої концепції елементів;

– **особливості використання BIM-технології у вітчизняних компаніях в умовах відсутності національних стандартів інформаційного моделювання будівель – BIM** (Чертков О.Ю., Цегельний В.О., Єрмолович Д.С., КНУБА), де мова йде про зміну концепцій та появу принципово нового програмного забезпечення, концепцію об'єктно-орієнтованого параметричного проектування (моделювання) будівель, що лежить в основі технології BIM, параметричне моделювання – новий підхід до автоматизації проектування, об'єктно-орієнтоване проектування, BIM і концепція LOD де основна задача отримання мінімально необхідної, але достатньої інформації кожним учасником процесу інформаційного моделювання для рішення специфічних задач на певному проектному етапі або стадії впровадження BIM у проектуванні та будівництві, недоліки BIM;

– **розробка методики досліджень і вибору ефективних варіантів реконструкції житлових будинків перших масових серій** (Дубельт Т. М., ОДАБА) – постановка проблеми, причини, що обмежують реконструкцію житлових будинків перших масових серій, класифікація житлових будинків перших масових серій, основний перелік робіт, методи планування робіт, робоча гіпотеза, вибір та опис абстрактної моделі, побудова моделі реконструкції житлових будинків, розрахунок показників фактичної вартості та рентабельності для кожної з побудованих графічних моделей, побудова експериментально-статистичних моделей у вигляді графіків залежності отриманих показників від прийнятих факторів, аналіз та обробка залежності показників від прийнятих факторів – вибір найбільш ефективної моделі реконструкції;

– **ECODOMUS – BIM-платформа для експлуатації об'єктів і споруд** (3D + інформація + АСУ ТП)

(Лопатин Е.Ю., Аркада) – можливості ECODOMUS, а саме: управління даними для усього життєвого циклу, інтеграція з іншими системами, "Від моделей окремих будинків до Розумного Міста", лазерне сканування та будконтріль;

– **BIM у геодезії та просторовому плануванні** (Гандзюк В.А. ПрАТ "Систем Солюшнс"), використання лазерного сканування для моделювання, яке містить опис моделі лазерного сканеру Leica rtc 360, результат лазерного сканування у вигляді хмари точок, проміри за результатами лазерного сканування, результат лазерного сканування технічного поверху, процес створення моделі у AutoDesk Revit, процес моделювання на основі хмари точок, імпортована хмара точок в AutoDesk Revit, створена модель, створення процесу симуляції, BIM-модель виробничого приміщення, модель фасаду споруди, суміщені BIM-моделі, BIM-модель технічного поверху;

– **технології авіаційного лазерного сканування для топографічного картографування** (Карпинський Ю.А., Малашенкова С., НДІ геодезії і картографії), досвід Польщі та США, технологічна схема авіаційного лазерного знімання, декомпозиція блоку моделі технологічної схеми "Проектування маршрутів лазерного знімання", планування авіаційних лазерних знімків у ПЗ MissionPro, коригування траєкторії польоту у ПЗ InertialExplorer, ортоформування знімків, генерація хмари точок з бінарних файлів, результати оброблення, оцінку точності дослідної зони;

– **досвід роботи з хмарою точок на закордонних та українських ринках** (Виноградов В. В., ООО "Вітан-Естейт"), на прикладі двох об'єктів – експлуатаційна модель будівлі (6D модель) з використанням BIM при наповненні інформаційними даними для процесу обслуговування та експлуатації будівлі на принципах "Розумного будинку" та цеху заводу. Наведено зміст виконавчого плану проектів, хмари точок, BIM-моделі об'єктів, точність і якість хмар точок будівельних та конструктивних елементів будівель;

– **BIM-освіта**, де була представлена програма онлайн підтримки навчання "LET'S BIMPROVE". (Виноградов В. В., ООО "Вітан-Естейт").

Учасники конференції прийняли резолюцію, у якій вони звернулись до зацікавлених установ та організацій з проханням прикласти максимум зусиль для знаходження і здійснення заходів, які дадуть можливість пришвидшити застосування та розвиток технологій BIM у будівельній галузі України.