

Ефективне відновлення країни неможливе без інтеграції передових рішень. Пропонуємо проаналізувати ключові технології, здатні оптимізувати терміни та вартість будівництва

I. Цифровізація та BIM-технології

Сьогодні тривають активні дискусії щодо обов'язковості використання BIM. Проте важливо розуміти: BIM - це не просто 3D-модель, а інструмент координації учасників будівельного ринку для прийняття ефективних рішень з урахуванням конкретних потреб, які різняться залежно від ролі гравців на ринку: інвестор, девелопер, замовник промислового сектора, проєктувальник, генпідрідник. З огляду на зазначене, вимога будувати масштабні 5D-6D моделі без урахування конкретних задач, складності об'єктів та без єдиної цифрової платформи гальмує впровадження BIM. Натомість диференційований підхід до впровадження BIM-моделей впливатиме на швидкість і ефективність впровадження BIM-технологій.

Безумовно, на вибір пріоритетів впливатиме фактор величезної кількості пошкоджених об'єктів. Це вимагає від нас переходу до наступного етапу цифровізації - **контролю стану споруд**

Паралельно з цифровим контролем мають розвиватися і нові методи зведення. Зокрема, **3D-друк**, що дозволяє швидко будувати житло та елементи благоустрою з мінімальними логістичними витратами, а також **префабрикація**. Перехід від класичного будівництва до монтажу готових модулів і каркасних секцій заводської готовності дозволить нам забезпечити людей житлом у рази швидше.

II. Енергоефективність та автономність

Відновлення має базуватися на:

- Використанні пасивних технологій термомодернізації фасадів.
- Інтеграції відновлюваних джерел енергії (теплові насоси, сонячні панелі) безпосередньо у конструктив будівель.
- Впровадженні автоматизованих систем управління енергоспоживанням (Smart Grid).

Ефективне впровадження таких систем неможливе без оперативного збору даних та автоматизації процесів безпосередньо на будівельному майданчику, де на допомогу приходять безпілотні рішення.

III. Роботизація та безпілотні технології

- **Дрони:** для оперативного обстеження руйнувань, лазерного сканування місцевості та контролю за темпами робіт на майданчику.
- **Роботизована техніка:** використання механізованих комплексів для розмінування територій забудови та автоматизованого демонтажу завалів.

Водночас технологічний прогрес у робототехніці та нових методах монтажу формує запит на принципово нову елементну базу - **матеріали майбутнього**, які володіють адаптивними властивостями.

IV. Матеріали майбутнього

"Живий" бетон: інноваційні самовідновлювані композити, здатні самостійно заповнювати мікротріщини завдяки життєдіяльності бактерій, що суттєво подовжує термін експлуатації споруд без капітальних ремонтів».

Проте стійке будівництво майбутнього - це не лише інноваційні складові, а й циклічне використання матеріалів. В умовах масштабного відновлення пріоритетом стає **рециклінг** будівельного сміття (вторинне використання складових бетону та цегли з розібраних завалів) у нових конструкціях.

V. Інтелектуальні технології покриття та системи

- **Smart-скло:** вікна, що змінюють прозорість та теплопровідність залежно від освітлення.
- **Фотоелектричні фасади:** які не лише захищають будівлю, а й генерують електроенергію.
- **Антибактеріальні та самоочисні покриття** для соціально значущих об'єктів (лікарень, шкіл).

Наше завдання сьогодні - не просто відбудувати зруйноване, а створити нову якість середовища, де цифровізація та енергоефективність стануть базовим стандартом, а не винятком.