

ПРОБЛЕМИ ТА ЗАВДАННЯ ВИРОБНИЧО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СИСТЕМ В МЕНЕДЖМЕНТІ БУДІВЕЛЬНИХ ПІДПРИЄМСТВ

Починаючи з концептуальної розробки сучасних будівельних матеріалів/конструкцій до технічного обслуговування, інноваційні цифрові пристрої та додатки роблять важливий внесок в розвиток менеджменту виробничо - технологічних систем в будівництві:

1. Час цифрових двійників - розуміння, передбачення, оптимізація. Будівництво залишається децентралізованою галуззю із перекриттями та неефективними інтерфейсами між дизайном, будівництвом та експлуатацією. Цифровий двійник забезпечує віртуальне представлення фізичних активів та проектів, включаючи всю інформацію від проектування до будівництва до експлуатації. Поєднуючи плани, інженерні, географічні та інші дані, цими окремими силосними даними можна керувати комплексно, трансформуючи конструкцію.

2. Дрони. Безпілотники мають широке застосування в будівництві перед, під час і після будівництва. Наземні обстеження є поширеною причиною затримок, коли на місці виявляються невиявлені геологічні елементи. Як каже Нік Сак, з Comms365: «Виявлення та дальність світла (лідар) у поєднанні з радіолокаційним радіолокатором та GPS-позиціонуванням надає додаткові дані, що дозволяють детальніше проаналізувати вище та нижче наземні роботи до початку будівництва».

3. Інноваційні матеріали для будівельної галузі. Розробка нових матеріалів є необхідністю для багатьох галузей промисловості, при цьому зростаючий попит на низьковуглецеві та стійкі операції. Наприклад, компанія PURETi трансформує ринок синтетического кам'яного фасаду будівлі завдяки партнерству з Neolith. PURETi розробив фотокаталітичну поверхню, яка їсть забруднення; він буквально очищає повітря навколо нього. Використовуючи рідку форму діоксиду титану та його природну реакцію на ультрафіолетове світло, матеріал може видаляти вільні радикали та інші забруднювачі з поверхонь, повітря та води. Це означає, що він перетворює кам'яні фасади з агломерованого неоліту в очищувачі повітря, що самоочищаються, отже, зменшуючи забруднення, різко покращуючи якість повітря та

дозволяючи плитам довше залишатися чистішими. 4. Роботизація. Розширена будівельна робототехніка використовує свою TuBot для прив'язки сталевих арматурних прутів в будівельних проектах, тоді як маленький Q-Bot допомагає в дооснащенні будівель, застосовуючи ізоляційні матеріали в просторах між дошками підлоги та фундаментів. Але наступна велика річ - робоча роботика. Іспанський інститут передової архітектури Каталонії створює власний тип роботів з будівництва конструкцій. Ці «міні-будівельники» як маленькі 3D-принтери, що депонують матеріал у шарах, з'єднаних з центральним чаном. Хоча модель міні - роботів є новою, вона швидко розвивається. Асистент Фам Куанг Куонг, в Наньянському технологічному університеті Сінгапур, активно працює над наступним етапом, розробляючи краще планування мобільності, щоб давати можливість міні - роботам працювати в більш жорстких умовах будівництва. 5. Фотоелектрична глазур. Однією з найбільш захоплюючих нових технологій, що застосовуються в цивільному будівництві, є будівництво інтегрованого фотоелектричного скління (BIPV), яке може допомогти будівлям виробляти власну електрику, перетворюючи всю конверт будинку в сонячну панель. Такі компанії, як Polysolar, пропонують прозоре фотоелектричне скло як структурний будівельний матеріал, утворюючи вікна, фасади та дахи. 6. Кінетичні дороги. Італійський стартап Underground Power вивчає потенціал кінетичної енергії на дорогах. Він розробив технологію під назвою Lymbra - гумове покриття, схоже на шини, яке перетворює кінетичну енергію, що виробляється переміщенням транспортних засобів, в електричну енергію. Розроблений у співпраці з Міланським політехнічним університетом, Lymbra працює за принципом, що гальмівний автомобіль розсіює кінетичну енергію. Передові технології здатні збирати і перетворювати цю енергію в електрику, перш ніж передати його до електромережі. Окрім підвищення безпеки дорожнього руху, пристрій удосконалює та сприяє стабільності дорожнього руху. 7. Прогностичне програмне забезпечення. Конструктивна цілісність будь-якої будівлі така ж хороша, як і її окремі частини. Те, як ці частини поєднуються разом із вибором матеріалів та його конкретного місця, все сприяє тому, як будівля буде працювати в нормальних або екстремальних умовах. Цивільним інженерам необхідно інтегрувати величезну кількість деталей у конструкції будівель, дотримуючись все більш вимогливих правил безпеки та

уряду. Програмне забезпечення прогнозування може допомогти забезпечити безпеку та ефективність навіть самих інноваційних структур у галузі цивільного будівництва, імітуючи, як вони будуть вести себе. Вчені пропонують визначити п'ять стратегій монетизації додатків в мобільному маркетингу. Виконано аналіз СРІ-мереж з орієнтацією на мобільний і невмотивований трафік. Розроблено модель взаємодії контрагентів та принципи інтегрованого підходу проєктів партнерського маркетингу, зокрема показано необхідність пошуку розумного, обґрунтованого компромісного плану. При цьому задачу вибору оптимального варіанту проєкту сформульовано як задачу багатокритеріальної оптимізації.

8. 3D - моделювання міст. Планування та розвиток інновацій зумовлено зростанням розумних міст. Cyber City 3D - новатор геопросторового моделювання, який спеціалізується на виробництві розумних 3D-будівельних моделей. Він створює розумні цифрові 3D-будівлі, щоб допомогти архітектурному, інженерному та будівельному сектору візуалізувати і передавати дизайн, та дані за допомогою фірмового програмного забезпечення CC3D. Моделі інтегруються з платформами 3D-географічної інформаційної системи, такими як Autodesk та ESRI, і можуть передавати дані 3D-будівель міського будівництва у віртуальний 3D-глобус відкритої архітектури Cesium. Він надає дані для міського, енергетичного, сталого та планування дизайну та працює у поєднанні з багатьма розумними міськими платформами SaaS, такими як Cityzenith.

9. Картографування активів. Не всі новітні розробки в галузі цивільного будівництва - це нові будівельні матеріали або кричущі технологічні засоби. Картографування активів фокусується на експлуатаційному обладнанні, включаючи системи опалення та кондиціонування, освітлення та охорону. Процес включає збір даних із серійних номерів, вбудованого програмного забезпечення, інженерних записок про те, коли він був встановлений і ким, і об'єднує всі дані в одному місці.

10. Інвестування у стійку та клімат-інтелектуальну інфраструктуру. За останнє десятиліття зміни клімату та штормові події коштували світові 2 трлн доларів і зачепили 4 млрд людей. Таким чином, менеджмент виробничих систем в будівництві, безумовно, досягає прогресу, наприклад, із застосуванням рейтингів стійкості та присвоєнням оцінок стійкості потенційним інвестиціям, але є проблема - немає стандартів для визначення або оцінки стійкості аналогічним чином.