

МОНОЛІТ

№1(33)

ТРАВЕНЬ

2021



Головний редактор:
Даниїл Апанасенко

Редактори:
Микита Литвиненко
Альона Камкова
Катерина Кукелко
Софія Грищук
Андрій Кравчук
Крістіна Болотова
Катерина Харківська
Крістіна Лисова
Ольга Бистрицька
Вадим Петрасюк
Марія Мороз

Дизайн і верстка:
Богдана Мощенко

Замовник:
Михайло Василенко

Видавець:
ПБГ «Ковальська»

Адреса:
Велика Васильківська, 100, 03150

Наклад:
4500 примірників

Розповсюджується безкоштовно

ЗМІСТ

ПЕРСОНА

П'єр Луїджі Нерві	5
Прітцкерівська премія	10

НОВИНИ «КОВАЛЬСЬКОЇ»

«Ковальська» інвестує у новий завод з виробництва газобетону €45 млн	14
«Ковальська» розпочинає будівництво бізнес-парку NUVO у центрі Києва	14
Бетон від «Ковальської» вирушив в Антарктиду	15
31Z — це інакший кут зору на життєвий простір	16
«Ковальська» перезапускає бренд Avenue	17

ТЕХНОЛОГІЇ

WaveScan Technologies	21
OKIBO	22
CarbiCrete	24
Конструктивний аудит	26
Коаліція «NEXT»	28
Modulous	32

РОЗБІР

DFAB House	34
Chengdu Phoenix Mountain Sports Park	42
Дата-центр у Мальме, Швеція	44
Kallang Polyclinic	46
WILD	47
City Rail Link, New Zealand	48
Route E39	50
Chandrawal Water Supply Project	52

РИНОК

Що чекає на ринок нерухомості в 2021 році	54
Життя з комфортом	56
Чи виживуть офіси у світі майбутнього?	58
Nuvo Business Park	60
Gated communities	64

СТАЛІСТЬ

Системи «зеленої» сертифікації	66
Ландшафтна архітектура житлових комплексів	70

СОФТ

AEC Awards — Innovator of the Year	72
Handle	74
HIBOO	76
Voyage Control	77
Beawre	78

П'ЄР ЛУЇДЖІ НЕРВІ

МІКЕЛАНДЖЕЛО ЗАЛІЗОБЕТОНУ

*Міцність, Користь, Краса —
тріада Вітрувія*

П'єр Луїджі Нерві (1891–1979), італійський інженер та архітектор—один із колосів архітектури та будівництва ХХ сторіччя. Він прославився новаторством та віртуозністю у зведенні тонкостінних перекриттів. Окреме досягнення зодчого—винайдення армоцементу та методів його застосування. Цей матеріал суттєво вплинув на подальшу історію будівництва. Роботи Нерві виділяються ефектністю та естетичністю, залишаючись функціональними.

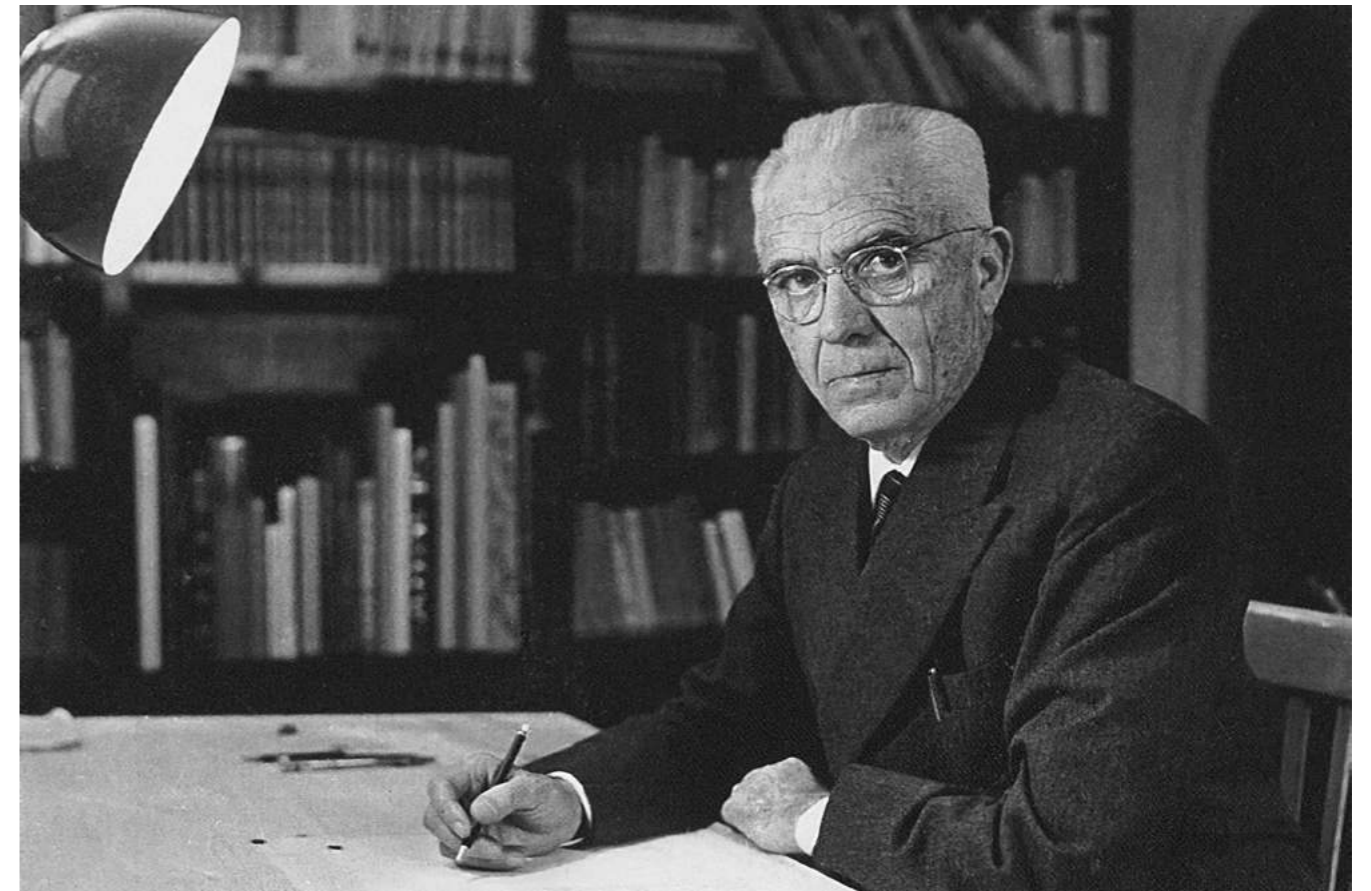
П.Л. Нерві мав освіту інженера. Знання конструктора він поєднав з фантазією та інтуїцією архітектора. У собі Нерві суміщав функції проєктанта та головного інженера. Зодчий також займався дослідженням будівельних матеріалів та інтегрував у проєкти власні винаходи.

Особливу увагу при проєктуванні П.Л. Нерві приділяв макетам. Для розрахунку навантажень та визначення розмірів конструктивних елементів він у лабораторних умовах випробовував моделі. Для Нерві результати таких тестів були вирішальними—математичні розрахунки відступали на другий план.

Першим знаковим проєктом П.Л. Нерві став стадіон у Флоренції, збудований у 1929–32-х роках. Інновативність полягає в конструкції навісу над трибунами, що виступає на 22 метри. Нерві створив систему розпірок, що врівноважили консоль. Це дозволило відмовитися від анкерування до фундаменту. Сили розтягу, що припадали на нього, виявилися мінімальними. Також на Флорентійському стадіоні вперше було реалізовано зовнішні спіральні залізобетонні сходи.

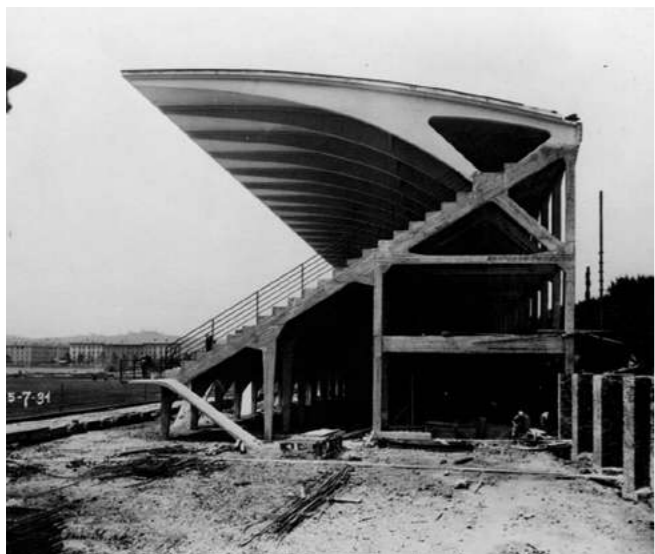
У 1935–40-х роках П.Л. Нерві створив ряд ангарів для військових літаків. У ранніх варіантах сітчасте склепіння подвійної кривизни було виконане з монолітного залізобетону—вперше у таких масштабах. У наступних серіях конструкція залишилася незмінною, однак була створена зі збірних залізобетонних елементів. П.Л. Нерві довів можливість їх використання у великопрольотних перекриттях. Це стало проривом для того часу.

Спостерігаючи за недоліками залізобетону, П.Л. Нерві прагнув створити більш надійний матеріал. Неоднорідність



*П'єр Луїджі Нерві
Джерело: iicbudapest.esteri.it*

Стадіон у Флоренції, навіс
Джерело: salviatoilfranchi.org



Стадіон у Флоренції, сходи.
Джерело: archpaper.com



бетону та нерівномірність розподілу арматури в ньому провокують додаткові навантаження. Вони, своєю чергою, пришвидшують руйнацію конструкції. Ідея рівномірного розподілення арматури в тілі бетону і лягла в основу нового матеріалу, створеного Нєрві—армоцементу.

Армоцемент виготовляється з тонкої та щільної металевої сітки та дрібнозернистого бетону. Заповнювачем останнього слугує лише пісок. Щебінь та гравій, дорогі та дефіцитні у деяких частинах світу, не використовуються. На таку сітку вкладають цементно-піщаний розчин, потім знову вкладають сітку — та повторюють процес до досягнення необхідної товщини. Рівномірний розподіл арматури надає армоцементу властивості однорідного матеріалу. Він гнучкіший за залізобетон та більш стійкий до появи тріщин. Його виготовлення не потребує опалубки, дерево для якої було в Італії часів Нєрві дефіцитом.

П.Л. Нєрві розпочав реалізацію технології армоцементу в перші повоєнні роки в суднобудуванні. З нового матеріалу створювали корпуси плавучих засобів. Така потреба виникла через дефіцит металу в Італії. Цікаво, що ще у 1849 році француз Ламбо створив човен, який складався з цементу, нанесеного з двох боків на каркас металевої сітки. Нєрві, свідомо чи підсвідомо, у своїй інновації повернувся до витоків використання залізобетону.

Ім'я П.Л. Нєрві прогрімало на весь світ після будівництва Туринських виставкових павільйонів. Перше масштабне застосування армоцементу відбулося тут у 1948–1949 ро-

ках. Різноманітні варіації втілених на об'єкті технік наявні у подальших його спорудах.

Тут Нєрві використав свою інновацію для влаштування перекриттів. Хвилеподібне склепіння головного залу завширшки майже 100 метрів створено з тонких армоцементних елементів. Після їх встановлення, для додаткової міцності, стики армувалися та бетонувалися за допомогою пересувної опалубки. Хвилеподібне перекриття не було на той час відкриттям. Прогресивним став матеріал — збірні армоцементні елементи. Конструкція відзначалася простою монтажу, легкістю та високими естетичними якостями.

Для Туринської виставки Нєрві реалізував ще одну інновацію — збудував напівкупол ротонди діаметром 40 метрів. Поверхня склепіння була розбита на окремі ромбічні та трикутні ділянки. Їхні межі утворили ребра купола. За обрисами цих ділянок виготовлялися тонкі армоцементні елементи, що мали форму короба. Їх встановили на риштування таким чином, щоб стінки короба формували опалубку ребер склепіння. Туди вкладалися арматура, та конструкція бетонувалась. Армоцементні елементи виконали роль незнімної опалубки. Вони ж утворили внутрішню поверхню склепіння.

У 1956 році П.Л. Нєрві почав будівництво об'єктів до Олімпіади 1960 у Римі — Малеого й Великого палаців спорту. Тут він найбільш масштабно реалізував свої ідеї.

Палацетто, Малий палац спорту, перекриває купол діаметром 60 метрів. Його створено за технологією, що була задіяна в ротонді в Турині. Ромбічні та трикутні армоце-



Ангар в Орв'єто
Джерело: interior.ru

Туринська виставка — монтаж склепіння ротонди
Джерело: pinterest.it/danielaantonini

ментні елементи формують незнімну опалубку. Товщина склепіння, що у своїй найвищій точці піднімається над поверхнею арени на 21 метр, становить лише 118 мм. Купол спирається на похилі опори з монолітного залізобетону. Їх нахил зумовлений як найвигіднішою передачею навантаження на балку фундаменту (ростверк), так і міркуваннями естетики. Палацетто поєднав у собі інновативність армоцементу та віртуозну роботу з монолітним залізобетоном.

Великий Палац спорту у Римі—один з найбільших проєктів Нерві. Він розрахований на 16 000 глядачів, а діаметр купола становить 100 метрів. Технологія склепіння аналогічна тій, що застосована у головному залі Туринської виставки. Складчасті збірні армоцементні елементи формують купол, в центрі якого розташований світловий ліхтар. Денне світло та світло прожекторів допомагають відчутти фантастично малу товщину перекриття.

П.Л. Нерві доклав свою руку ще до безлічі сміливих з конструктивної точки зору проєктів. Його роботи поширили

тонкостінні перекриття по всьому світу, зробивши технологію доступною. П.Л. Нерві також вкотре довів, що функціональність будівлі не стає на заваді естетиці.

На противагу раціоналізму інженерної думки, зодчий вважав розвинену інтуїцію найважливішим навиком і писав з цього приводу:

«Абсурдно заперечувати важливість теорем та формул, що неточно називаються «теорією споруд». Але ми маємо визнати, що отримані теоретичні результати—лише нечітке та приблизне відображення фізичної дійсності. ... Ми маємо настільки удосконалити себе, щоб, ідучи далі наукового математичного етапу знання, досягти етапу «інтуїтивного знання».

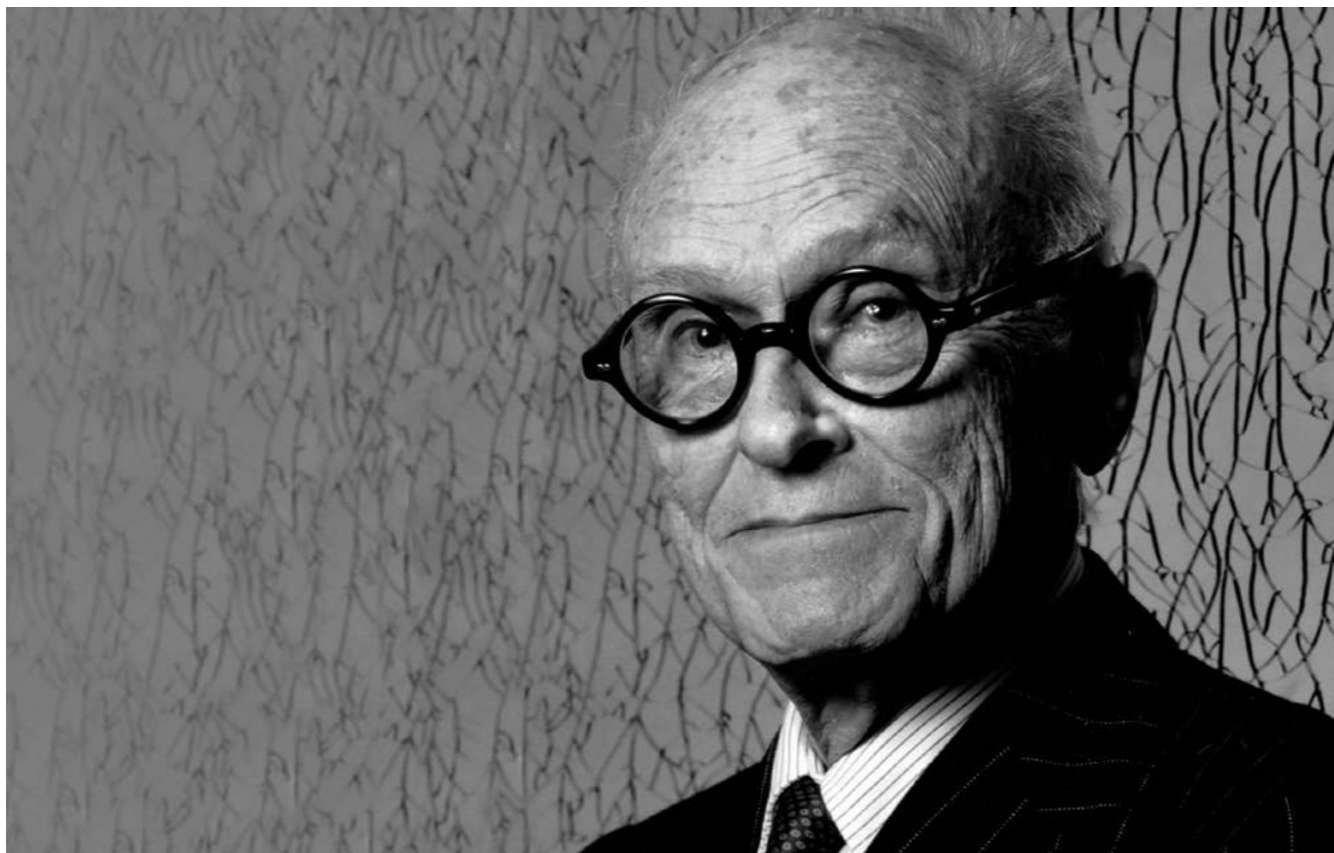
Микита Литвиненко



*Ангар в Орв'єто
Джерело: interior.ru*

*Туринська виставка—монтаж склепіння рото́нди
Джерело: pinterest.it/danielaantonini*

*Туринська виставка—монтаж склепіння рото́нди
Джерело: pinterest.it/danielaantonini*



Філіп Джонсон
Фото: arquitecturaviva.com

ПРІТЦКЕРІВСЬКА ПРЕМІЯ

КРОВ І БЕТОН

А судьи кто?

— А. Грибоедов, «Горе от ума»

Прітцкерівська премія — найпрестижніша архітектурна нагорода сучасності. Оскільки «Нобелівки» в галузі архітектури не існує, у 1979-му році родиною Прітцкерів було засновано премію, яка відтоді вручається щорічно. Нею вшановуються досягнення визначних архітекторів. У журі входить 5–9 спеціалістів — кращі з кращих у своїх галузях (архітектура, бізнес, юриспруденція, культура, etc.)

Більшість процедур премії наслідують Нобелівську. Лауреати отримують грант у розмірі 100 тис. доларів США, офіційний сертифікат і, з 1987 року, бронзовий медальйон. Дизайн медальйона наслідує проекти Луїса Саллівана, батька хмарочосів і Чиказької школи архітектури.

З одного боку медальйона — назва премії. На звороті — триада Вітрувія «firmitas, utilitas, venustas» (міцність, користь, краса), яку на пострадянському просторі так часто перевертають, ставлячи на перше місце користь. Напевно, суспільству.

Лауреати премії — апостоли Архітектури 1979–2021 років. Зріз, який дає повне уявлення про тенденції формування

архітектурної думки протягом останнього майже півстоліття. Щономера редакція «Моноліту» причащатиме вас кров'ю і бетоном Світової Архітектури, розповідаючи про лауреатів Прітцкерівської премії. Один номер — один лауреат. Погнали.

ПЕРЕДІСТОРІЯ

Сьогодні сім'я Прітцкерів — одна з найбагатших родин Сполучених Штатів Америки (станом на 2020 №9 списку «Найбагатші родини Америки» журналу Forbes). Їх статок було сформовано в ХХ столітті, зокрема, завдяки заснуванню корпорації Nyatt.

Шлях до багатства родини проклав Микола Прітцкер, син Якова Прітцкера, двоюрідний брат російського філософа-екзистенціаліста Л. І. Шестова. Батько Миколи, Яків, народився у 1831 році в селі Великі Прицьки (нинішня назва Прицьки) під Києвом. Тут він був управителем місцевого цукрового заводу. Якийсь час родина мешкала на Подолі,



Скляний будинок Джонсона, Нью-Канаан
Фото: arqh2o



New Harmony Church
Фотограф: Carol M. Highsmith

а після початку єврейських погромів у 1881 році емігрувала в Нью-Йорк, США.

Онук Миколи Прітцкера — нині спочилий Джей Прітцкер — і заснував премію. Не дивно, що родина чудово зналася на архітектурі. У місті, де проектували Луї Салліван, Френк Ллойд Райт і Міс ван дер Роє, неможливо інакше. Покійний Джей і його дружина Сінді вважали, що премія стимулюватиме обізнаність громадськості про архітектуру і надихатиме зодчих на подальшу творчість. Так воно і сталося.

ПОЧАТОК

Мені не стати великим архітектором. У великих архітекторів є впізнаваний стиль. Але, якби всі будівлі, які я створив, були однаковими, це було б досить нудно.

— Ф. Джонсон

Першим архітектором, що отримав Прітцкерівську премію, став Філіп Джонсон — модерніст, що крутив «шури-мури» з постмодернізмом, основоположник «інтернаціонального стилю», прихильник «чистих» форм і конструкцій зі сталі та скла, а також гордий володар прізвиська «Міс ван дер Джонсон».

Філіп народився 8 липня 1906 року в Клівленді, США. Його батько був успішним юристом, а сам молодший Джонсон здобув освіту в Гарварді на факультеті філології. У 1932



Seagram Building
Фотограф: Ezra Stoller



Lipstick Building
Фото: hines.com

році молодий чоловік обійняв пост директора архітектурно-го відділення нью-йоркського Музею сучасного мистецтва. З філолога він швидко перетворився на «бюро з пропаганди» інтернаціонального стилю в архітектурі. У компанії з одностудіями Джонсон випустив книгу, яка стала першою теоретичною працею, присвяченою цьому архітектурному феномену — «Інтернаціональний стиль, архітектура з 1922 року». В цій книзі й було сформульовано догму інтернаціоналізму — акцент на об'ємі, а не на масі; відмова від симетрії; відмова від декору.

Згодом Філіп знов вступив до Гарварду — цього разу він вирішив вивчати архітектуру, пов'язавши з нею життя. У 1943 році, у віці тридцяти шести років, він отримав диплом і почав займатися приватною практикою. Перші проекти демонстрували ідейний вплив Міса ван дер Роє. Тому свідчення — власний скляний будинок Джонсона в Нью-Канані, концепція якого навіяна будівлею Фарнсворт Міса. У цей період Джонсон ще сповідує інтернаціональний стиль і в колаборації з Місом ван дер Роє зводить 157-метровий Сигрем-білдінг (1956) на Парк-авеню в Нью-Йорку.

Останньою роботою, яка відбиває почерк Міса, є музей Вільяма Проктора в Ютика (1960 рік). З музею почався другий період творчості Джонсона, що характеризується ослабленням впливу ідей ван дер Роє. У Філіпа з'являється власний стиль. Яскраві об'єкти цього періоду — ядерний реактор в Реховоті і церква в Нью-Гармоні, будівництво яких також закінчилося до 1960 року.

З 1970-х і надалі Філіп Джонсон стає постмодерністом і нещадно «тролить» професійну спільноту. Джонсон майс-

терно використовує історичні форми і дороги оздоблювальні матеріали, часто поєднуючи сучасні тенденції з історизмом. Він експериментує з геометричними формами й інтерпретує на свій манер елементи класицизму, готики і середньовічної східної архітектури, чим скажено лютить колег.

На початку кар'єри Джонсон стверджував, що хмарочоси — свідчення манії величі американців. Коли дідугана спіямили на гарячому (він сам почав проєктувати багатопверхівки), старий аж ніяк не зникнув, відповівши: «Я шльондра — а мені за це добре платять».

Його пізні роботи — Нью-Йоркський Театр, Лінкольн-центр (1964), Будівля Американської телефонно-телеграфної компанії (1978–1984), Кришталевий собор в Гарден-Гроув (1980), Вільямс-тауер в Г'юстоні (1983), будівля корпорації «Соні» в Нью-Йорку (1984) і Ліпстік-білдінг на Мангеттені (1986), хмарочос Комеріка бенк тауер в Далласі (1987), каплиця Сен-Базиль в Університеті Святого Томи в Г'юстоні (1992), Ворота Європи в Мадриді (1996) та ін.

На Прітцкерівській церемонії нагородження Джонсон сказав «Ars longa, vita brevis» — життя коротке, мистецтво вічне. Кажучи це, Філіп знов усіх затролив — адже прожив ще довге та плідне життя. Тільки в 2004 році він відійшов від практики за станом здоров'я, а 25 січня 2005 року помер у віці 98 років у своєму маєтку в Коннектикуті. Це був архітектор Філіп Джонсон — «останній епохи майстрів і перший епохи без майстрів».

Даниїл Апанасенко



William Procter Arts Museum
Фотограф: Ezra Stoller



Crystal Cathedral
Фото: wikimedia.org



Bank of America Center Houston
Фотограф: Jim Porter



Gate Of Europe
Фотограф: Flickr Strocchi



PPG1
Фото: Highwoods Properties 2014



550 Madison Avenue
Фотограф: David Shankbone

«КОВАЛЬСЬКА» ІНВЕСТУЄ У НОВИЙ ЗАВОД З ВИРОБНИЦТВА ГАЗОБЕТОНУ €45 МЛН

ПБГ «Ковальська» розширює свою присутність на заході країни. Компанія має намір протягом двох років збудувати завод з виробництва газобетонних блоків у Львівській області. За попередньою оцінкою, інвестиції сягнуть €45 млн.

«Новий виробничий комплекс займатиме площу в 15 га. Після реалізації першої черги планова потужність підприємства перевищуватиме 500 тис. м³ продукції на рік. Після завершення другої — виробництво зросте вдвічі та сягне 1 млн м³ продукції на рік», — розповідає Сергій Пилипенко, генеральний директор ПБГ «Ковальська».

Нове підприємство буде оснащено сучасним повністю автоматизованим європейським обладнанням і зможе забезпечити створення понад 300 робочих місць.

Наразі «Ковальська» входить до трійки найбільших виробників газобетону в Україні. Розширення виробничих потужностей у Львівській області забезпечить національне лідерство компанії у цьому сегменті.

У ЦЕНТРІ КИЄВА РОЗПОЧИНАЄТЬСЯ БУДІВНИЦТВО БІЗНЕС-ПАРКУ У NUVO ВІД «КОВАЛЬСЬКОЇ»

Група «Ковальська» разом із девелоперською компанією KDD Ukraine розпочинають будівництво першого бізнес-парку в центрі Києва.

NUVO BUSINESS PARK — це комплекс із семи технологічних будівель, до складу яких увійдуть офісні центри класу А, апартаменти та комплекс торгово-сервісних послуг.

Загальна комерційна площа бізнес-парку перевищує 88 тис. м².

Парк бізнес-центрів спроектовано за стандартами BREEAM, що підтверджує його інноваційність та високу екологічність. Архітектурний задум проекту розробило відоме європейське архітектурне бюро APA Wojciechowski.

Об'єкт розташується на вулиці Жилианській. NUVO BUSINESS PARK — це відкрите, інтегроване у контекст міста середовище з сучасною лаконічною архітектурою та ландшафтом.

Будівництво першої черги стартувало на початку 2021 року. Очікуваний термін реалізації всього проекту — п'ять років. Очікувана вартість проекту — понад \$ 90 млн.





БЕТОН ВІД «КОВАЛЬСЬКОЇ» ВИРУШИВ В АНТАРКТИДУ

У лютому 2021 року на українську науково-дослідницьку антарктичну станцію «Академік Вернадський» вирушив корабель із 70 т різних вантажів для ремонту та модернізації станції. З них 40 т — це складові для бетонної суміші від «Ковальської» для будівництва фундаменту під новий підйомний кран та супутникову антену.

Спеціальну рецептуру бетону, що має витримати сурові умови Антарктики, розробив Інноваційно-технологічний центр «Ковальської». Опікувався фундаментними роботами співробітник ІТЦ Максим Ілюк, що приєднався до поїздки у складі інженерної експедиції у січні.

Завдяки злагодженій роботі усієї команди та під контролем Максима Ілюка в екстремальних умовах було вручну замішано та залито близько 20 м³ бетонної суміші.

Новий кран-маніпулятор дозволить українським науковцям продовжити модернізацію станції. А супутникова антена дасть їм можливість користуватись безлімітним інтернетом. Завдяки антені також збільшиться відстань радіозв'язку, отож члени експедиції зможуть впливати на більш далекі відстані, досліджуючи океан.

31Z — ЦЕ ІНАКШИЙ КУТ ЗОРУ НА ЖИТТЄВИЙ ПРОСТІР

«Ковальська» розпочала будівництво житлового будинку 31Z, що розташовується у Дарницькому районі Києва. Це будинок класу комфорт+, який складається з двох секцій висотою 9 та 16 поверхів.

31Z має незвичайний для типової забудови лівого берега формат. А його ключова концепція — це інакший кут зору на життєвий простір.

«Уважно вивчивши існуючу пропозицію комплексів у цьому районі, ми зрозуміли, що його мешканці потребують нового формату житла, в якому буде більше затишку та особистого простору. Нам вдалося уникнути розповсюдженого у цій місцевості планування у стилі «вікна у вікна». Секції будинку повернуті таким чином, що кожна квартира має унікальний панорамний вид», — розповідає Ольга Пилипенко, заступник генерального директора ПБГ «Ковальська».

Концепцію будинку 31Z розробляла українська архітектурно-креативна агенція 2Storm. Проект гармонійно інтегрується у контекст локації та водночас помітно контрастує на фоні місцевої забудови.

Очікуваний строк завершення будівництва — 4 квартал 2022 року.



«КОВАЛЬСЬКА» ПЕРЕЗАПУСКАЄ БРЕНД AVENUE

«УРБАНІЗМ НЕ СТОІТЬ НА МІСЦІ, І МИ ТАКОЖ».
ЧОГО ОЧІКУВАТИ ВІД ОНОВЛЕНОГО БРЕНДУ AVENUE

Бренд Avenue є частиною промислово-будівельної групи «Ковальська» з 1999 року. Вже тоді у філософію бренду були закладені такі принципи, як стабільна якість та довговічність продукції, а також естетика, завдяки якій кожен проект стає еталонним. Для виробництва ФЕМ Avenue використовується найкраща сировина, якість якої ретельно контролюється в лабораторії та підтверджується сертифікатами ДСТУ. Продукція виготовляється на провідному німецькому обладнанні Hess. Крім того, власний Інноваційно-технологічний центр дозволяє «Ковальській» постійно вдосконалювати рецептури матеріалів.

Якість для компанії — не просто галочка в переліку переваг. Це запорука того, що об'єкт, викладений продукцією Avenue, збереже свою привабливість на довгі роки. А знання світових тенденцій в урбаністиці допомагає спеціалістам «Ковальської» задавати тренди у благоустрої.

«Але урбанізм не стоїть на місці, і ми теж», — говорить Ольга Пилипенко, заступник генерального директора ПБГ «Ковальська». За останні 20 років ринок суттєво змінився.

Змінилась і компанія всередині — запроваджена нова система роботи з клієнтами і поставлені нові стратегічні цілі. Саме тому було ухвалено рішення про ребрендинг.

НОВИЙ ПОГЛЯД

Ціль оновлення бренду — зробити його більш помітним і сучасним. Найближчим часом відбудеться візуальна зміна всієї айдентики: від логотипу до поліграфії і точок продажів. Але головна мета Avenue — створити еталон облаштування міст і прибудинкових територій.

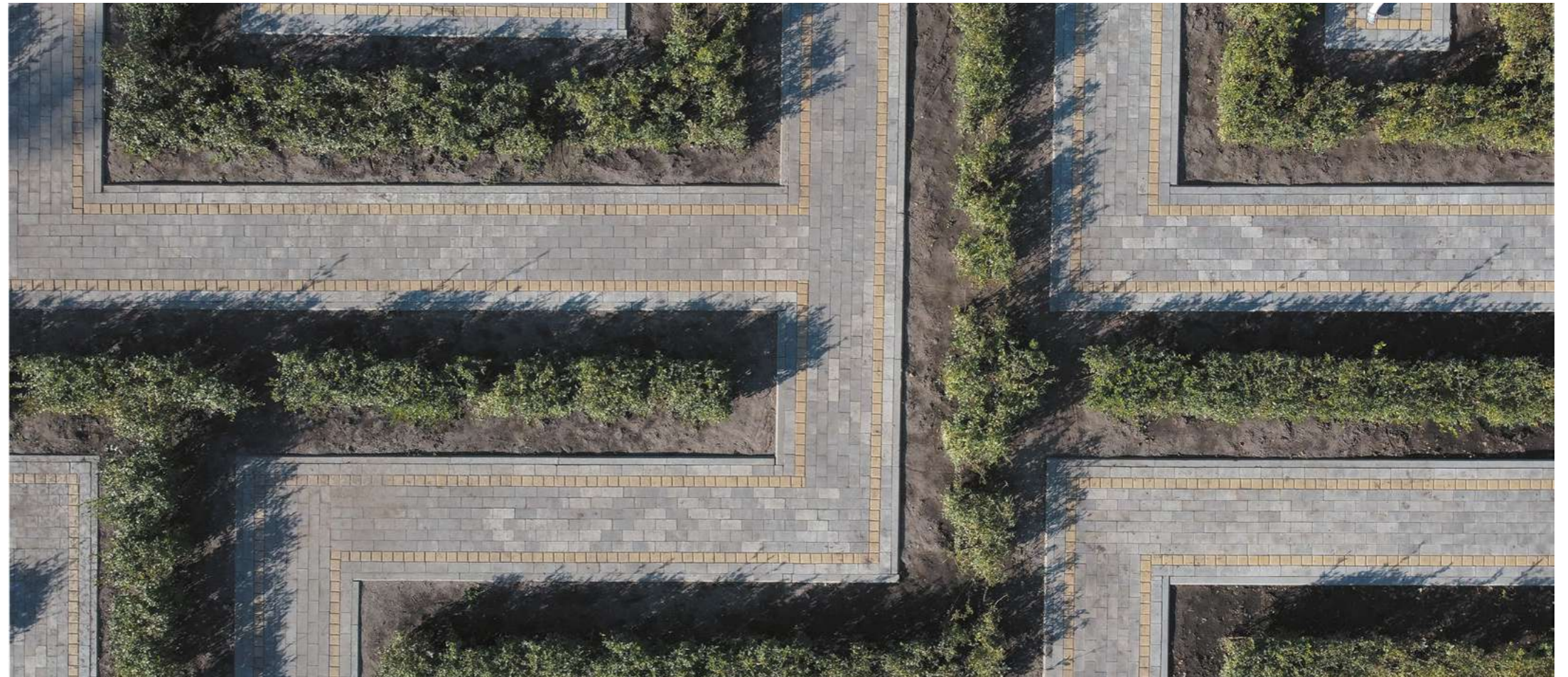
Змінюється не тільки зовнішній вигляд бренду, але й підхід до комунікації і взаємодії з клієнтами. Зокрема, компанія відтепер активно співпрацює не тільки з бізнес-сегментом, але й з приватним споживачем.

Важливим етапом в ребрендингу Avenue є балансування і розширення асортименту. У новому сезоні компанія пропонує клієнтам оновлені лінійки, продукція яких вклю-

чатиме більше кольорів та форм. У колекції «Старе місто», «Ромб», «Модерн», наприклад, додані кольори «Колор Мікс», які до цього року були представлені переважно в безфасочній бруківці, в деяких видах «Старого міста» і в колекції «Лайнстоун».

Всього після розширення колірної гами з'явилося більше 150 нових видів продукції. Крім того, ребрендинг буде стосуватися інших напрямів — клієнтів чекає оновлення в категоріях елементи дизайну та дорожні елементи. Всі ці зміни обумовлені конкретними запитами від ринку і клієнтів, а також зростаючою конкуренцією.

«Не важливо, буде це центральна площа в Маріуполі, великий житловий комплекс або ж приватне замиське подвір'я, наша мета — створювати довговічні об'єкти за передовими світовими стандартами урбанізму», — говорить Ольга Пилипенко.



ПОГЛЯД КРИЗЬ СТІНИ

Маленькі діти, граючись, можуть легко уявити, що вони здатні бачити крізь стіни, рятувати життя людей та передбачати майбутнє. Потім діти дорослішають, отримують вищу освіту та здобувають знання в різних галузях — і неочікувано виявляється, що тепер вони дійсно здатні все це робити. За допомогою WaveScan Technologies.

WaveScan — підпроект сингапурської компанії A*STAR (Agency for Science, Technology and Research). Вони спеціалізуються на дослідженнях і розробці сенсорних систем, що працюють за допомогою електромагнітного випромінювання та AI (Artificial Intelligence) — алгоритмів штучного інтелекту.

Передумови для виникнення неруйнівної (NDT — Nondestructive Testing) технології сканування доволі буденні — потреба в оптимізації методів обслуговування та інспекції стану літаків, нафтогазових труб та фасадів будівель тощо. Для цих об'єктів надзвичайно важливо вчасно отримати дані про найдрібніші ушкодження. Технологія запобігає фатальним і масштабним наслідкам.

Принцип роботи WaveScan Technology такий — датчики, що встановлені на дроні, наземному роботі та/або ручному пристрої, призначені для передачі та прийому електромагнітних хвиль у мікрохвильовому спектрі. Мікрохвилі здатні проникати крізь плитку, композитні матеріали, бетон, дерев'яні панелі тощо.

На основі отриманих сигналів та їх обробки пристрій може зробити висновок про теперішній стан об'єкта. Технологія виявляє такі поверхневі дефекти, як тріщини, корозія та внутрішні розриви. Датчики також розпізнають просторові дефекти, наприклад, порожнечу та розшарування. Отримані з них дані відображаються на пристрої з точністю до міліметра.

Запатентована технологія спирається на десятиліття досліджень та розробок бездротових датчиків сканування. Попередні технології неруйнівної інспекції — рентгенівські, ультразвукові, вихрострумові та мікрохвильові — мають об-

межені можливості для сканування стану об'єкта. До того ж для звичайних ручних методів неруйнівного сканування потрібні досвідчені польові спеціалісти та великий проміжок часу.

Аналіз дефектів та прогнозування їх життєвих циклів за допомогою штучного інтелекту допомагає замінити традиційний метод та автоматизувати його. Ручний огляд інколи призводить до суперечливих висновків, що базуються на суб'єктивності людського сприйняття. Розробники WaveScan Technology впевнені, що їхня технологія дозволить стандартизувати процес огляду та перевірки стану об'єктів і збільшить продуктивність огляду.

Технологія має велику перспективу застосування в будівельній галузі, оскільки дозволяє інспектувати не тільки зовнішній стан будівлі, а і внутрішній.

Фасади будівель необхідно періодично перевіряти та підтримувати їхні експлуатаційні характеристики в задовільному стані. Своєчасна перевірка може ефективно запобігти аварійності фасадного облицювання та зовнішніх інсталяцій, на кшталт кондиціонерів чи консольних конструкцій.

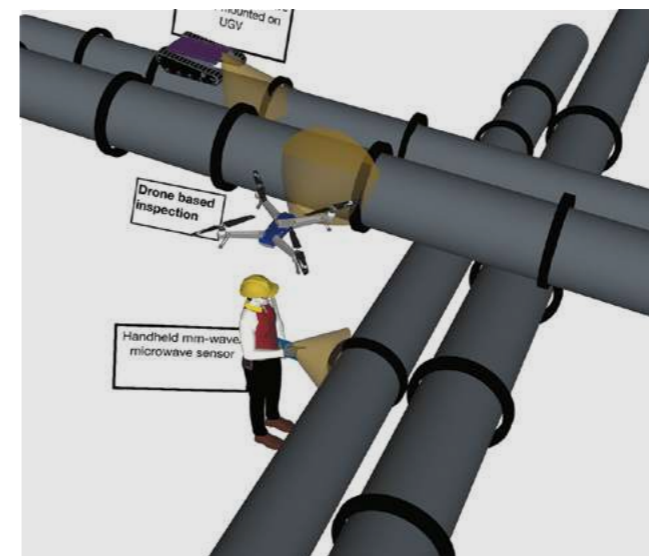
Мікрохвильові датчики можуть передавати електромагнітні хвилі крізь фасади будівель і виявляти різноманітні дефекти металеві обшивки, корозії металевих кронштейнів або пошкодження зовнішніх кріплень і залізобетону.

Технологія дозволяє перевіряти розташування прихованих у стінах дротів і трубопроводів та вчасно перевіряти приміщення на зараження гризунами.

Датчики можна окремо встановити на стелю та стіни — для контролю об'єкта в реальному часі. Це оптимальне рішення для складних вузлів з численними комунікаціями.

Команда WaveScan вірить у майбутнє з більш продуктивними та придатними для життя містами, де можна буде легко перевірити експлуатаційний стан будь-якого об'єкта та спрогнозувати процеси, що в ньому відбуваються.

Альона Камкова





OKIBO

НЕВТОМНИЙ МАЛЯР

Do Androids Dream of Electric Sheep? Девід Хенсон, один із творців Софії, робота-громадянки Саудівської Аравії, оптимістично вірить, що андроїди зможуть вільно отримувати громадянські права вже до 2045 року. На протипагу Хенсону, песимісти Boston Consulting скаржаться, що до 2025 року кожне четверте робоче місце з нині існуючих посядуть роботи.

Ізраїльські стартапери OKIBO, в свою чергу, впевнені, що праця пліч-о-пліч робота і людини на будівельному майданчику принесе плідний результат, а також усуне загрози для людського життя та здоров'я.

Робот OKIBO призначений для оздоблювальних робіт в інтер'єрі — фарбування та тинькування. Він здатен самостійно пересуватись на нерівних будівельних ділянках та виконувати роботи з мінімальним втручанням людини. Ширина робота 75 см, висота 195 см. Живлення відбувається від акумулятора. Рука-маніпулятор робота рівномірно розпилює фарбу від підлоги до стелі та може самостійно змінити інструмент для іншого типу завдань.

Пристрій оснащено датчиками для безпілотного переміщення та 3D-сканером. З їх допомогою OKIBO відтворює 3D-модель оточуючого середовища з похибкою до 2–3 мм та планує подальший горизонт робіт. Отримані дані безпілотний робот зіставляє з BIM-моделлю приміщення — для більшої точності виконання. Точність 3D-сканування приміщення в поєднанні з працею промислової роботизованої руки, дозволяє досягти високої якості оздоблювальних робіт.

OKIBO створений для ефективної та безпечної роботи людини на будівельному майданчику. Такий безпілотник здатен працювати на висоті та без наслідків взаємодії з токсичними речовинами — чим і запобігає ризикам для здоров'я співробітників на будівництві. За ствердженням розробників, робот-маляр може функціонувати 24 години без перерв зі швидкістю людини, споживаючи лише електроенергію.

OKIBO допоможе звільнити кваліфікованих майстрів від часомісткої та інколи небезпечної для здоров'я роботи. А якщо уявити майбутнє людства без роботів складно, нехай же вони стануть у пригоді людині.

Альона Камкова



НЕ РИЗИКУЙ. ЗАЛИВАЙ

БЕТОН

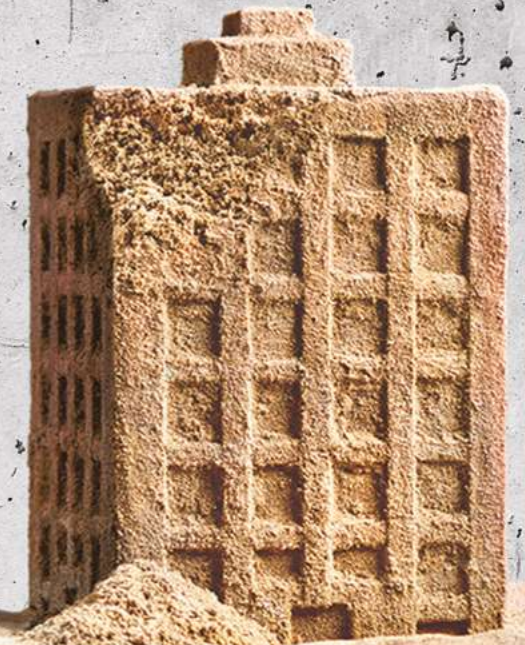
ВІД КОВАЛЬСЬКОЇ

(044) 507 12 14



ДЕТАЛЬНІШЕ

*Вартість дзвінків розраховується згідно тарифів вашого оператора.





CARBICRETE

БЕТОН З ВІД'ЄМНИМ ВИКИДОМ CO₂

Відповідно до різних джерел, 8–10% діоксиду вуглецю виділяється внаслідок використання цементу як складового компонента бетону. 40% CO₂ внаслідок спалювання палива, решта — в результаті випалу сухої суміші.

Монреальська компанія CarbiCrete, що займається впровадженням недорогих інноваційних методів виробництва будівельних матеріалів, запропонувала альтернативне рішення — екологічно чистий бетон CarbiCrete, в складі якого не використовується цемент та який не продукує CO₂ при виробництві. Компанія ствержує: «Ми пропонуємо виробникам бетону свою технологію створення дешевих та якісних збірних конструкцій з меншими викидами CO₂, а також підтримку в її імплементації».

Розробники CarbiCrete запевняють, що технологія виробництва є доволі простою та може бути реалізована на будь-якому підприємстві. Цемент замінюється розмеленим сталевим шлаком — відходом виготовлення сталевих виробів. Як і звичайний бетон, отримана волога суміш заливається у форми, після чого тужавіє під дією CO₂ в процесі активації та карбонізації. Газ, що є у складі суміші, переходить у твердий стан, зв'язуючи гранули шлаку.

«Якщо говорити про бетон без цементу, то цій технології вже понад пів століття, на основі цієї ідеї написані сотні дисертацій та дипломних робіт студентів будівельних ВУЗів, проте далі сторінок наукових публікації за ці роки діло так і не зайшло.

Є багато чинників, які стримують повноцінне впровадження цієї технології, зокрема, шлак сам по собі є набагато менш активним, ніж цемент, тому навіть розмовивши його до високого ступеня дисперсності (питомої поверхні), все одно важко отримати міцний бетон без активаторів, тим більше за умов, коли швидкість будівництва має важливе значення. А активатори — це переважно хімічно-агресивні речовини, використання яких на виробництві носить певні ризики. Плюс до всього технологія роботи зі шлаком вимагає високої точності дозування компонентів, діапазон похибки набагато менший, ніж для звичайного бетону, зміна водотвердого співвідношення та водневого показника (рН) розчину затворення суміші може мати незворотні наслідки для подальшого набору міцності бетону», — розповідає Вікторія Співак, директорка ІТЦ та керівник відділу експертного контролю якості ПБГ «Ковальська».

Бетон CarbiCrete все-таки відповідає експлуатаційним вимогам до звичайних бетонних виробів, а за деякими параметрами навіть перевершує їх. За словами розробників, виготовлені за технологією CarbiCrete шлакоблоки на 30% міцніші за традиційні аналоги. Суміш набирає міцність за одну добу, проти звичних трьох днів, після чого виріб готовий до транспортування. Компанія також стверджує, що, завдяки використанню сталевих шлаку, собівартість продукту зменшилась на 10–20%.

Крім того, CarbiCrete перетворює відходи сталевих промисловості (які безкоштовно доставляють розробникам) на високоякісний будівельний матеріал і секвеструє вуглекислий газ: імплементація технології дозволяє досягти від'ємних викидів діоксиду вуглецю. У результаті виготовлення стандартного шлакоблоку за традиційними методами утворюється близько 2 кг CO₂. У цей час аналогічний виріб CarbiCrete виділяє ніц і поглинає 1 кг CO₂ в якості сировини.

Втім, Вікторія радить підходити до оцінки будь-якої технології розсудливо:

«Говорити, який бетон буде дешевший — традиційний чи безцементний, — дуже складно, на перший погляд, може

здатися, що, відмовившись від цементу, можна знизити собівартість бетону, адже цемент — найдорожчий його компонент. Проте якісний мелений шлак не буде безкоштовним, адже витрати енергоресурсів на його помол значно більші ніж на помол цементу, тому що він має більшу твердість та й хімічні добавки до шлакобетонів будуть коштувати дорожче ніж для цементних бетонів. Тому питання собівартості досить неоднозначне».

Технолога також стверджує, що наразі не бачить у найближчій перспективі (5–10 років) відмови від використання цементу в складі бетону. Більш реальним, на думку Вікторії, є використання цементів з меншим вмістом клінкерної складової — але ніяк не повна відмова від цементу.

Наразі компанія CarbiCrete продовжує працювати над своєю комерційною моделлю. Зокрема, в Драммонвілі, Квебек, планується запуск лінії потужністю 25 тис. виробів на день. Проект втілюється в колаборації з компанією Patti Drummond, продуцентом ландшафтних будівельних матеріалів.

Софія Гришук

КОНСТРУКТИВНИЙ АУДИТ

ЯК ОТРИМАТИ МАКСИМАЛЬНУ ВІДДАЧУ НА КОЖНУ ВКЛАДЕНУ В БЕТОН ГРИВНЮ

Мабуть, майже кожному будівельнику довелося побувати в неприємній ситуації: по завершенні робіт з'ясується, що все можна було зробити дешевше, швидше та зовсім інакше. Щоб недопустити непотрібних помилок, девелоперу допоможе незалежний аудит проекту.

ФУНКЦІЇ РЕВІЗОРА

Під час будівництва замовник робіт одночасно має вирішити купу завдань. Будівля мусить відповідати містобудівним нормам та конкретним технічним умовам, а будівництво в результаті має принести прибуток. Крім того, у девелопера зазвичай є мета заробити собі репутацію на проєкті і задовольнити естетичні потреби містян.

«Вибір генерального підрядника — це завжди компроміс, — каже заступник гендиректора ПБГ «Ковальська» Ігор Суботенко. — Деякі архітектурні бюро мають розвинуті компетенції у художній реалізації, але для технічних робіт залучають субпідрядників. Інші — можуть забезпечити власними силами весь проєктний процес, але не мають досвіду роботи з новітніми матеріалами. Треті — мають усталені напрацювання і не поспішають пробувати щось нове. Але ж ми не можемо залучати до процесу всіх одночасно, а тому зазвичай працюємо з конкретним проєктвальником. А недоліки долаємо завдяки аудиту».

У стадії «П» до процесу долучаються незалежні аудиторі. Їх може бути багато і кожен з них може мати найвужчу кваліфікацію. Кваліфіковані інженери можуть перевірити точність розрахунків закладених матеріалів. Машинний розрахунок «грішити» неоптимальними та надмірно витратними рішеннями. Наприклад, шахти ліфтів можуть бути не оптимізовані під конкретних виробників, обрано неоптимальний бетон чи занадто багато закладено металу. Аудиторі можуть нівелювати недоліки.

«Але головну економію ми отримуємо не на конструктиві, — зазначає Ігор Суботенко. — Зрештою, товщина перекриття повинна відповідати стандартам, і там немає великого простору для творчості. А ось вартість інженерних комунікацій або фасаду може відрізнятись у рази. Що більш ефективно: підключитися до міських мереж опалення, протягнути газопровід і поставити власну котельню або використовувати теплонасоси? Питання неочевидне, адже вартість підключення до мереж може відрізнятись драматично».

Де шукати аудитора

Де ж знайти фахівців, які побачать і виправлять всі недоліки? «А їх ви не знайдете ніде, крім як у професійній спільноті, — зазначає Ігор Суботенко. — Можна звернутися

в КНУБА, в конкуруючі проєктні організації. Можна і потрібно шукати в профільних асоціаціях і звернутися до постачальників обладнання. Вони добре знають вузьких фахівців з упровадження, наприклад, кондиціонування або систем пожежогасіння».

Цифрові будівельні платформи, такі як BIM, дозволяють одночасно залучати до проєктування велику кількість учасників. Така синхронізація дозволяє паралельно прораховувати кілька рішень, проводити тендери з потенційними постачальниками та визначитися з ціною, шукати помилки та усувати недоліки ще до того, як настає стадія розробки робочої документації.

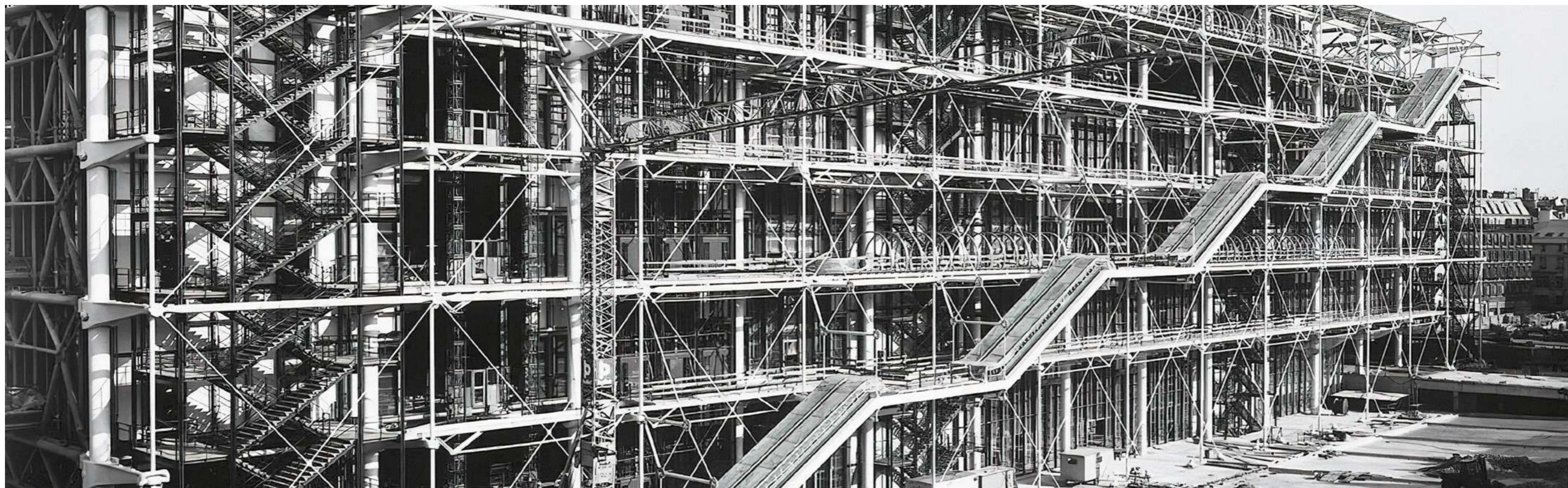
«Замовнику важливо пам'ятати, що він може і повинен розділити проєктування і впровадження, — нагадує Суботенко. — Таким чином ми стимулюємо і проєктвальників, і аудиторів до пошуку не найзручнішого для них рішення, а найпривабливішого для замовника. Адже в підсумку аудитор може стати тим, хто буде впроваджувати остаточні рішення. Також впроваджувачем може бути і третій учасник».

Чого ж точно не варто очікувати від аудиту — це дива. Аудитор, як і проєктвальник — це жива людина або реальна організація з реального світу. Вони виконують завдання, поставлені перед ними замовником. І, якщо хочеться бути девелопером, то неминуче потрібно розвивати власні компетенції.



Фото: Den The Grate

Об'єкт: Центр Жоржа Помпідю, Париж, 1977 р.
Архітектор: Річард Роджерс, Ренцо Піано
Фото: From RPBW Twitter



КОАЛІЦІЯ «NEXT»

НАСТУПНИЙ КРОК У БЕЗПЕЦІ БУДІВНИЦТВА

Постпандемічний світ став «ною нормою», до якої ми досі адаптуємося. Незважаючи на епідемію, ринок продовжує функціонувати — тож тепер будівельні компанії повинні захищати своїх працівників на будмайданчиках не лише від звичних небезпек, але й від вірусу.

Навесні 2020 року п'ять американських будівельних компаній (Black & Veatch, DPR, Haskell, McCarthy та Swinerton) сформували коаліцію «NEXT». На її основі вони створили Конкурс безпеки на Будівництві (Construction Safety Challenge). Так «NEXT» знаходять нові засоби покращення загальної та «ковідної» безпеки на будівництві. Нові рішення допомагають стежити за безпекою і чистою будмайданчиків, модернізують способи нагляду за працівниками та стимулюють дотримання соціальної дистанції.

Серед 84 заявок першого етапу конкурсу засновники відібрали 5 ідей та втілили їх у життя на своїх підприємствах. Далі — про кожну з них.

GOCONTRACTOR

GoContractor — платформа для підрядників, що полегшує ковідний контроль. Робітники можуть зареєструватись і

прослухати інструктаж за допомогою додатку в телефоні. Так зменшується необхідність в особистих контактах і зайвій паперовій роботі, що робить процес швидким і безпечним. Керівництво, в свою чергу, впевнене, що робітники прослухали інструктаж ще до того, як прийшли на робоче місце.

Кожна людина щоденно проходить опитування у додатку на смартфоні, щоб вчасно відстежити появу симптомів ковіду — інформація про стан здоров'я зберігається в базі даних зі зручним доступом. Скануючи QR-коди, менеджери переходять на особисті профілі співробітників та відвідувачів будмайданчика. GoContractor також сповіщає робітників, коли їм потрібно пройти сертифікацію або перекваліфікацію.

KWANT.AI

Kwant.ai — платформа будівельної аналітики, що використовує спеціально розроблені пристрої. Робітники кріплять гаджети з сенсорами на одяг, підключаючись таким чином до Інтернету Речей. Так платформа збирає і обробляє дані про перебування людей на будівельному майданчику в реальному часі.

Використовуючи сигнали, візуальні або текстові повідомлення, програма миттєво сповіщає робітників про потенційні небезпеки — як-от, скупчення людей, порушення соціальної дистанції, зони з небезпечними виробничими чинниками тощо. Якщо у працівника було виявлено Covid-19, менеджери можуть відстежити його переміщення будівельним майданчиком і з'ясувати, хто ще міг бути уражений, а також ефективніше виконати санітарну обробку поверхонь. Стіни не перешкода датчикам, тож kwant.ai здатен визначити, скільки робітників було в переповненому просторі, наприклад, ліфті або туалеті. На основі зібраних даних програма оптимізує робочий графік майданчика залежно від вимог до конкретного будівництва.

OPQL

Opal працює за схожим із попереднім стартапом принципом, оскільки ця платформа також використовує «носибельні» гаджети. Вони не потребують зарядки, їх не потрібно вмикати та вимикати і вони легко кріпляться до спецодягу. Вбудовані датчики також працюють в режимі реального часу, всередині і зовні приміщень, збираючи дані про локацію, маршрут і пройдено робітником відстань.

Окрім персональних пристроїв, система Opal включає в себе ще камери, контрольні панелі та програмне забезпечення, а все керування здійснюється через вебсайт. Керівництво може встановлювати потрібні параметри для збору інформації про порушення соціального дистанціювання або про великі скупчення людей. Це спрощує вирішення проблем безпеки та експлуатації великих будмайданчиків. Так само, у разі зараження працівника на Covid-19, Opal використовує геопросторові дані для встановлення перебування робітника протягом всієї зміни та його соціальних контактів.

SMARTVID.IO

Smartvid.io покликаний зменшити ризики нещасних випадків на будівництві. Компанія-підрядник Haskell протягом кількох місяців використовувала програму на семи майданчиках, щоб відстежувати дотримання карантинних норм. Згідно з даними Smartvid.io, у червні лише 72% співробітників носили маски, тоді як у липні цей показник зріс до 90%. На початку літа на півдні США лише 58% робітників дотримувались соціальної дистанції, а вже наприкінці відсоток зріс до 86%.



kwant.ai, аналіз скупчення людей на об'єкті



Всі модулі платформи базуються на штучній нейронній мережі Вінні (Vinnie). Вона навчена обробляти візуальний контент, щоб визначати загрозові та безпечні ділянки. Також Вінні вміє робити передбачення для покращення продуктивності роботи та стежити за якістю виконання проектів. Для наочності Вінні створює інфографіку заходів безпеки та оптимізації видів діяльності. Менеджери керують ризиками, що відсортовані за типом і статусом через мобільний додаток.

Система легко інтегрується з камерами спостереження, програмами контролю будівельних проектів та BIM. У квітні розробники адаптували Вінні, щоб той сповіщав менеджерів про порушення соціальної дистанції робітниками. За допомогою камер штучний інтелект стає віртуальним інспектором безпеки, визначаючи відстань між будь-якими двома працівниками.

VERSATILE'S CRANEVIEW

Versatile's CraneView — сенсорна система, що перетворює крани на розумні пристрої. Зазвичай на будівництвах

крани сприймаються як вежі, що контролюють більшість подій на майданчику та диригують ними. Нове програмне та апаратне забезпечення перетворює їх на частину Інтернету Речей. Під вантажопідйомним гаком встановлюється мультисенсорний блок для збору даних про використання крана на майданчику та оптимізації його роботи. Датчики збирають інформацію про навантаження, рух, такелаж, розташування, а також тип завдання та час простою крана.

Всі зібрані сенсорами та камерами дані аналізуються алгоритмами машинного навчання. Після цього система робить деталізовані звіти про використання крана, щоб збільшити продуктивність і покращити графік будівництва.

«NEXT» вважають, що перелічені п'ять інновацій — лише початок. Технології, спрямовані на підтримання безпеки під час пандемії, необхідні для функціонування будівельних майданчиків, оскільки вести будівництво віддалено неможливо.

Будівельна галузь все ще пристосовується до нових умов, і у виграші залишаються ті компанії, які швидко адаптуються, широко мислять та чітко розуміють потреби ринку.

Катерина Кукелко

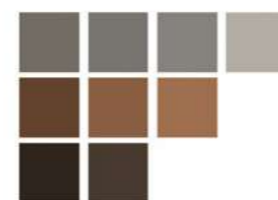


ПЗ Ora! доступне як на комп'ютері, так і на телефоні або планшеті

SILTEK™

МАТЕРІАЛИ ДЛЯ ОЗДОБЛЕННЯ

СВОБОДА ВАШОЇ УЯВИ



БЕТОН j167 #696963
КОВЕНТРИ y154 #5a3e2c
ВУГІЛЬНИЙ m165 #261e17



MODULOUS

ДЖЕНГА ДЛЯ ДОРОСЛИХ

Чисельність людей на планеті нині сягає 7,8 млрд, а за прогнозами ООН, до 2050 р. зросте до 9,7 млрд. Проблема перенаселення сьогодні актуальна як ніколи, позаяк базовою потребою особи є право на житло. Складність забезпечення людини житлом існувала ще задовго до появи домівок в сьогоднішньому їх розумінні. Тепер до базового — «даха над головою» додається поняття комфорту, якості проживання та сталості рішень при зведенні будівлі. Лондонська компанія Modulous пропонує своє бачення щодо вирішення цієї проблеми.

Ідея збірки будівлі зі стандартних модулів вперше була втілена в Англії в 1851 році. Тоді в Лондоні проходила перша Всесвітня виставка (EXPO). Британський інженер Джозеф Пакстон звів для неї вражаючу будівлю — Кришталевий палац. Величезна конструкція, площа якої перевищувала 90 тис. м², була зібрана за модульним принципом з використанням скла і металу.

Компанія Modulous, яка включає в себе архітекторів, дизайнерів, інженерів та спеціалістів з цифрових технологій, більше ніж через 150 років з моменту появи ідеї мо-

дульного будівництва, створює платформу, яка полегшує процес проектування та зведення доступного модульного житла. Локація залишається незмінною — Лондон.

Завдяки генеративному дизайну, штучний інтелект за лічені хвилини створює 5D BIM-проект, який згодом передається клієнту. Така інформаційна модель розширює 3D (ширину, висоту і глибину) показниками часу в четвертому вимірі (4D) та вартості у п'ятому (5D). При генеративному підході проєктант не шукає розв'язку задачі особисто, а лише описує її цифрами, після чого програма генерує можливі варіанти вирішення на вибір.

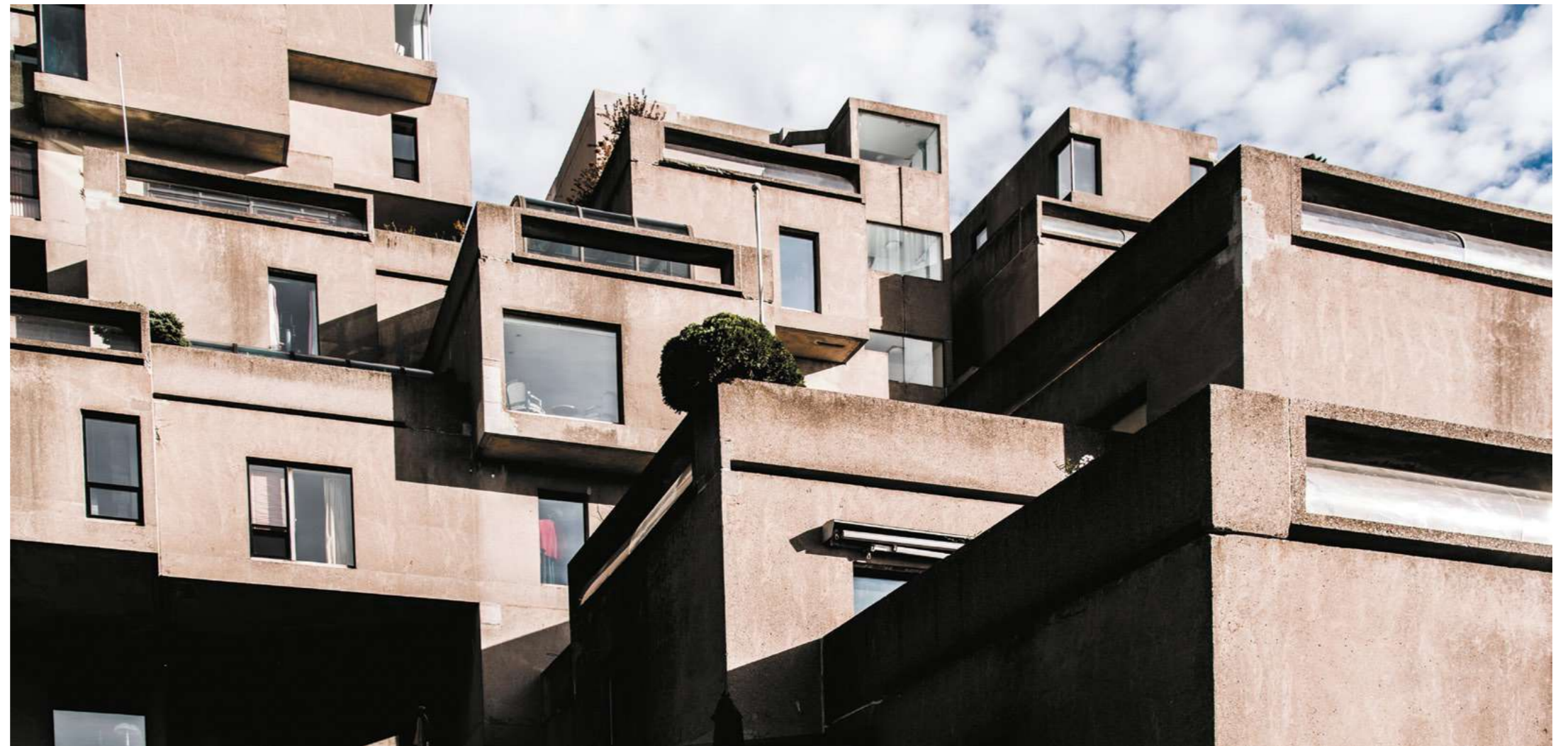
Компанія Modulous доставляє «комплекти деталей» по всьому світу. Комплект (Kit of Parts) містить будівельні матеріали, технічні пристрої та конструкції, з яких зводять житлові блоки. Процес збірки займає всього кілька годин — прогрес можна відстежувати на платформі в процентах. Вся інформація, включаючи запаси матеріалів, угоди з постачальниками, графіки доставок чи оновлення витрат, також міститься в додатку.

Для Modulous принципово, щоб монтажем займалися місцеві робітники. Компанія використовує віртуальну та доповнену реальність для навчання та техпідтримки монтажників. Як стверджують представники Modulous, їхній підхід стимулює місцеву зайнятість та надає забудовнику й органам місцевого самоврядування надійне рішення щодо спорудження житла. До того ж модульне будівництво менш негативно впливає на довкілля, в порівнянні з традиційним будівництвом.

«Якісні та доступні будинки — те, чого ми прагнемо досягти. Проектування сталих, розумних домівок для тих, хто їх справді потребує. Інтеграція технологій не для того, щоб сказати, що будинки розумні, а для того, щоб покращити досвід перебування в них людини», — описує свій підхід компанія. Комунікуючи із клієнтами, Modulous прагнуть створювати функціональні, обладнані всім необхідним модулі, які будуть відповідати потребам сучасного житла.

Андрій Кравчук

Об'єкт: Хабітат 67, Монреаль, 1967
Архітектор: Моше Сафді
Фотограф: Studio Graetz



РОЗБІР

У ЦЬОЇ РУБРИЦІ ПРЕДСТАВЛЕНО

АНАЛІЗ ЦІКАВИХ БУДІВЕЛЬНИХ КЕЙСІВ

DFAB HOUSE

ОДНА БУДІВЛЯ — ШІСТЬ ІННОВАЦІЙ

DFAB House у швейцарському місті Дюбендорф — справжній технологічний прорив. Мета проекту — практичне вивчення 6 будівельних інновацій у рамках одного будинку. Обрані для тестування технології були реалізовані вперше. Крім орієнтації на сталість, їх об'єднує спосіб виготовлення — методами обчислювального дизайну (Computational Design) та цифрового виготовлення (Digital Fabrication). DFAB House — досі наймасштабніший приклад застосування цих підходів.

Проект став результатом досліджень, що керувалися та фінансувалися програмою NCCR Digital Fabrication. У проектуванні та реалізації брала участь команда спеціалістів, серед яких — представники 7 кафедр університету ETH Zürich.

DFAB House — один з модулів комплексу NEST (Next Evolution in Sustainable Building Technologies). Комплекс представляє собою перший у світі дослідницький центр для інновацій у сферах будівництва та енергозбереження. Його мета — надати новим розробкам платформу, де їх можна на практиці перевірити, доопрацювати та продемонструвати.

Будівництво DFAB House завершено в 2019 році — з того часу триває збір даних про експлуатацію об'єкта. Для цього використовується комплекс програм «розумного будинку» digitalSTROM. Це — автономна система, що здатна управляти всіма цифровими технологіями в будинку й оптимізує витрати електроенергії та води.

Важливість обраних інновацій полягає у масштабах змін, які можуть відбутися з галуззю при їх широкому застосуванні. Підвищення ефективності будівництва шляхом прискорення та спрощення його процесів. Скорочення витрат матеріалів та енерговитрат. Звільнення робітників від рутинної фізичної праці на будівельному майданчику. Звучить як утопія — однак дослідники вже реалізують її на практиці.

Мета команди розробників — зробити ці технології доступними для загального ринку.



Світлопрозорі огороження DFAB House з аерогелю
Фотограф: Daniel Sanz Pont

№1: MESH MOULD

Головний несучий елемент DFAB House — S-подібна стіна на першому поверсі. Її створено за допомогою Mesh Mould (Сітчаста Форма) — технології-лауреата конкурсу Swiss Technology Award 2016. Вона призначена для швидкого та ефективного виробництва криволінійної залізобетонної геометрії. До того ж такі елементи мають більшу несучу спроможність порівняно з типовими.

Однак виробництво криволінійної опалубки досі лишається трудомістким та дорогим процесом. Mesh Mould вирішує ці проблеми, оскільки ніякої опалубки не потребує. Більш того, використання спеціального будівельного робота дозволяє створювати складні форми без втручання людини та значно економити час.

За допомогою спеціальної програми моделюється «розумна» форма виробу — максимально міцного при мінімальних витратах матеріалів. На цій основі генерується модель криволінійної арматурної сітки елемента. Вона конструюється та зварюється роботом The In situ Fabricator. Наступні ітерації виконуються безпосередньо людьми. Бетонна суміш у декілька шарів напіляється на готову сітку, заповнюючи її всередині та покриваючи зовні, після чого тужавіє і шліфується. Щільність розташування прутів арматури дозволяє суміші тримати форму до затвердіння без використання опалубки.

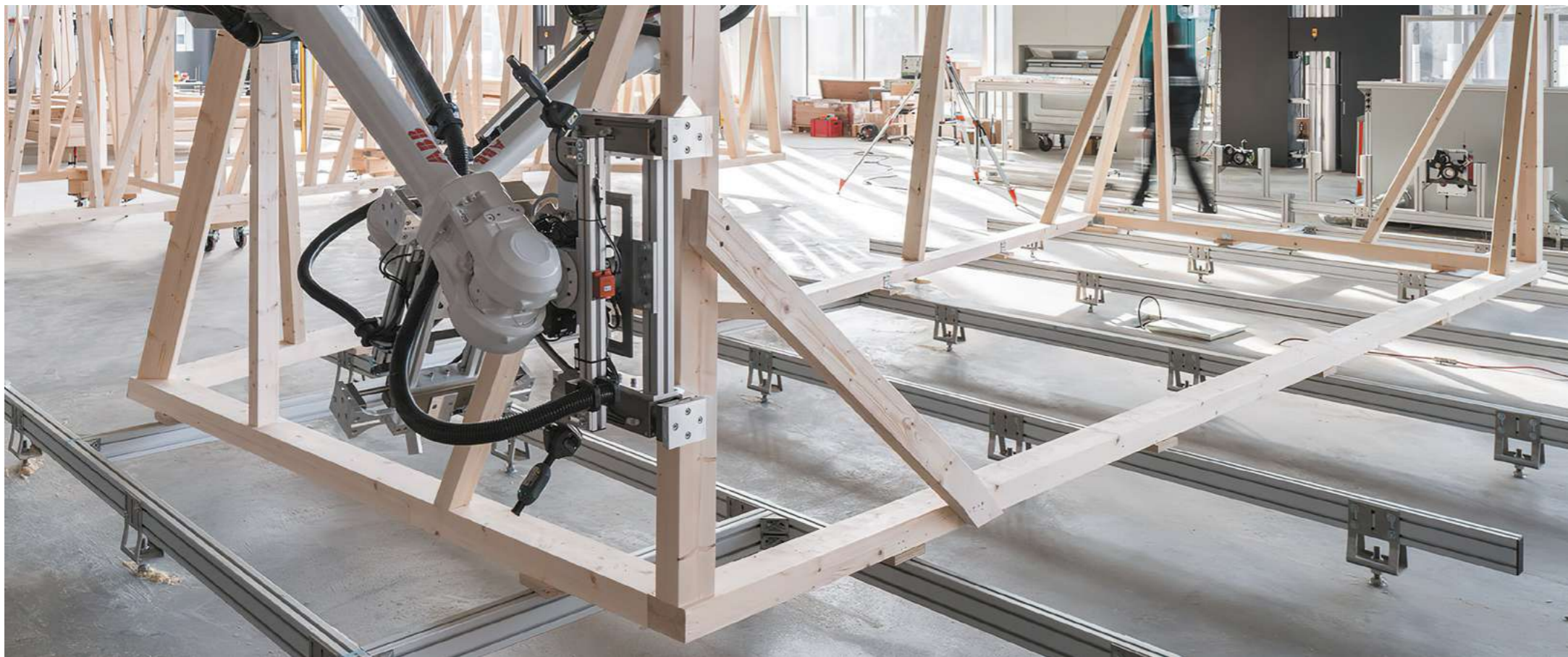
У DFAB House таким чином зведено S-подібну стіну двоякої кривизни довжиною 12 метрів. Вона розташована на першому поверсі та несе на собі приблизно 100 тонн. Її унікальна форма зонує простір та задає естетику вітальні DFAB House.

Mesh Mould дозволяє заощадити на опалубці, а також більш економно використовувати бетон. Крім того, при масовому застосуванні технології складна геометрія перестане бути розкішшю та може збагатити архітектурну мову навіть небагатих міст.

№2: THE IN SITU FABRICATOR

Арматурна сітка стіни Mesh Mould зібрана спеціальним помічником — The In situ Fabricator (IF). Це — експериментальна модель робота, мета якого — створювати складні конструкції та займатися рутинними процесами на будівельному майданчику.

Для початку роботи оператор має лише задати IF стартові параметри. Протягом процесу людина пильнує залізного помічника та, за необхідності, коригує його. Робот здатний створювати будівельні елементи з точністю до міліметра та може міняти алгоритм дій при виникненні непередбачуваних ситуацій. Для спрощеної орієнтації IF на майданчику встановлюються маркери. Однак робот має



Spatial Timber Assemblies (STA)
Фотограф: Roman Keller

змогу аналізувати локацію й самостійно — його обладнано двома камерами та системами навігації і планування. Ця модель живиться від акумулятора або електромережі та здатна піднімати вагу до 40 кг.

Під час конструювання арматурної сітки Mesh Mould IF поступово встановлював, згинав, відрізував та зварював нові елементи. Рухався робот S-подібною траєкторією майбутньої стіни, орієнтуючись по маркерах. Арматурна сітка була зібрана роботом без втручання людини. Оператори лише наглядали за процесом та подавали елементи арматури роботу.

IF повністю зібрав сітку 12-метрової стіни за 125 годин.

Наразі силами NCCR Digital Fabrication ведеться робота модифікованої моделі робота — The In situ Fabricator 2. Можливо, саме його нащадки в майбутньому працюватимуть пліч-о-пліч з людиною.

№3: SMART SLAB

Ідеальна модель будь-якого перекриття має змінний переріз. Це зумовлено нерівномірністю розподілу навантажень. Однак вкрай проблематично створити опалубку під таку конструкцію — тому традиційно їх відливають у «прямокутних» формах. Втім, незмінна товщина такого елемента зумовлює перевитрату матеріалів.

Цю проблему вирішує технологія Smart Slab. Вона дозволяє ефективно виготовляти бетонні плити зі складною геометрією. Це стало можливим завдяки опалубці, що друкується на 3D-принтері.

Спеціально розроблене програмне забезпечення обчислює навантаження на перекриття та їх розподіл. На їх основі будується 3D-модель плит. Для цього програма використовує інструменти автоматичної деталізації форми та контролю витрат матеріалу. Потовщення та потоншення плит розташовані таким чином, щоб максимально зменшити об'єм перекриття, не позбавивши його несучої спроможності. На основі 3D-моделі друкується опалубка.

Перекриття Smart Slab у DFAB House спирається на стіну Mesh Mould. Воно складається з 11 сегментів завдовжки близько 7.4 метра. Його загальна площа — 78 м². Зовнішній вигляд Smart Slab, біоморфний та ребристий, є способом підвищення показників жорсткості конструкції.

Застосування цієї технології у DFAB House дозволило зекономити на перекритті близько 70% матеріалу — порівнюючи з методом «пласкої» опалубки. Плити Smart Slab важать загалом лише 15 тонн.

Використання цієї технології зробив можливим прогрес у сфері 3D-друку — зокрема поява принтерів, здатних виготовляти масштабні елементи. Подальший їх розвиток та розповсюдження зумовлять революцію в технологіях будівельного виробництва. Крім того, це створить нову ар-

хітектурну естетику — Smart Slab виглядає наче деталь космічного корабля Чужого.

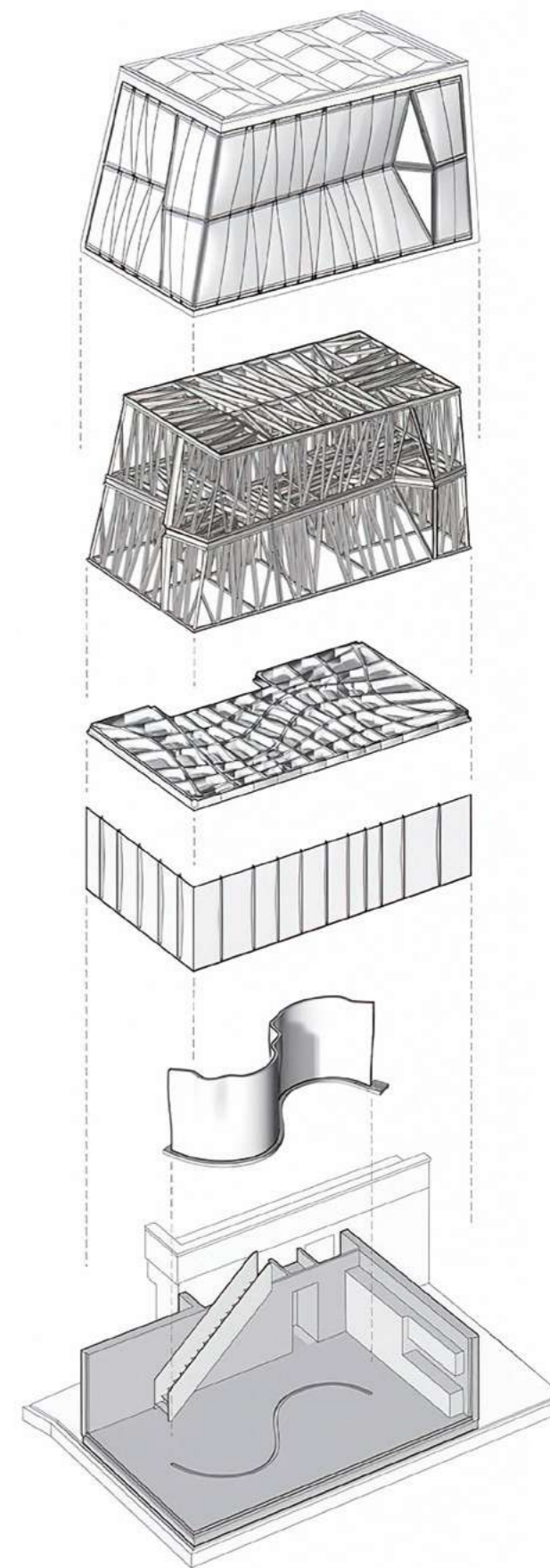
№4: SMART DYNAMIC CASTING

По колоні, як і по перекриттю, навантаження розподіляється не завжди рівномірно — тому їй не обов'язково мати сталу товщину по всій висоті. Однак масовому виробництву колон зі змінним перерізом також перешкоджає складність процесу виготовлення.

Технологія Smart Dynamic Casting (SDC) — це інноваційний метод створення залізобетонних колон зі змінним перерізом. Досягається це використанням малогабаритної динамічної «опалубки» — по суті екструдера. Це дозволяє створювати складні форми колон та економити на матеріалі.

При виробництві бетонна суміш поступово подається до механізму SDC, що екструдує колону. Рух «опалубки» відбувається по мірі твердіння бетону. При цьому профілюючий інструмент протягом екструзії здатен поступово змінювати переріз і траєкторію руху.

Використовуючи технологію SDC, команда DFAB House виробила 15 колон зі змінним перерізом заввишки по 3 метри кожна. Габарити їх найвужчої частини — 70*100 мм. Виробництво однієї такої колони зайняло 4 години.



Вибух-схема
Автор: NCCR Digital Fabrication



Встановлення плити Smart Slab
Фотограф: Andrei Jipa



DFAB House
Фотограф: Roman Keller



The In situ Fabricator (IF)
Фотограф: NCCR Digital Fabrication

Процес виготовлення продукції за технологією SDC повністю автоматизований та роботизований. Завдання людини — налаштувати інструмент перед початком процесу, розмістити арматуру та просто стежити за подачею бетонної суміші.

Технологія дозволяє уникнути перевитрат сировини, без втрат у несучій здатності конструкції, а також досягти більшої архітектурної виразності.

№5: SPATIAL TIMBER ASSEMBLIES

Другий і третій поверхи DFAB House, де розміщений житловий простір, складаються з кількох дерев'яних каркасів-модулей. Їх було побудовано за технологією Spatial Timber Assemblies (STA). Це — робототехнічний процес створення дерев'яних конструкцій будь-якої складності. Технологія передбачає також розрахунок витрат для економії матеріалу.

Першим кроком технології STA є підготовка розрахункової моделі. Програма генерує оптимальну геометрію кожного бруса та каркаса в цілому на основі вхідних параметрів. Далі спеціальні роботи автономно обробляють кожен окремий брус на основі даних моделі — пиляють, фрезерують та роблять отвори для з'єднань. Тими ж роботами готові бруси утримуються у формі кінцевого каркасу. Тоді вже, з допомо-

гою людини, вони фіксуються у місцях з'єднань. Усі процеси відбуваються в майстерні Robotic Fabrication Laboratory в університеті ETH Zurich. Це — перша у світі платформа, що досліджує застосування роботів у великомасштабному будівництві.

Модулі спираються безпосередньо на плити Smart Slab та з'єднуються в єдину міцну структуру. Детальність обробки деревини роботами зводить людську фізичну працю до мінімуму. Також STA значно пришвидшує робочі процеси та дає можливість без зайвих зусиль створювати сміливі конструкції.

№6: LIGHTWEIGHT TRANSLUCENT FACADE

Дерев'яний каркас DFAB House огортає напівпрозора конструкція — Lightweight Translucent Façade. Він складається з мембран, заповнених ізсередини аерогелем. Це — надлегка, тверда, напівпрозора речовина, що, завдяки низькій щільності, має надзвичайно низьку теплопровідність. Густина найлегших його видів менша за густину повітря при кімнатній температурі.

Аерогель — гелю, в якому рідка фаза повністю заміщена газоподібною, вважається одним із найперспективніших

теплоізоляційних матеріалів. З другої половини 2000-х він застосовується у будівництві — переважно, як утеплювач у світлопрозорих конструкціях. Однак ця речовина досі не набула поширення через складність роботи з нею та відносно низьку доступність.

Порожниці між шарами прозорої мембрани заповнюються гранулами аерогелю протягом кількох циклів. Це супроводжується поступовим «обтисканням» конструкції металевими тросами. Вони дозволяють утримати еластичну мембрану, яка роздувається під тиском аерогелю всередині. Крім того, ущільнений аерогель є кращим теплоізолятором.

Окрім значних термоізоляційних показників фасаду, він створює затишні та естетичні приміщення, забезпечуючи унікальний досвід сприйняття інтер'єру DFAB House.

Автори проекту вірять у силу технологій та їхню здатність змінювати життя людей на краще — шляхом поліпшення їх побуту. Віра у покращення умов життєдіяльності — частина тієї прекрасної риси людства, що завжди штовхає нас вперед — та, яка сформувала нашу цивілізацію. Вона проявляється не тільки у розшифруванні генетичного коду чи освоєнні Марсу. Щоразу, коли ми прибираємо та прикрашаємо власну оселю, з метою зробити її кращою, ми проявляємо ту саму рису. І її культивування у кожному, шляхом втілення проектів на кшталт DFAB House — почесна місія, достойна найвищої оцінки.



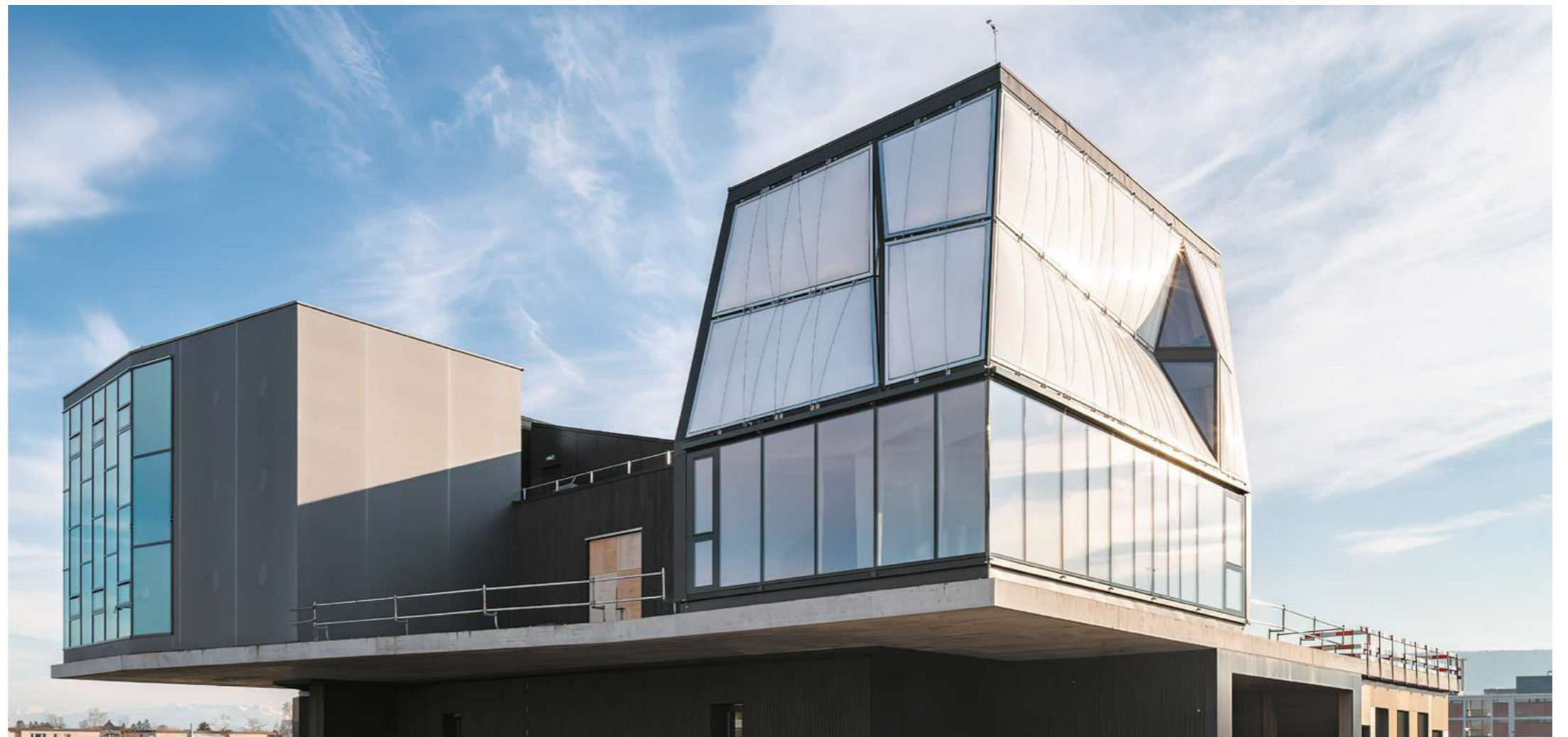
MeshMould IF
Фотграф: Andrei Jipa



MeshMould IF
Фотграф: NCCR Digital Fabrication



DFAB HOUSE
Фотграф: Roman Keller



DFAB HOUSE
Фотграф: Roman Keller

NCCR Digital Fabrication — ініціатива уряду Швейцарії, спрямована на трансформацію процесів проектування та будівництва шляхом інтеграції цифрових технологій — передусім CD та DF — у сферу архітектури. Розпочата у 2014 році. The National Centres of Competence in Research (NCCRs) є множиною незалежних одна від одної міждисциплінарних дослідницьких організацій. Усі вони ініційовані та фінансуються урядом Швейцарії. Їх мета — вивести країну в авангард технологічних інновацій.

Обчислювальний дизайн (Computational Design, CD) передбачає застосування обчислювальних стратегій до процесу проектування. CD кодує дизайнерські рішення — документує кроки, необхідні для досягнення певного результату — та будує алгоритми для вирішення задач у проектуванні.

Цифрове виготовлення (Digital Fabrication, DF) — це процес проектування та виробництва, в якому цифрові дані безпосередньо керують виробничим обладнанням для формування кінцевого продукту.

Микита Литвиненко



Timber Assemblies
Фотграф: Roman Keller

CHENGDU PHOENIX MOUNTAIN SPORTS PARK

ВІМ-ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ WOW ЕФЕКТУ

Вже втретє за 20 років Китай стає господарем для проведення міжнародних футбольних турнірів (Кубок світу в Тайвані 2001 року та 2011 року в Пекіні). Напередодні чемпіонату світу з футболу у 2021 році та Кубка Азії 2023 року, китайські архітектори вирішили знову викликати здивоване «Wow!» у світової архітектурної спільноти.

Chengdu Phoenix Mountain Sports Park—сучасний спортивний комплекс, що вміщує два запроєктованих за вимогами FIFA стадіони та ландшафтний парк. Стадіони, куди входять основне футбольне поле на 60 000 місць та додаткова арена на 18 000 місць, дозволяють проводити змагання з різних видів спорту. У багатофункціональному комплексі передбачено можливість проведення міжнародних і національних змагань, а також виставок та інших громадських заходів у павільйонах. Розробники ландшафтного парку, крім того, запроєктували окрему спортивну зону та зону відпочинку. Загальна площа об'єкта сягне 456 000 м², а коштуватиме він 657 млн доларів.

Завдяки впровадженню ВІМ у процес будівництва, реалізувати складний проєкт вдалося всього за 730 днів, що на 30% менше, порівняно з іншими стадіонами подібного

масштабу. Крім того, технологія дозволила скоротити витрати на більш ніж 14,5 млн доларів США. Управління життєвим циклом споруди (контроль експлуатації, моніторинг стану конструкцій і виявлення несправностей) також здійснюється у ВІМ-моделі.

Комплекс вже став відомим як один з найбільших стадіонів з ETFE покриттям двоякої кривизни. Покрівля футбольного стадіону в спортивному парку Фенікс—це перша в країні відкрита вантово-купольна конструкція. Несучі конструкції виконано зі сталевих просторових ферм, що утворюють подвійно вигнуту структуру. Покриття виконано з двошарової мембрани ETFE (етилен-тетрафторетилен), площа якої наразі є найбільшою у світі.

Масштабність проєкту, щільний графік та складні технічні завдання стали головними викликами перед проєктантами та будівельниками. Для виконання поставлених задач команда працювала з різноманітними програмами у ВІМ-середовищі. Спеціалісти працювали на третьому рівні ВІМ (Compliance Level 3)—тобто всі, незалежно від дисципліни, в єдиній тривимірній ВІМ-моделі.

За допомогою програми Revit було розроблено металеві деталі й мембранні конструкції та проведено їх тестове

віртуальне збирання. В процесі зведення купола, за допомогою 3D-сканера, кілька разів створювалась його «хмара точок»—віртуальний «зліпок». Технологія дозволяє перевірити відповідність конструкції до проєкту та вчасно запобігти розбіжностям. Разом з Revit, «хмара точок» дозволяє збирати десятки конструкції вже на заводі—і не турбуватися, що на будмайданчика вони «не стануть».

Хмарна платформа ВІМ 360 дозволила всім учасникам команди, незалежно від дисципліни, виконувати свою роботу в єдиній тривимірній ВІМ-моделі. Завдяки цьому команда, в будь-який момент часу, з будь-якої точки світу, має доступ до фінальних версій усіх креслень, моделей і розрахунків. Ризик розбіжностей в кресленнях різних спеціалістів просто виключено.

«ВІМ—це єдиний спосіб досягти високої якості, чіткого тайм-менеджменту, точності розрахунків та економії часу й витрат»,—стверджує Цинь Чжан, ВІМ-директор China Construction Eighth Engineering Division.

Наразі проєкт перебуває на стадії будівництва. Очікувана дата завершення всього комплексу: 2023 р.

Софія Гришук



Об'єкт: Chengdu Phoenix Mountain Sports Park, Ченду, КНР —
конструкція вантового купола
Фотограф: China Construction Eighth Engineering Division Corp.Ltd.



Об'єкт: Chengdu Phoenix Mountain Sports Park, Ченду, КНР
Рендер: China Southwest Architectural Design and Research Institute Corp. Ltd.

ДАТА-ЦЕНТР У МАЛЬМЕ, ШВЕЦІЯ

INFORMATION IS THE NEW BLACK

Як виглядає інтернет? Певно, що ніхто б не зміг достеменно візуалізувати всю існуючу в онлайн інформацію. Проте ми точно знаємо, як вона виглядає в реальному світі. Незчисленні серверні стійки, розташовані рядами у гігантських приміщеннях площею вдвічі (а то й утричі) більшою за аеропорт. У них — сотні серверів з рідинним або повітряним охолодженням процесорів та прискорювачів. Усю цю структуру обплітають тисячі кілометрів оптоволоконного кабелю, об'єднуючи собою цілі системи.

Проектування дата-центру в Мальме було б набагато складнішим без використання BIM-технологій. Компанія John Sisk & Son вже роками займається проектуванням ЦОД (центрів обробки даних), сповідуючи сучасний технологічний підхід. Точність, швидкість і постійний контроль якості в роботі компанії забезпечують BIM-технології.

З'ясувалось, що процес управління BIM-проектом на 50% ефективніший, ніж традиційні, паперові, методи координації будівництва. John Sisk & Son використовували BIM 360 Docs для управління будівельними документами, Microsoft Power BI для бізнес-аналітики та створення інтерактивної візуалізації даних, а Design Changes Control (особисту розробку компанії) для подальшої роботи з інфографікою. Використовуючи ці інструменти, комерційному відділу компанії вдалось зменшити загальну вартість будівництва на 40%.

Клієнти вимагали від проектантів надзвичайної точності, тож BIM-модель була виконана на рівні деталізації LOD 500. Це точність, яку можна зіставити з реальним будівельним майданчиком. Тут змодельовані всі об'єкти — навіть кріплення конструктивних вузлів, а до кожної з таких деталей є ще додаткова інформація.

Наприклад, при розробці проектант змодельовали кожну скобу для кріплення лотків електропроводки і присвоїли всім скобам теги у BIM-моделі. Через теги можна було дізнатись про конкретне розташування скоби в будівлі, етап її монтажу та матеріал, з якого вона виготовлена.

Все це призвело до сильного зростання розміру комп'ютерної моделі, через що John Sisk & Son вирішили розробляти проєкт на базі Autodesk BIM 360. Вся обробка даних відбувалась у хмарному сховищі, що значно пришвидшило процес проектування. Також завдяки сервісам BIM 360 над моделлю могли працювати багато людей одночасно.

При співпраці великої кількості спеціалістів завжди виникають розбіжності. Проте поява навіть найдрібніших помилок в проєкті такого рівня відповідальності коштуватиме занадто дорого. Тож для контролю процесів проектування і будівництва було вирішено інтегрувати інструмент Autodesk Navisworks.

Ця програма виявляє всі розбіжності при об'єднанні архітектурної та конструктивної моделей в одну. Знайти та вирішити проблеми такого роду дуже важливо ще до початку будівництва. Крім цього, Navisworks здатен симулювати будівельний процес. Завдяки інформації про час установки певних елементів, програма створює графіки роботи та розраховує витрати. Це значно зменшило сутічки в процесі проектування і допомогло уникнути проблем на будмайданчику.

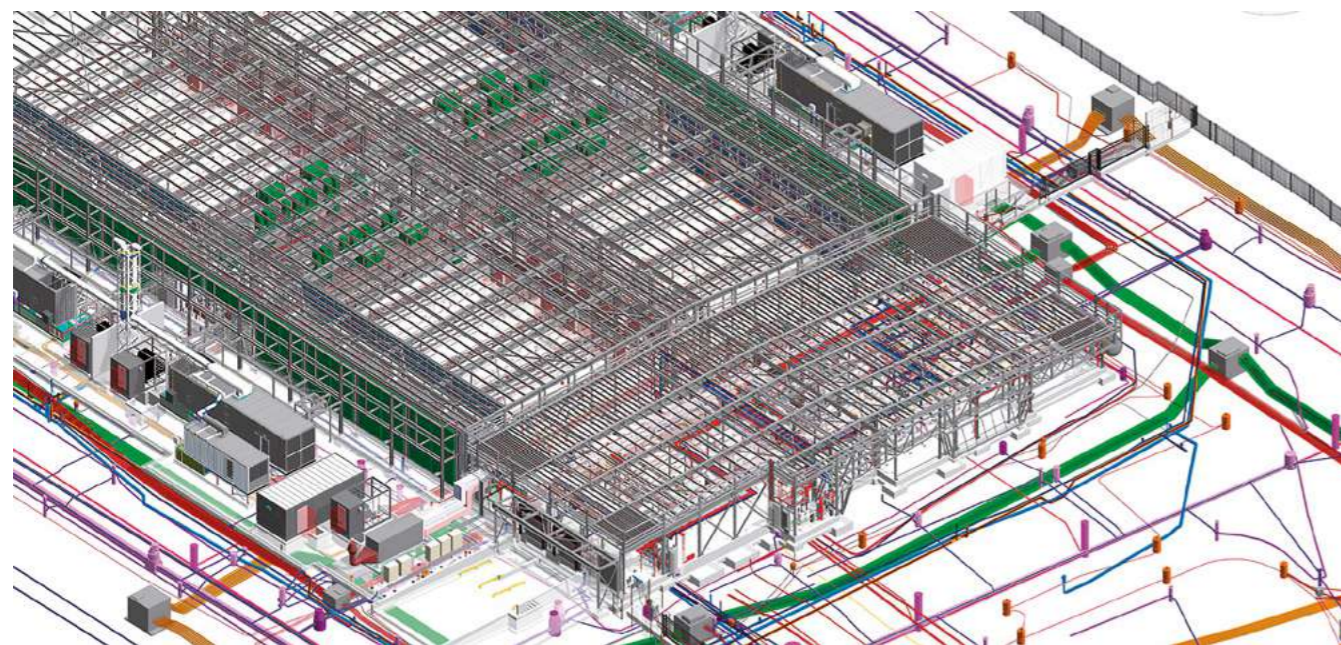
Висока точність BIM-моделі і використання хмари точок (тривимірний «зліпок» об'єкта) дозволяють мінімізувати похибки при будівництві. Завдяки цьому ряд елементів можливо збирати вже на заводі — це значно прискорює монтаж, адже зменшується необхідність у роботах безпосередньо на майданчику.

Дякуючи BIM 360, у проектантів була можливість працювати з єдиною надточною інформаційною моделлю без жодних перешкод. Команда перебувала в різних кутках Європи, але їхня робота не зупинилася навіть під час карантину.

Наразі проєкт перебуває на стадії будівництва.

Катерина Кукелко

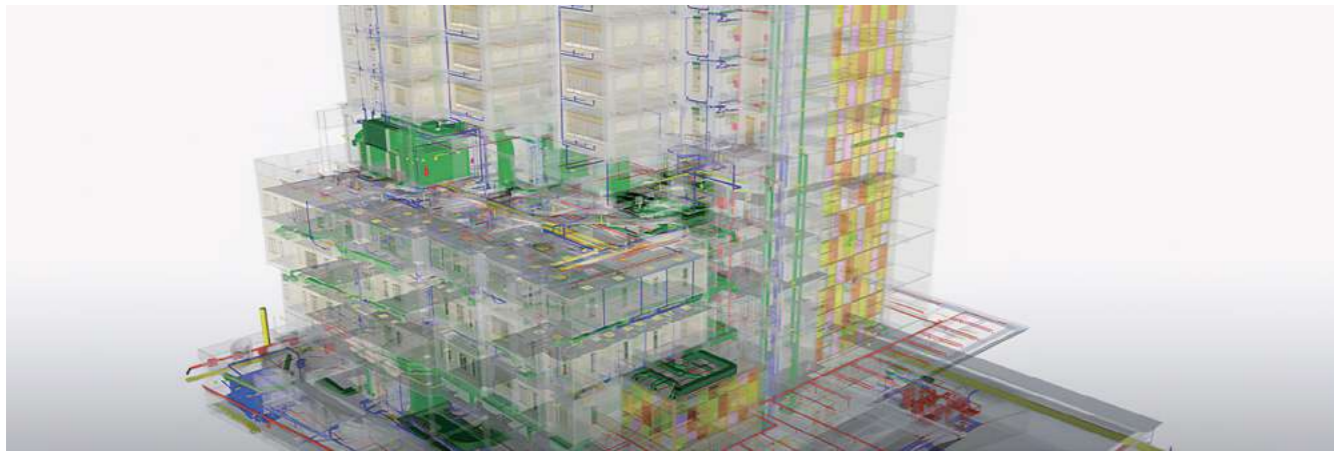
Об'єкт: Дата-центр у Мальме, Швеція
BIM-модель: John Sisk & Son



УРБАНІЗМ ДЛЯ МІЛЬЙОНІВ. БЛАГОУСТРІЙ ДЛЯ СЕБЕ

avenu.ua

AVENUE



Об'єкт: поліклініка Калланг, Сінгапур
BIM-модель: Tiong Seng Contractors PTE LTD

KALLANG POLYCLINIC

ПОЛІКЛІНІКА З БУДИНКОМ ПРЕСТАРІЛИХ У СІНГАПУРІ

Про високі темпи будівництва в азієських країнах відомо кожному. Представники цього регіону можуть похизуватися досвідом спорудження будівель в найкоротші терміни. Проте, за швидкою реалізацією, найчастіше стоїть пропрацьований до дрібниць проект. Лікувальний заклад Калланг, що у Сінгапурі — один із прикладів такого підходу. Завдяки впровадженню BIM на етапі проектування і створенню деталізованої моделі об'єкта, скоротити термін будівництва вдалося аж на 25%.

Комплекс включає в себе поліклініку з надання широкого спектра послуг і будинок догляду за літніми людьми. Підрядником для реалізації проекту було обрано місцеву компанію Tiong Seng Contractors.

Завдяки програмному забезпеченню, загальний термін виконання робіт зменшився на чверть, що ніяк не відобразилося на якості. Також вдалося скоротити кількість типів збірних модулів, що зменшило термін їх виготовлення та заощадило 5 000 годин для команди. Дякуючи додатку Dypamo, економія часу склала ще близько 1 000 годин. Dypamo — програма для візуального програмування. Вона дозволяє проєктанту в простий спосіб створювати інструменти під свої унікальні задачі.

Через специфіку закладу ще на етапі проектування важливо було врахувати побажання медперсоналу. Розташування всіх меблів і приладів мало бути затверджене до початку будівництва. Завдяки технології VR (Virtual Reality) лікарі та медсестри мали змогу переглянути проєкт та внести в нього зміни в режимі реального часу. Вдягаючи окуляри віртуальної реальності, медперсонал заглядає «за лаштунки» будмайданчика, занурюючись в майбутній робо-

чий простір і, за потреби, «змінюючи декорації» ще до того, як будівництво почнеться.

Загалом довелося розробити специфікації для 100 000 елементів обладнання. Крім того, на початковому етапі складним викликом стало створення безперервної комунікації між командою проєкту. В цьому знову на допомогу прийшла технологія BIM-моделювання, а також IDD (Integrated Digital Delivery).

IDD — це платформа, яка допомагає обмінюватись інформацією сторонам, що працюють над одним проєктом. Весь цикл життя об'єкта інтегрується в цифровий простір. На платформах містяться дані щодо проєктних рішень, деталей, які виготовляються поза межами майданчика та їх монтажу. Ця інформація також використовується при експлуатації та обслуговуванні будівлі.

Зведення 5–9 поверхів виконувалось за технологією PPVC (Prefabricated Prefinished Volumetric Construction) — готових збірних об'ємних конструкцій. Використання таких модулів стало можливим завдяки регулярності планування на поверххах — тобто повторюваності кроку конструктивних елементів. Загалом було використано близько 130 збірних модулів-кімнат. Планування 1–5 рівнів відрізнялися між собою і були нерегулярні, тому використання модульних елементів було недоцільним. Незважаючи на це, несучий каркас будівлі було виконано зі збірних конструкцій, що також пришвидшило виконання робіт.

Наразі об'єкт перебуває в активній фазі будівництва, завершення робіт планують в 2021 році.

Андрій Кравчук



Об'єкт: WILD, Норвезьке море, Норвегія
Рендер: Katrina Urbanik AS (former Salvage)

WILD

МІСТО МАЙБУТНЬОГО ПОСЕРЕД МОРЯ

Уявіть повністю автономний острів, що рухається морем на півдні Норвегії та має велике біорізноманіття на його території. На плавучому острові також розміщено житло гнучкого планування, зони відпочинку, інноваційні теплиці, великі площі дахів, покритих сонячними панелями, та майстерні з 3D-принтерами.

Katrina Urbanik AS намагається втілити таку фантазію у життя — нову міську одиницю з маленькими будинками «WILD». Штучно створений острів матиме діаметр 181 м та буде поділений на три зони. Концепція WILD стала відповіддю сучасним проблемам великих міст. Головною перевагою створення цієї альтернативної одиниці поселення є кругова економіка. Проєкт WILD передбачає можливість виготовлення власної енергії, прісної води, їжі та тепла.

На нижньому поверсі комплексу будуть розміщуватися автостоянка, оснащення, що працює на енергії припливів та відливів, і турбіни. Біоактивний бетон не тільки поглине CO₂, але й сприятиме гармонійному та безпечному розвитку морського життя поряд. На фасаді острова зможуть рости місцеві види мідій. Вертикальна ферма, освітлена світлодіодними лампами та сонячним промінням, задовольнить 60% потреб місцевих жителів у їжі.

Для забезпечення електроенергією всі будівлі будуть покриті сонячними батареями загальною площею 1500 м². Вони вироблятимуть 26,7 МВт-год щорічно. Це дозволить заощадити приблизно 78 936 кг CO₂ на рік, що дорівнює кількості вуглекислого газу, який щорічно поглинається двома 2000 м² лісу.

Katrina Urbanik AS ставили собі питання: «Чи можливо швидко створити варіанти різних фасадів будівель і вирі-



шити, який фасад найкраще підійде для певних умов експлуатації?»

Команда розробила власний алгоритм у Dypamo — доповнення до Autodesk Revit, яке дозволяє працювати в рамках візуального програмування. Тобто в простий, зрозумілий спосіб розробляти власні алгоритми. Їх можна використовувати для широкого спектра задач — від обробки даних до створення складної архітектурної геометрії.

Завдяки Dypamo було створено систему шаблонів, яка аналізує та порівнює за різними критеріями варіанти планувань. Ціль такого проектування — створити житло з найкращою інсоляцією та теплоенергетичними показниками. Це дало змогу архітекторам швидко створювати та тестувати одночасно багато варіантів сценарію експлуатації.

Katrina Urbanik AS також використовують хмарні сховища BIM 360 Docs та BIM 360 Design, щоб зв'язати команди проєктів із централізованим сховищем даних. Об'єднані моделі в єдиному вебсередовищі дозволили ефективніше передавати та використовувати дані у проєкті.

Програмне забезпечення заощадило 30% часу проєктування та допомогло успішно дотриматись термінів. BIM також дозволив працювати мультидисциплінарно — проєкт всебічно перевірявся та коригувався спеціалістами з різних сфер. Наприклад, можливість симбіозу морського життя з конструкцією досліджували науковці в галузі аквакультур.

Наразі розгляд проєкту WILD місцевим урядом наближається до фінального етапу. Завершення його будівництва очікується у травні 2025 року.

Альона Камкова



CITY RAIL LINK, NEW ZEALAND

ПОБУДОВА НОВИХ ЗВ'ЯЗКІВ

Кількість людей на планеті продовжує стрімко зростати, і особливо швидко цей приріст відбувається у найбільших містах. Мешканці світових столиць відчувають цей вплив на собі кожного дня, адже деякі міста вже не в змозі впоратись з перенавантаженням. Довга дорога на роботу крізь затори не зникла навіть після того, як містяни частково перейшли на дистанційну роботу. Тому громадський транспорт залишається важливою частиною забезпечення життя у місті.

Окленд — найбільше місто в Новій Зеландії. Його населення становить понад півтора мільйона осіб. Регіон Окленда є найчисельнішим та найщільнішим серед усіх, адже тут живе третина населення країни. Близько 90% його мешканців живуть в міській частині, яка займає лише 30% площі регіону. При цьому люди продовжують переїжджати в місто у пошуках кращого життя, адже показники міграції вповолінують більші, ніж природний приріст населення.

Отже, перед містом постало складне завдання — підвищити пропускну здатність маршрутів громадського транспорту в напрямку центру. Так виникла перша в Новій Зеландії

підземна залізниця — City Rail Link. Проект складається з 3,5-кілометрового подвійного тунелю, двох нових станцій і однієї оновленої, яка пов'яже стару і нову залізничні мережі.

Link Alliance, які займаються створенням City Rail Link, вирішили вперше в Новій Зеландії використати BIM-технології для розробки інфраструктурного об'єкта. Завдяки цьому рішення вдалось скоротити час проектування на 3000 робочих годин.

Над проектом працювала команда з понад 1600 людей з 30 країн, тому важливою умовою успіху була координація їхньої сумісної роботи. Для розробки дизайну, конструктиву та подальшого втілення були задіяні спеціалісти з 16 різних дисциплін, і не всі з них мали навички роботи в BIM-середовищі. Багато хто досі працював лише з 2D-кресленнями.

Спеціально для цього проекту Рой Кіан (голова відділу цифрової інженерії в Link Alliance) зі своєю командою розробив особливі API засоби — LKA Express Suite — для роботи в Revit. Вони створили новий полегшений інтерфейс, який спростив перехід від програм для 2D-креслень до роз-

робки інформаційних 3D-моделей. Це рішення допомогло долучитись до роботи одразу навіть тим, хто раніше майже не працював з технологіями BIM.

Задля повного та успішного переходу на роботу з інформаційною моделлю було організовано інтенсивне навчання для працівників. Link Alliance створили навчальні матеріали та проводили онлайн-уроки для ознайомлення з новим інтерфейсом і засобами роботи в хмарній моделі. Проект зберігався у хмарному сховищі Autodesk 360, що забезпечило одночасну безперебійну роботу багатьох спеціалістів в одному файлі проекту.

Інструменти хмарного сховища дозволяють обмінюватись документами, зберігати і синхронізувати хмарну модель та контролювати процес будівництва з будь-якого місця, де є інтернет. Завдяки BIM 360 Design, міжнародна команда City Rail Link не зупинила роботу над проектом навіть під час пандемії. Час простою був мінімальним, а перехід на віддалений режим пройшов непомітно.

Всі три станції City Rail Link розташовані в центрі міста, і будуються різними способами. Одна з них — станція глибокого закладання. Інша будеться відкритим способом: спершу вириють неглибокий тунель, а потім його накриють зверху. Третя станція буде перепланована, щоб пов'язати

нову гілку залізниці з існуючою системою потягів. Такі умови значно ускладнюють будівництво тунелів.

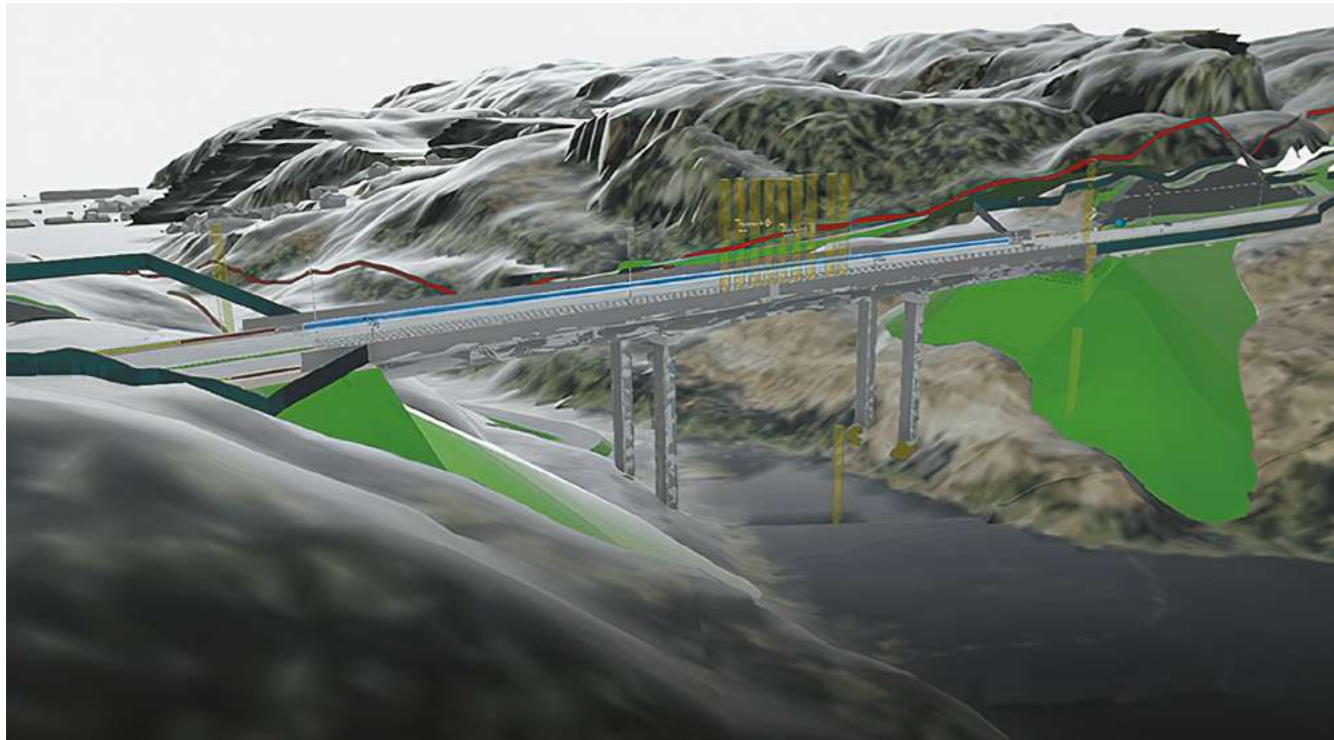
Для вирішення цієї задачі Чезаре Каоуро (менеджер цифрової інженерії тунелів в Link Alliance) з командою обчислювального дизайну розробив нову процедуру проектування. Було використано Dynamo Studio та Revit для втілення методики генеративного дизайну. Тобто, після будь-яких змін у процесі будівництва, комп'ютерна модель також змінювалась, оновлюючи проект тунелів. Наприклад, в проекті вирішили використати довші потяги з дев'ятьма вагонами замість трьох. Це, звісно, змінило планування станцій і розташування, повороти та нахили тунелів. Проте команда проєктантів не рахувала це вручну «з нуля». Вони просто змінили вхідні дані, а програма сама оновила 3D-моделі.

Link Alliance виграє від комп'ютеризації в багатьох аспектах проекту, адже це суттєво покращує процес проектування. Завдяки BIM-технологіям і хмарним сервісам стало можливим об'єднати найкращих спеціалістів з усіх кутків планети в одну команду навіть на відстані. Дякуючи їхній співпраці, об'єкт має бути введений в експлуатацію вже у 2024 році.

Катерина Кукелко

Об'єкт: City Rail Link, Окленд, Нова Зеландія
Рендер: Link Alliance





Рендер: AF Gruppen

ROUTE e39

ЧИ ШУКАЙ ДОРОГУ, ЧИ ПРОКЛАДИ ЇЇ САМ

Європейський маршрут E39 прямує з Норвегії у Данію. Норвезька частина траси починається на півдні у Крістіансанді та закінчується на півночі у Тронхеймі. Траса пролягає західним узбережжям Норвегії, подолати її можна приблизно за 21 годину.

Нова ділянка шосе Route E39 матиме довжину близько 24 км. Проект чотиризмугової траси, вартістю у 490 млн доларів, включає в себе п'ять дорожніх тунелів, кілька великих транспортних розв'язок та мостів. Особливої уваги заслуговує міст Tysfjord — найбільший у світі бетонний консольний міст.

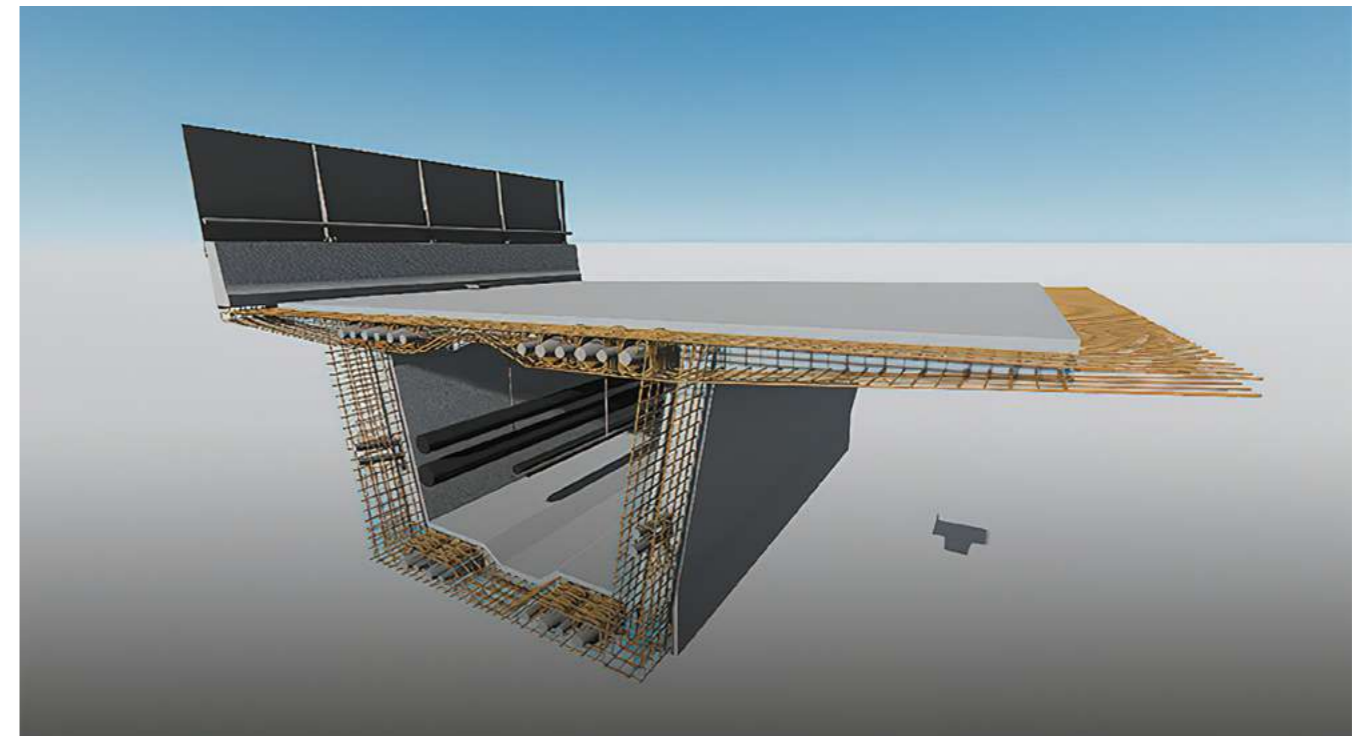
Проектування ділянки було доручено Норвезькій державній адміністрації доріг (NPRA) і компаніям Norconsult та AF Gruppen — найбільшим на будівельному ринку Норвегії. Для розробки індивідуального програмного забезпечення під проектування Route E39 було запрошено NoIS (Norconsult Informasjonssystemer) — найбільшу норвезьку компанію, що розробляє та інтегрує інформаційні технології у будівництво.

Автори проекту поставили перед собою амбітну ціль — зменшити викиди вуглекислого газу під час будівництва на 20 відсотків, а також розробити і вести весь проект на третьому рівні BIM.

BIM Level 3 передбачає, що різні спеціалісти працюють в одній тривимірній моделі. Її розташовано у хмарному сховищі — або «у хмарі». Будь-які зміни, що вносяться у проект, автоматично оновлюються і відображаються у моделі. Це допомагає запобігти суперечливим даним у проекті, коли різні спеціалісти вносять багато змін одночасно.

За допомогою Autodesk Forge стало можливим отримувати доступ до величезної 3D-моделі траси з мостами, тунелями і розв'язками — у веббраузері. Forge використовується для більш ефективного проектування на ранніх стадіях. Клієнт може бачити, що відбувається з проектом, прямо у браузері.

Використання Autodesk Forge покращило зв'язок між всіма спеціалістами, що працюють над Route E39. Також це дало можливість підрядникам та замовнику перегляну-



Рендер: Norconsult

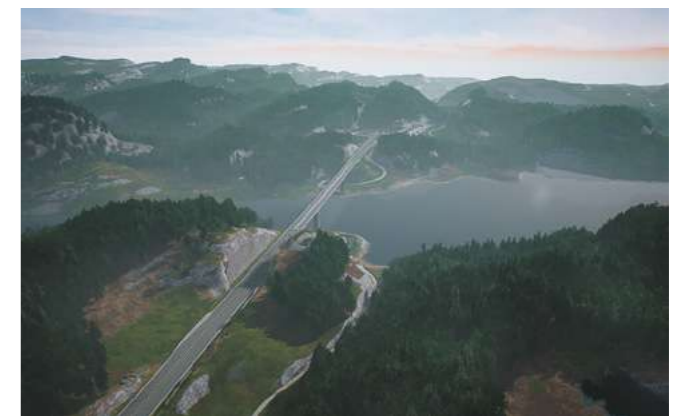
ти будь-які дрібниці у проекті, незалежно від того, де вони перебувають.

Інженери Route E39 використовували Dynamo для проектування складних транспортних розв'язок. Dynamo — доповнення до Autodesk Revit, що дозволяє створити алгоритми під певні задачі, які раніше виконувалися користувачем вручну. Інструмент можна використовувати для широкого спектра завдань — від обробки даних до створення складної архітектурної геометрії. У такий спосіб команда може розробити більше деталей і обробити більшу кількість інформації за короткий проміжок часу.

Інтеграція BIM дозволила прискорити процес проектування на 70% і скоротити обсяг надрукованих креслень на 90%. Команда також отримала кваліфікацію у роботі з BIM-моделюванням, хоча раніше і не мала такого досвіду.

Наразі траса Route E39 перебуває в процесі будівництва, а її здачу в експлуатацію заплановано на листопад 2021 року.

Альона Камкова





Об'єкт: Chandrawal Water Supply Project, Нью-Делі, Індія
Рендер: The L&T Construction, Water & Effluent Treatment-IC

CHANDRAWAL WATER SUPPLY PROJECT

ВТАМУВАТИ СПРАГУ В НЬЮ-ДЕЛІ

В індійському Делі проживає майже 19 млн осіб. За показником щільності населення місто — в першій десятці «антирейтингу». Оптимальний рівень споживання питної води для Делі — приблизно 5085 MLD (мільйон літрів на день). Однак наявна інфраструктура в середньому виробляє лише 4086 MLD. Delhi Jal Board — муніципальний орган, відповідальний за водопостачання, — веде будівництво, що має частково вирішити цю проблему.

Проект водопостачання району Чандрвал у Нью-Делі передбачає створення станції водопідготовки потужністю 477 MLD. Вона збільшить рівень виробництва питної води у місті на 11%, що забезпечить безперебійним доступом до неї 2.3 млн осіб. Ключовими технологіями на станції стануть фільтрація активованим вугіллям та озонування — вперше на території Індії.

Проект реалізується на ділянці з двома вже існуючими станціями водопостачання потужностями 182 MLD та 36 MLD. Втім, застарілі очисні технології не дозволяють їм впоратися з усіма небезпечними домішками. Інтеграція комплексу нової станції з уже існуючими має вирішити цю проблему. Наприклад, наявні на ділянці очисні споруди позбавляють воду від шкідливого амонію при його концентрації не більш ніж 0.8 мг/л. Технологія озонної дезінфекції на новій станції здатна впоратися з концентрацією до 4 мг/л.

Проект реалізувався в умовах обмеженого графіка та бюджету. Виходом стало застосування методу Concurrent

engineering (CE) — одночасного проектування та будівництва — та інтеграція в роботу технологій BIM. У порівнянні з класичним будівельним процесом така стратегія показала чудовий результат. З початку реалізації, у липні 2019 року, команда заощадила 20% робочого часу — або близько 4 500 годин. Економію бюджету при цьому оцінили у \$300,000.

Ефективність сонячної електростанції на об'єкті забезпечив Revit — за його допомогою проаналізовано траєкторію сонця та визначено оптимальні положення панелей. Перед кожним етапом будівництва проводилися віртуальні тестування конструкції. Ревізували об'єкт за допомогою VR/AR. За словами учасників проекту, без BIM їм би не вдалося вдало інтегрувати старі станції з новою та досягнути розрахункової виробничої потужності.

Загалом у розробці проекту було використано повний спектр можливостей BIM-технологій — 3D, 4D, 5D, 6D та 7D BIM.

- 3D — тривимірна модель проекту
- 4D — планування, оцінка тривалості роботи
- 5D — кошторис, моніторинг витрат
- 6D — оцінка сталості
- 7D — управління проектом

Наразі проект перебуває на стадії будівництва. Очікувана дата завершення: вересень 2022 р.

Микита Литвиненко

SILTEK™

МАТЕРІАЛИ ДЛЯ ОЗДОБЛЕННЯ

СХВАЛЕНИЙ НАШИМИ БУДИНКАМИ



 **КОВАЛЬСЬКА**

SILTEK.UA

ЩО ЧЕКАЄ НА РИНОК НЕРУХОМОСТІ В 2021 РОЦІ

Провідні девелопери ринку передбачають, що в 2021 році покупці надаватимуть перевагу якісним проектам з продуманою концепцією, а динаміка підвищення вартості квадратного метра на первинному ринку триматиметься на рівні попереднього року.

СЕРГІЙ ПИЛИПЕНКО,

генеральний директор ПБГ «Ковальська»
про ключові тренди на ринку нерухомості

Минулий рік став перевіркою на міцність для будівельного ринку. Втім, компанії, що мають надійний фундамент, стали тільки сильніше. «Ковальська» виконала план з продажів нерухомості ще у жовтні, а за підсумками року — перевищили на 16%. Такі результати свідчать про те, що будівельний ринок відновився та продовжить зростати в 2021 році, попри всі випробування.

Київ динамічно розвивається в усіх сенсах, та існуюча інфраструктура міста ледь витримує його активність. З огляду на це у найближчі роки затребуваними серед покупців стануть проекти, що забезпечують мешканцям певну компактність та дозволяють використовувати інфраструктуру місцевості більш ефективно. Мова про житлові проекти, що включають у себе і робочий простір, і місця для шопінгу, відпочинку, спорту, розвитку.

Вільних земельних ділянок необхідного масштабу в столиці не так багато. Але додатковий простір для великих проектів можуть забезпечити ревіталізовані промислові зони, території, що розташовані близько до межі міста. За нашими прогнозами, саме в такому напрямку розвиватиметься житлова нерухомість у найближчі роки.

СЕРГІЙ БОГОСЛАВСЬКИЙ,

президент UDP про перспективні формати житла

Інвестори у житлову нерухомість стають дедалі більш вимогливими. Квартири з ремонтом та меблями — це досить поширений тренд на європейських ринках житла, особливо також популярний у Південній Кореї. Існує ймовірність, що колись він набере популярності в Україні. У такому форматі новий власник отримує ключі від квартири і відразу в'їжджає в неї або пускає туди орендарів. Всі інші турботи забудовник бере на себе. Для девелопера —

це спосіб підвищення привабливості проекту та розширення купівельної аудиторії.

Також зараз у Києві, як і в інших містах Європи, є тренд на ревіталізацію великих промислових зон. Це — перспективний напрямок для девелопменту в багатьох районах столиці. Тож, окрім запланованих вже традиційних об'єктів, ми зможемо побачити й нове життя територій, розташованих в прицентральних і центральних районах міста. Такий редевелопмент дозволяє до того ж створювати універсальні простори, де жити, працювати, відпочивати і розважатися можна в межах одного кварталу.

АННА ЛАЄВСЬКА,

комерційний директор «Інтергал-Буд»
про затребувані класи житлових комплексів

У 2021 році передбачаємо зростання попиту на замиське житло з розвинутою інфраструктурою. Цей тренд набув популярності ще у 2020 році, під час локдауну, та продовжує набирати обертів. Покупці воліють мати в розпорядженні не лише простору квартиру, де знайдеться місце для роботи та навчання з дому, а й зелену територію для прогулянок, а ще краще наявність поблизу парків, лісів тощо.

Завдяки пандемії люди почали більше часу проводити вдома. Тож все більше покупців обиратимуть просторі квартири у проектах класу комфорт+ та бізнес-класу. Економ-клас поступово зникає з ринку. Нових проектів у цьому класі більше немає, добудовують раніше розпочаті. Сьогоднішній покупець більше не готовий вкладати кошти у низькоякісні панельки.

ВОЛОДИМИР ДАНИЛЕНКО,

комерційний директор SAGA Development
про зростання цін на житлову нерухомість

Найбільшим попитом зараз користуються проекти класу «комфорт» та «бізнес». За нашими даними, у другому півріччі минулого року частка комфорт-класу в загальній структурі пропозиції зросла на 2%, частка бізнес-класу — на 5%. При цьому частка економ-класу скоротилася на 9%. Загалом сьогодні на ринку домінує комфорт-клас, його частка становить понад 60%. Частка економ-класу — лише 6%, і є всі підстави вважати, що скоро таких об'єктів буде мінімум.

У 2020 році чисто ринкове (без врахування впливу курсу долара) зростання цін на нерухомість склало 21%. Макроекономічна ситуація та низькі ставки за депозитами сприяють зростанню інвестиційного попиту на нерухомість, а відповідно — і цін. За підсумками 2021 року ми очікуємо зростання цін на рівні минулого року.



Сергій Пилипенко,
генеральний директор ПБГ «Ковальська»



Сергій Богославський,
президент UDP



Анна Лаєвська,
комерційний директор «Інтергал-Буд»



Володимир Даниленко,
комерційний директор SAGA Development

ЖИТТЯ З КОМФОРТОМ

Ми вже звикли до того, що сучасне житло — це не тільки стіни, стеля та вікна. Тому мільйони українців віддають перевагу квартирам у житлових комплексах комфорт-класу, де вони знаходять простір як для роботи, так і для відпочинку та активного дозвілля.

За даними iup.ua, близько 50% житла, яке будується в Україні, — проекти комфорт-класу. Але років 15–20 тому ринок нової нерухомості виглядав зовсім інакше. Класифікація житла була дуже розмитою, і забудовники не розуміли, як розвивати міський простір. Тоді лівову частку проектів становили всім добре знайомі панельні висотки економ-класу, які були практично позбавлені будь-яких переваг, таких як автономне опалення, підземний паркінг або облагороджена прибудинкова територія.

«Компанії будували просто «квадратні метри» з найдешевших матеріалів і проектували якусь кількість паркомісць на території житлового комплексу. При цьому було багато площ, які ніхто не використовував», — розповідає Ігор Суботенко, заступник гендиректора ПБГ «Ковальська».

Економ-клас, який в 2005–2010 роках став одним з наймасовіших сегментів житла в Україні, за підрахунками iup.ua сьогодні займає лише 10–15% ринку новобудов. Він безповоротно програв конкуренцію комфорт-класу. Чому ж так сталося?

БУДУЮТЬ НА СОВІСТЬ

Квартиру в ЖК економ-класу можна вважати житлом «першого вибору», яке здатне задовольнити хіба що самих неви-

багливих покупців. Особливо якщо до цього людина жила в якій-небудь «хрущовці» або орендувала квартиру.

Тому на початку 2000-х квартира в новому будинку, з сучасним плануванням в тихому спальному районі і поруч з гарною транспортною розв'язкою вважалася «золотим» стандартом. Але з часом вимоги до житла зросли, й забудовники запропонували альтернативу у вигляді комфорт-класу, який має кращі в порівнянні з економом характеристики, але при цьому відрізняється привабливою ціною.

Чому економ-клас втрачає свої позиції, здогадатися нескладно. Жителі великих міст, які лідирують за темпами будівництва нового житла (це столиця, а також Одеса, Львів, Харків, Дніпро), висувають до нерухомості все більше вимог. А економ за багатьма параметрами — якістю будівельних матеріалів, відсутністю розвиненої інфраструктури — покупців вже не влаштовує. Крім того, в 2019–2020 роках ринок залишили кілька великих компаній. Це «Укрбуд» і пов'язані зі збанкрутілим банком «Аркада» забудовники, в портфелях яких проекти економ-класу займали лівову частку. У той же час бізнес-модель більшості провідних девелоперів не дозволяє робити ставку на бюджетне житло.

Які ж головні переваги комфорт-класу? Насамперед, більш висока якість будівельних і оздоблювальних матеріалів. Девелопери найчастіше використовують газоблок або бетонний блок, а також утеплюють будинки мінеральною ватою, яка набагато довговічніша й екологічніша, ніж пінополістирол.

Багато уваги приділено питанням енергоефективності ЖК, що важливо в умовах постійного зростання комунальних тарифів. Це подача тепла від власної котельні, неза-

Об'єкт: Соціальне житло, Париж, бульвар Не
Архітектор: ITAR Architectures
Фото: 11h45



лежне гаряче водопостачання і облік всіх енергоресурсів. «Є відмінності навіть у таких дрібницях, як вікна. В одному з будинків, в якому ми дивилися житло, були склопакети дуже низької якості, з них відверто «тягнуло». А в тому, де ми купили квартиру, профіль Rehau. Різниця відразу відчувається», — говорить IT-фахівець з Києва Сергій Макаренко, який недавно переїхав у новобудову.

У комфорт-класі вже можна зустріти системи «розумний дім», які раніше були присутні тільки в проектах преміального рівня. Є й інші характеристики, за якими комфорт-клас наближається до житла більш високої цінової категорії. Наприклад, це наявність дворівневих квартир (пентхаусів), вітражне скління, дизайнерська вхідна група з лобі та ресепшеном, яка вигідно відрізняється від традиційних парадних.

БІЛЬШЕ НІЖ КВАРТИРА

Ще одна важлива риса — комплексний розвиток прибудинкової території. При цьому сама територія, як правило, закрита і добре охороняється. «Коли ми вибирали квартиру, то звернули увагу на те, як все гарно облаштовано. Забудовник провів освітлення, встановив фонтани, висадив газони, зробив акуратні бруковані тротуари, обладнав багато дитячих і спортивних майданчиків», — розповідає Леся Алексеєнко, яка восени 2020 року з чоловіком купила квартиру в передмісті Києва.

Окрема перевага комфорт-класу в наявності наземних і підземних паркінгів. У великих містах, де кількість автомо-

білів стрімко зростає, це дуже актуально. Зручно і те, що не потрібно переживати щодо обслуговування будинку і думати про те, хто буде ремонтувати трубу, що раптово прорвала. «У комфорт-класі обов'язкова наявність керуючої (експлуатуючої) компанії, яка обслуговує житловий комплекс, комунікації, прибудинкову територію», — пояснює Ігор Суботенко.

МІСЦЯ ВИСТАЧИТЬ ВСІМ

Економ-клас остаточно не зникне. Все-таки є категорія покупців, яка вибирає таке житло. За даними iup.ua, у Києві та інших великих містах 10–12% попиту припадає саме на новобудови економ-класу.

Водночас якість бюджетних ЖК теж буде зростати. Наприклад, з'являться проекти зі збірного залізобетону. А комфорт-клас і надалі продовжить свою експансію в мегаполісах. «Київ рухається далі. Житло сегмента комфорт стає мінімальною планкою якості, яку вимагають інвестори. Далі вона буде тільки підвищуватися. Уже сьогодні затребуваним стають проекти комфорт-класу з елементами комфорт+ чи навіть бізнес. Ті девелопери, які будуть підвищувати якість будівництва в рамках класу, матимуть переваги на ринку», — вважає Ігор Суботенко.

Павло Харламов

ЧИ ВИЖИВУТЬ ОФІСИ У СВІТІ МАЙБУТНЬОГО?

Офіс — не просто будівля. У корпоративному світі офіс — це місце, де працівники збираються разом, щоб налагоджувати зв'язки, співпрацювати та створювати інновації. Але сьогодні, коли у людей по всьому світу з'явився вибір у вигляді гібридного формату роботи, постає питання, чи виживуть офіси у світі майбутнього?

Історично так склалося, що офіс для людей розумової праці був не більше ніж приміщенням, де є все необхідне для щоденних задач. Сьогодні ж, коли технології контролю та оперативного зв'язку дозволяють працювати із власним гаджетом практично звідусіль, компанії змушені переглядати функцію офісів.

Глобальні потрясіння стали каталізатором до переосмислення робочих процесів. Наразі очевидно, що пандемія не вб'є офіси. Вони й надалі будуть підтримувати культуру компаній та впливати на добробут робітників. Але чи будуть з цим справлятися офіси звичайного формату? Ефективні робочі простори набувають нових атрибутів.

ГНУЧКІСТЬ

Ми звикли сприймати офіс як універсальний простір, придатний для безлічі форматів взаємодії: для сфокусованої

роботи, колективного мозкового штурму чи для зустрічей, презентацій, навчання тощо. Але офіси у світі майбутнього мусять бути не просто універсальними, але й такими, що легко адаптуються до швидких змін у житті організації.

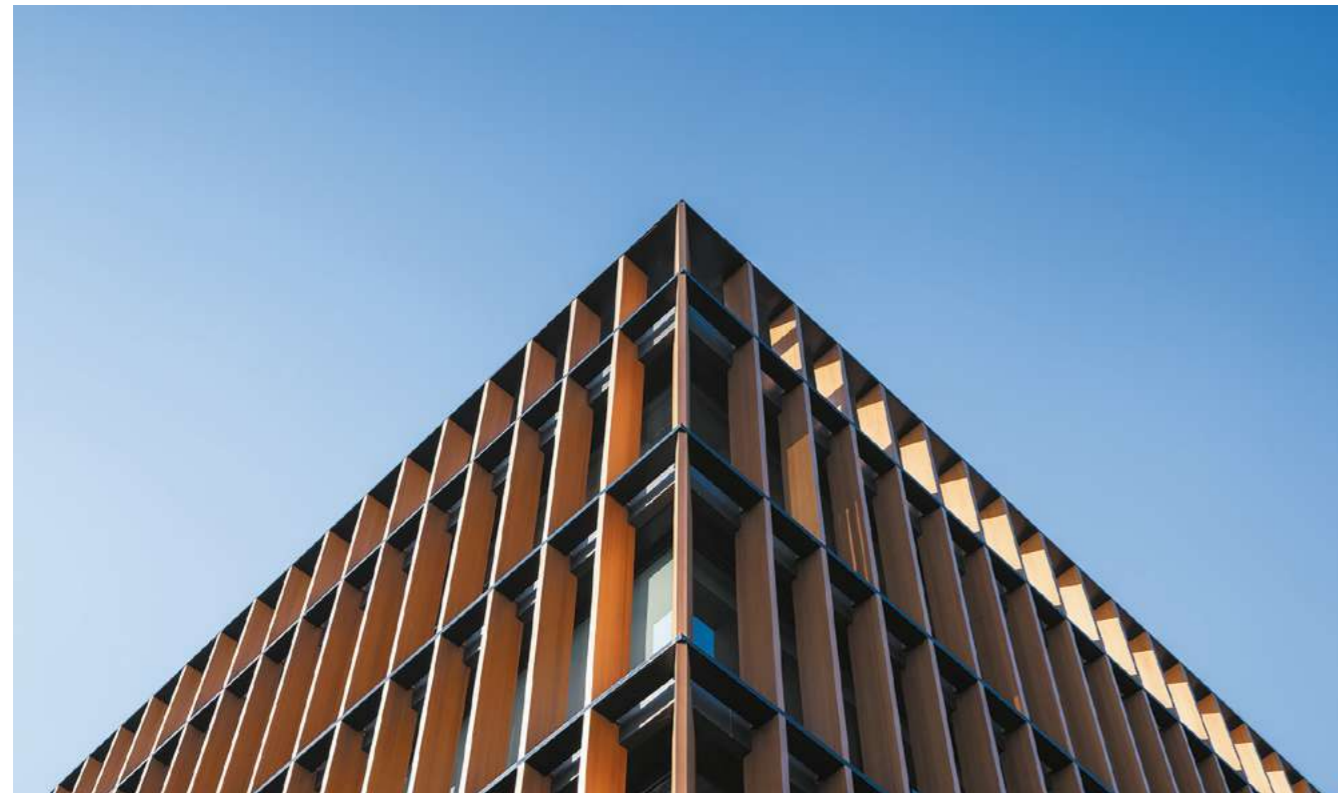
Наприклад, за даними дослідження Глобального інституту McKinsey, що вивчав потенціал віддалених та гібридних форматів роботи після Covid-19, 10% персоналу й надалі можуть працювати вдома так само ефективно, як і в офісі. Для таких співробітників офіс більше не зможе виконувати базову функцію із забезпечення робочого місця. Отже, він має стати центром для плідної співпраці для тієї частини працівників, яким необхідна тісна колаборація з колегами.

«Щоразу, коли завдання і пріоритети бізнесу трансформуються — простір, де зосереджується серце компанії, має сприяти змінам, а не сповільнювати їх», — вважає Сергій Пилипенко, генеральний директор ПБГ «Ковальська».

ТЕХНОЛОГІЇ

Щодня організаціям необхідно вирішувати десятки завдань з адміністрування офісів. У новій реальності ці завдання виходять далеко за межі стандартного набору —

Об'єкт: FTE Office Building, Бангкок, Таїланд
Архітектор: Plan Architect
Фотограф: Yamastudio



Об'єкт: HappyNest Office, Бангкок, Таїланд
Архітектор: FATTSTUDIO
Фото: Panoramic Studio



Об'єкт: FTE Office Building, Бангкок, Таїланд
Архітектор: Plan Architect
Фотограф: Yamastudio

цілодобової охорони, надійної ідентифікації та належного кондиціонування. Цьогорічне опитування MGI показало, що для більшості компаній з моменту розповсюдження пандемії, процес впровадження цифрових технологій і автоматизації у щоденних процесах значно прискорився.

Безпека життєдіяльності стає пріоритетом, а отже, організаціям доведеться вести більш ретельний облік кількості співробітників у кімнатах. Контролювати не тільки температуру повітря, але і його розподілення, в залежності від кількості осіб всередині та багато іншого.

З точки зору забезпечення добробуту, потреби у кожного колективу навіть у рамках однієї організації можуть настільки відрізнятись, що чи не кожне приміщення повинно мати індивідуальне налаштування: для когось вкрай важливий рівень освітлення, для когось — акустичне середовище. Саме тому в офісах нового покоління технології будуть відігравати провідну роль у забезпеченні ефективної роботи разом.

ОТОЧЕННЯ

У часи, коли альтернативним робочим місцем може стати кав'ярня чи парк, офіси майбутнього мають давати своїм працівникам щось значно більше, ніж комфорт всередині будівлі. Уже сьогодні сучасній людині потрібен не просто

офіс, а місце, яке дійсно поліпшує її робочий і позаробочий побут.

«Затребуваними будуть проекти, в інфраструктуру яких будуть інтегровані якомога більше послуг: від тренажерних залів, ресторанів та зелених зон відпочинку до перукарень, банків та поштових відділень тощо. Мапа цих послуг має бути ретельно продуманою та враховувати існуючі недоліки конкретної локації та реальні потреби містян», — переконаний Сергій Пилипенко.

СТАЛИЙ ПІДХІД

Офіси майбутнього будуть більш екологічні у всіх сенсах. Враховуючи тенденції щодо підвищення вартості енергоресурсів, будівлі, які дозволяють заощаджувати на експлуатаційних витратах, будуть найбільш затребуваними для майбутніх орендарів.

Крім того, піклування про середовище цілком можливо стане пріоритетом для наступних поколінь, отже, вони стануть більш вимогливими до проблеми зміни клімату та звертатимуть увагу на те, чи дотримується їх працедавець цілей сталого розвитку. Енергоефективність стане не просто трендом, а обов'язковою умовою.

Крістіна Болотова

NUVO BUSINESS PARK

ДІЛОВИЙ ПРОСТІР ТРЕТЬОГО ПОКОЛІННЯ

«Ковальська» буде перший бізнес-парк в центрі Києва. Крім класичних характеристик, притаманних бізнес-паркам, будівлі Nuvo матимуть гнучкі планування, включатимуть розумні системи кондиюнування, а сам комплекс розташується на відкритій, інтегрованій в місто території.

Зруйнований промисловий об'єкт 1930-го року на вулиці Жиланській перероджується у сучасний та технологічний бізнес-парк під назвою Nuvo. Девелоперами проекту стали ПБГ «Ковальська» спільно із KDD Ukraine.

Nuvo — це багатофункціональна офісна нерухомість класу «А». Проект включатиме 7 будівель площею близько 90 тис. м². Одна з будівель матиме виключно сервісне призначення.

Nuvo Business Park спроектований польськими архітекторами Ара Wojciechowski, які створювали його, дотримуючись принципів людиноцентризму, стійкої архітектури та гнучкості.

Будівлі є частиною єдиної архітектурної композиції, але кожна із них неповторна. Вони матимуть фігурний динамічний фасад з панорамним склінням. На верхніх поверхах та дахах будуть тераси та офісні сади для відновлення та відпочинку.

З-поміж інших ділових центрів столиці Nuvo відрізняється тим, що пропонує не просто квадратні метри, а про-

думане до деталей середовище для комфортної роботи та проведення часу поза нею.

Business Park Nuvo — це

- Гнучкі простори з персоналізованим набором інженерних рішень.
- Енергоефективні технології, що зменшують вплив будівлі на середовище та дозволяють резидентам заощаджувати.
- Комплексна бізнес-інфраструктура, яка включає всі необхідні послуги та сервіси поруч.

Територія бізнес-парку не захована від міста, а навпаки гармонійно поєднується з ним через відкриті пішохідні зелені зони. Окрім будівель, Nuvo — це шість публічних площ між будівлями, outdoor-активності на території Nuvo доступні постійно, незалежно від сезонів та обставин.

Майбутні резиденти Nuvo — сучасні та прогресивні компанії, для яких турбота про комфорт та добробут кожного працівника є однією з найвищих цінностей.

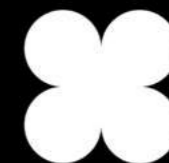
Вони сприймають офіс не просто, як приміщення, де є стіл та комп'ютер, а як особливе середовище, де народжуються та втілюються великі ідеї. Саме тому, для них важливо дати своїй команді значно більше, ніж просто офіс.



ПОНАД 650
АВТОМОБІЛЬНИХ
ПАРКОМІСЦЬ



ВЕЛОСИПЕДНІ
ПАРКОВКИ ТА
СТАНЦІЇ ЗАРЯДУ
ЕНЕРГІЇ



ЕКСПЛУАТОВАНІ
ДАХИ



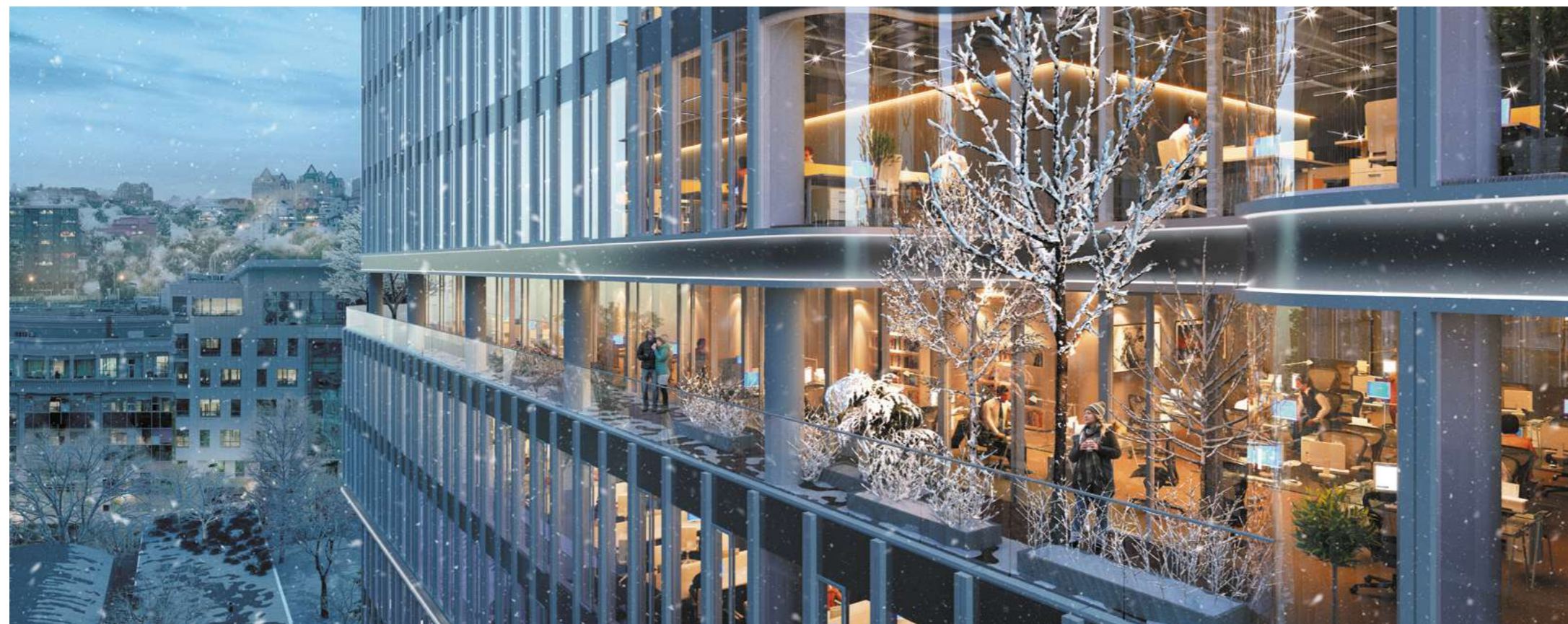
88 ТИС. М²
ЗАГАЛЬНА ПЛОЩА
БУДІВЕЛЬ



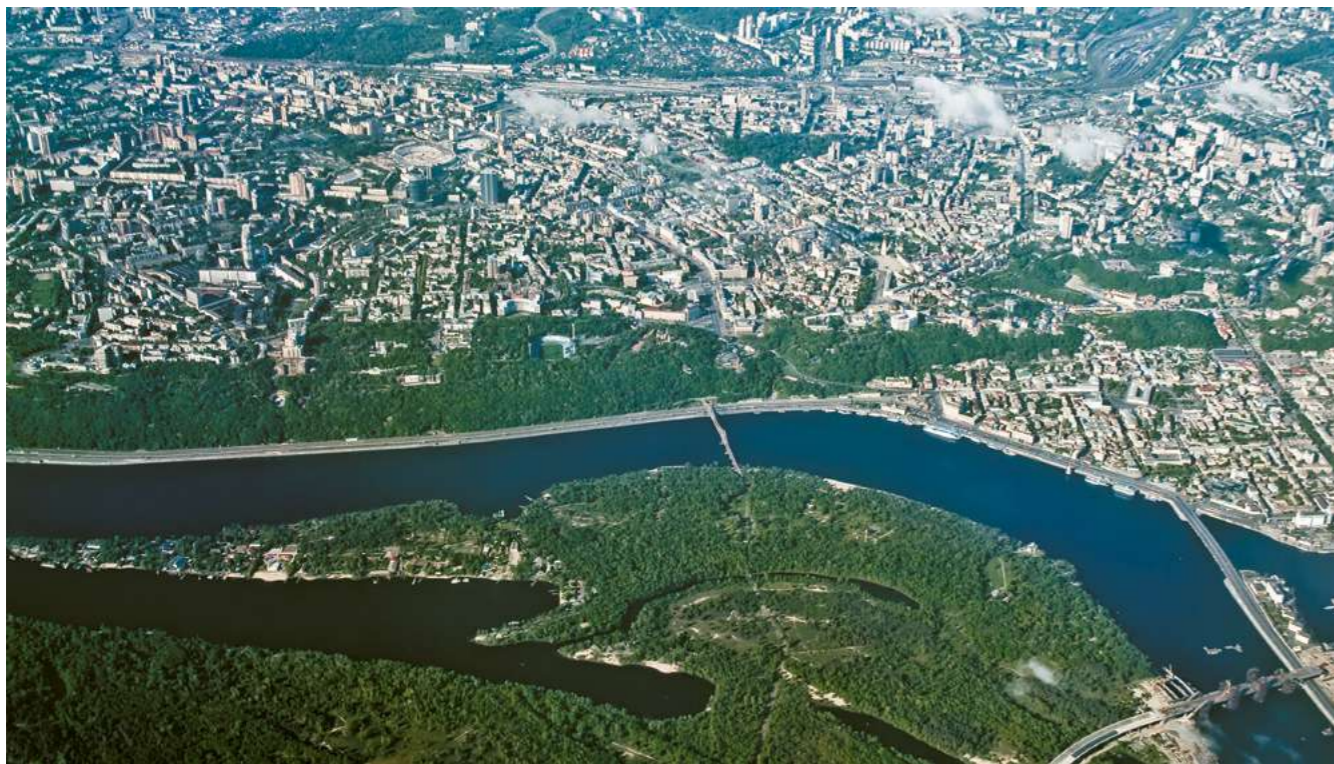
ВРЕЕМ-
СЕРТИФІКАЦІЯ



VRV-СИСТЕМИ
КОНДИЦІОНУВАННЯ







Аерофотозйомка м. Києва

GATED COMMUNITIES

ЯК БОРОТИСЯ ЗІ СТРАХАМИ ІНВЕТОРІВ «ВІДКРИТИХ ПРОСТОРІВ»?

П'ять компонентів, здатних зробити прибудинковий простір без огорожі безпечним та комфортним.

Попит на закриті території вже став промисловим стандартом. Останні роки огорожені житлові простори вже не є чимось особливим, скоріше навпаки — паркани встановлюються за замовчуванням. Якщо забудовник і наважиться на відкритий простір, то це, як правило, буде преміум-сегмент у центрі міста. Але в масовому будівництві, яке буде багатофункціональним, задавати нову норму в публічному просторі і в той же час доступним — немає.

Юрій Грановський, дизайнер досліджень в «Агентах змін», розповідає, що забудовники пропонують такий вид нерухомості, тому що на нього є запит. Щоб іти проти ринку та встановлювати нові правила — потрібна сильна візіонерська позиція, бажання щось міняти та погляд у перспективу. Новий тип житла, який сьогодні погано купують, через 10 років стане зовсім іншим стандартом — місцем, де цікавіше проводити час, це інші соціальні зв'язки, багатший міський досвід.

«Але таких прецедентів дуже мало. Для того, щоб інвестору в це повірити, він повинен побачити, що у сусідів відкритий двір і вони там всі кайфують. У нас же відкриті двори це щось застаріле, маргіналізоване, зокрема тому, що за ними погано доглядають», — розповідає Юрій Грановський.

Термін Gated communities (закриті громади) це проблема багатьох країн — Австралія, Америка, деякі країни

Європи. Але поступово ці країни також відмовляються від парканів. Для прикладу, в Лондоні місцева адміністрація заборонила закривати доступ до житлових комплексів, щоб не провокувати конфлікти між мешканцями нових ЖК і більш старих будинків.

Чому ми прагнемо закритися? По-перше, це, звичайно, питання безпеки. По-друге, збереження майна на території комплексу. Але чи є інший шлях зробити простір безпечним та приватним, не відокремлюючись при цьому високим парканом від усього зовнішнього світу?

КОМПАКТНА ЗАБУДОВА

Більша частина комплексів проектується за принципом «вільної забудови», коли відстань між будинками становить десятки метрів (а не рідко й понад сотню), а їхня висота — 16–26 поверхів. Але якщо перейти від стандартної модерністської забудови, де між будинками є величезні території, до компактних дворів, можливо зробити простір безпечним та в той же час дати мешканцям відчуття комфорту — приватні території, де люди будуть відчувати, що це їхній двір. Крім того, розрахунки показують, що при такій забудові можна побудувати таку ж кількість житлоплощі на гектарі території. За таким принципом, наприклад, побудована вся Барселона.

БУФЕРНІ ЗОНИ

Буферною зоною можуть слугувати парки або сквери, куди можна винести всі галасливі активності — спорт, жваві дитячі ігри, пікніки та компанійський відпочинок просто неба, що зробить внутрішню територію затишнішою. Інший варіант — це бізнеси. Променада з лінією комерційних магазинів також буде служити буфером. Плюс бізнес — це додаткове освітлення і більша кількість людей, що також буде нести своєрідну охоронну функцію.

ОХОРОНА

Основне завдання охорони — зрозуміле та переконливе пояснення правил, що діють у цьому просторі, та оперативне реагування на випадки порушення порядку. При цьому користувачі будуть розуміти, що територія перебуває під контролем, що дасть потрібне відчуття захищеності. Якісна охоронна компанія, обрана ще до моменту введення перших будинків в експлуатацію, одразу дасть майбутнім інвесторам відчуття безпеки.

ВІДЕОНАГЛЯД ТА ТРИВОЖНІ КНОПКИ

У комплексі з охороною на території комплексу повинна бути система відеоспостереження та «тривожні кнопки». Це буде спонукати користувачів дотримуватись правил

правопорядку. При цьому камери мають бути марковані й помітні, а люди попереджені про те, що на території ведеться відеоспостереження. «Тривожні кнопки» дадуть розуміння користувачам простору, що в разі необхідності можна розраховувати на допомогу. Але важливіше, що це розуміння отримують і потенційні правопорушники.

НАЛЕЖНЕ ОСВІТЛЕННЯ

Щоб простір залишався однаково безпечним як вдень, так і вночі, територія повинна бути належним чином освітлена. Правило просте — у житловому комплексі не повинно бути затемнених місць, так як вони мотивують до проявів вандалізму. Глухі паркани на території створюють поблизу себе затемнені зони відчуження, а активні перші поверхи будинків — прозорі вітрини та двері до під'їздів — навпаки, додатково освітлюють простір і роблять його безпечнішим.

Для того, щоби почувати себе комфортно та в безпеці, проводити більше часу поруч із будинком та створювати нові соціальні зв'язки — не обов'язко відгороджуватись від міста парканом. Якісне проектування простору та такі прості компоненти, як охорона, освітлення та буферні зони задовольняють ті самі потреби, але задаючи тренд вже на зовсім інший вид житла, де люди стають більш відкриті одне до одного.

Юрій Грановський, «Агенти змін»

Об'єкт: Закрита громада Brickell Key, Маямі, США
Фотограф: Marc Averette



СИСТЕМИ «ЗЕЛЕНОЇ» СЕРТИФІКАЦІЇ

BREEAM, LEED, DGNB

Згідно зі щорічною доповіддю ООН, у 2020 році експлуатація існуючих будівель спричинила 28% антропогенних викидів CO₂. Разом з будівельною галуззю їхня спільна частка склала 38%. Забезпечення сталості й екологічності будівель і споруд — необхідна умова для збереження довкілля. Один з інструментів — системи «зеленої» сертифікації. Вони допомагають культивувати сталі методи будівництва, встановлюючи критерії оцінки будівель.

Перші принципи аналізу впливу людини на природу, Life Cycle assessments (LCAs), з'являються у 1970-х. У 1983 під егідою ООН було створено Міжнародну комісію з довкілля та розвитку (World Commission on Environment and Development, WCED). Результат її роботи — доповідь 1987 року «Our common future» (Наше спільне майбутнє). Вона ввела вжиток термін «сталий розвиток» та вперше задекларувала взаємозв'язок між соціально-економічним розвитком та екологічними проблемами. Відтепер проблеми довкілля — частина світової політики.

Стан речей підштовхує створення «зелених» сертифікацій. У 1990 році першою з'являється BREEAM — у Британії, одній з країн-ідеологів WCED. Наразі систем сертифікації існує більше 600. Сертифікації допомагають аналізувати та порівнювати будівельні підходи в рамках однієї системи координат, що було неможливим до їх появи. Критерії оцінки адаптуються до умов країни, де розміщений об'єкт.

Сертифікація будівлі є вигідною і для девелопера. Авторитетні сертифікати збільшують вартість

будівлі, підвищують ліквідність м² та формують репутацію забудовника — адже свідчать про якість.

Кожна система сертифікації має власні критерії оцінки, що викликає складності в їх об'єктивному порівнянні. Це підштовхнуло датські організації Realdania та The Dreyer Foundation розробити єдину класифікацію. Вона оцінює сертифікати за трьома аспектами сталості: довкілля, економіка та соціум. Ця робота лягла в основу книги «Guide to Sustainable Building Certifications».

Згідно з класифікацією, такі сертифікати, як Active House, BREEAM, Green Star, LEED, Miljöbyggnad та Nordic Swan фокусуються на довкіллі. HQE, Living Building Challenge та особливо WELL більшої ваги надають соціальній сфері. DGNB виділяється серед аналогів — сертифікат в однаковій мірі бере до уваги всі 3 аспекти.

Далі — про 3 найбільш авторитетні системи сертифікації: BREEAM, LEED та DGNB.

BREEAM

BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method) — Британська система сертифікації, створена у 1990 році.

Засновник — дослідницька організація Building Research Establishment (BRE).

BREEAM оцінює проєкт у 9 категоріях: Управління, Здоров'я та благополуччя, Енергія, Транспорт, Вода, Матеріали, Відходи, Землекористування,



Розповсюдженість BREEAM — 89 країн



Розповсюдженість DGNB — 21 країна



Розповсюдженість LEED — 164 країни

Забруднення, Інновації. Згідно з книгою «Guide to Sustainable Building Certifications», перелічені аспекти не є рівнозначними.

У фокусі BREEAM, насамперед, підхід до використання ресурсів об'єктом, що оцінюється. Застосування екологічних матеріалів, економія електроенергії та води. Також ключовими критеріями є: контроль викидів вуглецю в атмосферу, забруднення повітря та води; здоров'я та комфорт людей — інсоляція, акустика, мікроклімат будівлі, безбар'єрність.

Сертифікат BREEAM отримали 594 000 об'єктів у 89 країнах. Оцінка дається за 6-бальною шкалою — від однієї зірки («ассертtable») до 6 («outstanding»). Внесок на отримання сертифікату — від 1.100 до 4.500€.

BREEAM-сертифікація нового об'єкта відбувається таким чином. BRE попередньо перевіряє ескізний проект на відповідність своїм вимогам. Зауваження комісії беруться до уваги при розробці робочої документації. На фінальному етапі проектування, за результатами аудиту, проект отримує сертифікат BREEAM Interim. Сертифікат BREEAM Final об'єкт отримує після перевірки вже реалізованого об'єкта, враховуючи ревізії ходу будівництва.

Приклади будівель, сертифікованих BREEAM:

The Shard — хмарочос у Лондоні, спроектований Ренцо Піано. Отримав оцінку «Excellent» — 5 зірок.

Хмарочос за адресою: 20 Fenchurch Street, Лондон. Отримав оцінку «Excellent» — 5 зірок.

В Україні є 6 об'єктів, сертифікованих BREEAM. Два у Львові: TPC FORUM LVIV та БЦ «Оптимі Плаза». Інші чотири розташовані у Києві: БЦ Astarta, БЦ Grand, ЖК DIADANS та БЦ Horizon Park.

LEED

LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) — сертифікація, створена у 1998 році у США на основі системи BREEAM. Заснована неприбутковою приватною організацією U.S. Green Building Council (GBC).

LEED оцінює проект за такими аспектами: прилегла територія, водні ресурси, енергоефективність та довкілля, матеріали, якість повітря, нові стратегії та інновації. Кожен із них має свою максимальну кількість балів, які потім сумуються. Співвідношення важливості цих аспектів представлено у книзі «Guide to Sustainable Building Certifications».

Піклування про витрати ресурсів та електроенергії грає в системі LEED більшу роль, ніж у BREEAM. Важливішим є здоров'я та комфорт людей, значення має і турбота про земельні ресурси та їх біорізноманіття. Економічні чинники практично не відіграють ролі.

LEED — географічно найбільш розповсюджений сертифікат. Ним нагороджено близько 110.000 об'єктів у 164 країнах. Існує 4 рівні сертифікатів: Certified, Silver, Gold, Platinum. Лише ~5% об'єктів LEED мають найвищу оцінку. Плата за оформлення сертифікату варіюється у діапазоні від 425 до 27.200€.

Процес сертифікації LEED подібний до BREEAM. На ранніх етапах проекту GBC розробляє енергетичні моделі будівлі, надає рекомендації стосовно інженерних систем та використання ресурсів. Експертизи проводяться на всіх стадіях: проектній, будівельній та експлуатаційній. Сертифі-

кат LEED видається по завершенні етапу тестування реалізованої будівлі, що триває 10 місяців.

Приклади будівель, сертифікованих LEED:

- Shanghai Tower, Шанхай — LEED Platinum
- Хмарочос висотою 632 метри, найвищий у Китаї та другий найвищий у світі
- Тайбей 101 — LEED Platinum
- Хмарочос висотою 509 метри, найвища будівля світу з 2004 по 2008 рік
- Willis Tower, Чикаго — LEED Gold
- Хмарочос висотою 442 метри, найвища будівля світу з 1973 по 1998 рік

В Україні 4 об'єкти мають сертифікат LEED. Усі вони розташовані у Києві. Gold отримав офіс Shell, Silver — будівля посольства США та 2 кампуси UNIT City. При цьому ще 9 об'єктів перебувають на різних стадіях сертифікування.

DGNB

DGNB (Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen) — німецька сертифікація, створена у 2007 році. Засновником є найбільший державний орган у Європі, що займається проблемами сталості — German Sustainability Council. На момент створення DGNB, LEED та BREEAM вже були найбільш поширеними сертифікатами. Німецька система мала стати більш пристосованим до реалій Центральної Європи аналогом.

DGNB рівномірно оцінює чинники довкілля, соціального впливу та економічну складову. Найбільш важливими аспектами є піклування про здоров'я та комфорт людей, мінімізація коштів на утримання та користування будівлею, економія ресурсів.

Сертифікати DGNB мають 1229 об'єктів у 21 країні. Переважно відзначаються проекти в Німеччині та сусідніх країнах. У Німеччині близько 60% усіх зелених сертифікатів — DGNB. Існують такі рівні оцінок: Bronze, Silver, Gold, Platinum, Diamond та Climate Positive. Оплата за оформлення сертифікату перебуває в діапазоні від 2.500 до 73.500€.

Система DGNB оцінює об'єкт на всіх етапах роботи над ним. Існують окремі сертифікати для стадій планування, будівництва та експлуатації, сертифікати для інтер'єрів, реновації будівель та їх демонтажу.

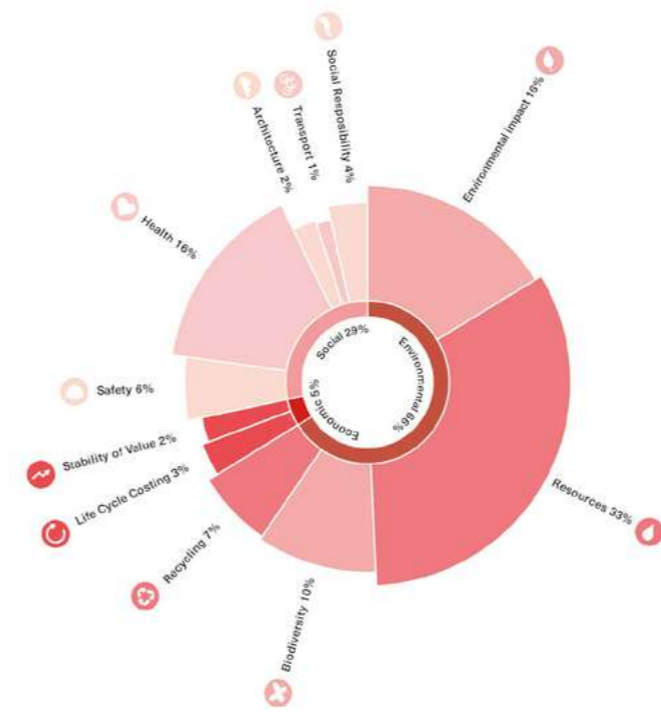
Приклади будівель, сертифікованих DGNB:

- Потсдамська площа у Берліні, спроектована Ренцо Піано та Крістофом Кольбекером — DGNB Gold
- Комплекс Sony Center у Берліні — DGNB Gold

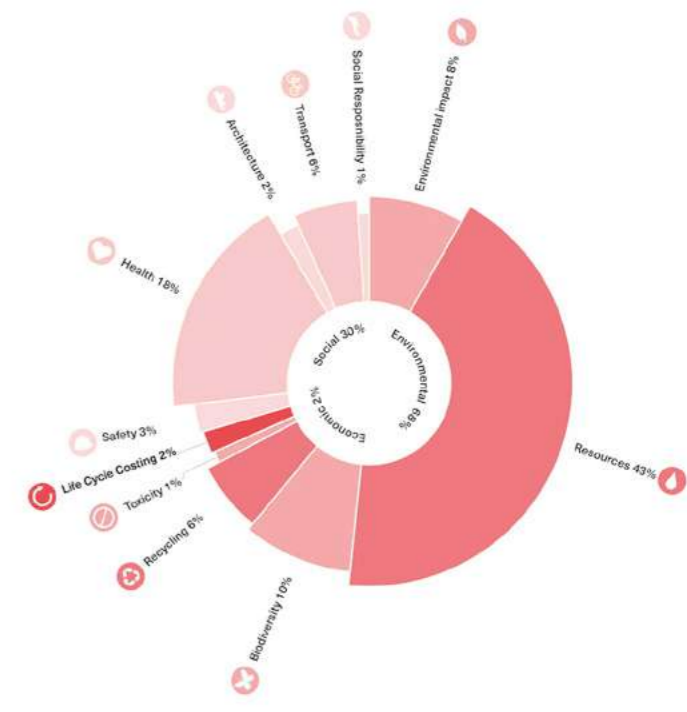
В Україні сертифікат DGNB має один об'єкт — київський супермаркет Villa, що на вулиці Ахматової. Він отримав оцінку Silver.

Культура сертифікації об'єктів в Україні лише зароджується, однак дедалі більше девелоперів починають звертати увагу на цю практику. Крім безпеки і комфорту перебування користувачів, сертифікат гарантує власникові ліквідність нерухомості. Український ринок перенасичено дешевими, низькоякісними «квадратними метрами» — і саме тому «зелена» сертифікація вже стала важливим інструментом у боротьбі за клієнта.

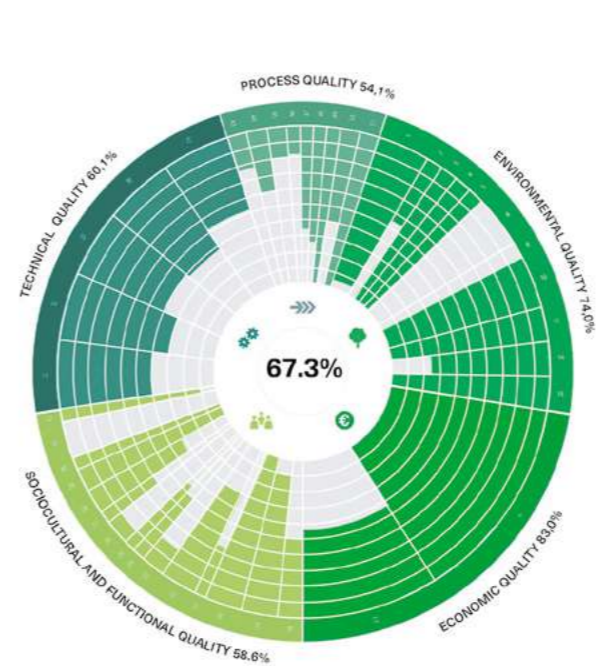
Микита Литвиненко



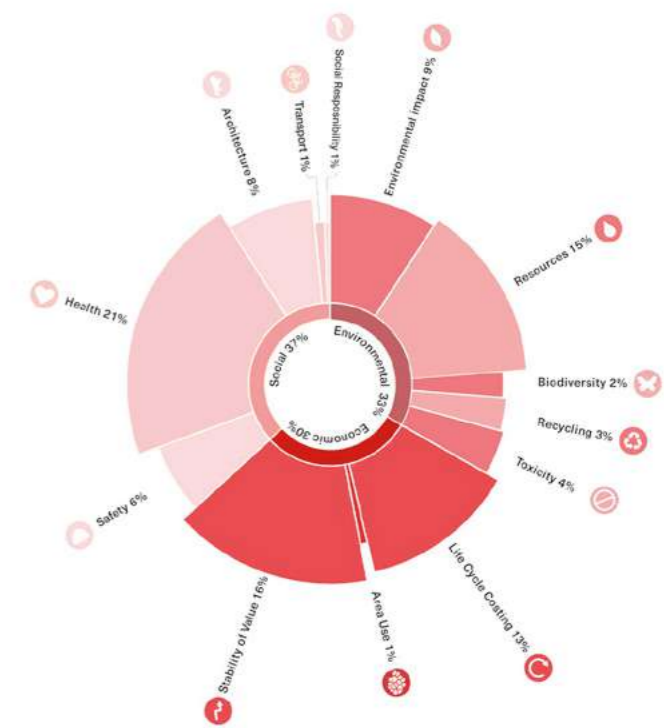
LEED



BREEAM



Графік оцінювання DGNB, згідно з EY Headquarters



BREEAM

ЛАНДШАФТНА АРХІТЕКТУРА ЖИТЛОВИХ КОМПЛЕКСІВ

П'ЯТЬ ОСНОВНИХ КОМПОНЕНТІВ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ЯКІСНОГО ТА ЖИВОГО ПРИБУДИНКОВОГО ПРОСТОРУ

Вільні від авто подвір'я в новобудовах на сьогодні вже не є чимось унікальним. Це базова річ, якою нікого не здивуєш. Інше питання в наповненні — хто і яким чином облаштує цю територію, наскільки вона відповідає реальним потребам мешканців. Можна згадати житлові комплекси преміального сегмента, де раніше двір виступав як атрибут статусу і ним фактично ніхто не користувався. Та й створювався він не для цього.

На сьогодні ж, незалежно від сегмента, є запит на житло, де простір — це про час з сім'єю та друзями, формування добросусідських відносин та насолоду від життя.

Але як створити такий простір? Чи є універсальний рецепт, що допоможе прийняти правильні рішення? На мою думку, для цього необхідні п'ять основних компонентів: цілісність, ідентичність, варіативність, природність та якісна реалізація.

ЦІЛІСНІСТЬ

Насамперед, проект території має бути об'єднаний загальною ідеєю, яка створить цілісність архітектури, внутрішніх просторів, позиціонування та бренду ЖК. Якщо слідувати

формальному підходу, що опирається лише на відповідність нормативних площ, то, розмістивши всі функціональні зони, навіть якщо вони щедро приправлені дизайнерськими рішеннями, територія не буде працювати.

Інженерія та конструктив часто впливають на те, як виглядатиме простір, хоча має бути навпаки. Тому розпочинати роботу над ландшафтною архітектурою об'єкта потрібно з самого початку проекту, паралельно з розробкою архітектури. А людиноцентричний підхід до проектування допоможе побачити простір через досвід користувача та краще зрозуміти його потреби.

ІДЕНТИЧНІСТЬ

Ще з радянських часів люди звикли до типових просторів, в яких немає душі. У таких умовах людині важко сформувати свою приналежність. Цей простір чужий, тому що він був спроектований для всіх і ні для кого водночас.

І навіть сьогодні на ринку нерухомості можна спостерігати багато типових рішень, котрі повторюються з проекту в проект. Щоб досягти ідентичності, потрібна глибина занурення та розробка індивідуальних концепцій просторів. Це



більш складний шлях, але в результаті він дасть «обличчя» об'єкта, який буде відрізнятися від інших.

Ідентичність покликана сформувати простір, який буде унікальним не стільки за рахунок особливих рішень, скільки за рахунок того, що спроектований він буде спеціально для цієї локації, архітектури і головне — людей, які будуть там жити.

ВАРІАТИВНІСТЬ

Правило «менше — це більше» чудово працює, коли ми стикаємося з функційним наповненням простору. Перенасичення прибудинкової території відображає бідність навколишньої інфраструктури, але не компенсує її. А чітко визначені лінійні функції простору тільки зменшують варіативність його використання.

Тому варто сконцентруватися лише на кількох головних функціях та створити місця, які мешканці зможуть використовувати в різний спосіб, самостійно обираючи сценарії. Для прикладу, дитячий майданчик — це не обов'язково гойдалки та гірки, зелені зони також сприймаються дітьми як ігровий простір, адже природа стимулює розвиток уяви і креативності, особливо якщо діти можуть з нею взаємодіяти граючись.

ПРИРОДНІСТЬ

Живучи в містах серед щільної забудови, людям не вистачає справжньої, навіть дещо дикої природи, де вони

могли б відпочити від ритму мегаполісу та наповнитися енергією.

На сьогодні технології дозволяють створити дорослий сад. Використання крупномірних дерев зробить простір співмасштабним людині та дасть змогу відразу насолоджуватися результатом, не витрачаючи час на очікування. Висаджені масивами кущі та трави дадуть можливість мешканцям у повній мірі відчувати динаміку сезонів, спостерігати за тим, як змінюються барви та запахи природи. І навіть почути вранці спів тутешніх птахів.

ЯКІСНА РЕАЛІЗАЦІЯ

Немає нічого кращого за гарну візуалізацію, ніж ще краща її фактична реалізація. Адже якісне втілення проектних рішень — це не тільки про виправдання очікувань мешканців, а й про економію коштів на подальшу експлуатацію. При розробці проекту та прийнятті рішень потрібно орієнтуватись на те, як простір буде працювати наступних 20–30 років.

Також важливо використовувати прості матеріали, які є довговічними та красиво старіють: бетон, дерево, метал та камінь. Тобто ті, на які не потрібно буде щороку витратити кошти на оновлення декоративного покриття.

Коли є увага до деталей у кожному квадратному метрі, ти як користувач відчуваєш цю любов та продуманість, це довершує загальний образ території.

Максим Коцюба,
керівник студії ландшафтної архітектури KOTSIUBA



aec awards — INNOVATOR OF THE YEAR

ЯК BIM ЗАХОПИВ МЕТРОПОЛІТЕН ДУБАЮ

AEC Innovation Awards — щорічний конкурс у сфері AEC (Architecture, Engineering and Construction). Предметом змагання є успішна та ефективна інтеграція в роботу BIM-технологій від Autodesk. У 2020 році переможцем однієї з номінацій — Innovator of the Year — став Вайді Мереб.

Мереб — старший спеціаліст Roads and Transport Authority, або RTA — незалежного урядового органу з питань доріг і транспорту в Дубаї, ОАЕ. RTA розробляє та впроваджує транспортні стратегії міста і забезпечує потреби транспортного сполучення в межах емірата.

Вайді було запрошено до співпраці з RTA як BIM-спеціаліста у 2015 році. До цього моменту компанія створювала проекти виключно у двовимірному просторі — користуючись CAD-забезпеченням. Вайді Меребу було доручено очолити цифрову трансформацію RTA та перехід на Building Information Modelling.

У результаті виконаної Меребом роботи, RTA отримали BIM Compliance Level 2 — і стали першою сертифікованою на цьому рівні компанією на Близькому Сході. Другий рівень передбачає роботу компанії виключно в BIM-середовищі на різних, пов'язаних між собою, BIM-моделях. Досягнення BIM Compliance Level 3, найвищого рівня, свідчить

про те, що всі спеціалісти компанії працюють в єдиній тривимірній BIM-моделі.

Успіх цифрової трансформації RTA також підтверджують сертифікати BSI — Британського інституту стандартів: The BSI Kitemark for BIM Level 2 (PAS 1192-2,3,5) та The BSI Kitemark for BIM Design and Construction (ISO 19650).

Завдяки впровадженню технології в роботу RTA вдалося покращити такі показники:

- 30% пришвидшення процесів обміну даних
- 30% пришвидшення процедур прийняття рішень
- 40% пришвидшення Material take-off (підготовка повного переліку матеріалів, необхідних для будівництва)
- 30% пришвидшення процесу затвердження робочих креслень
- 20% скорочення часу роботи над стратегіями ризик-менеджменту
- 25% зростання ефективності роботи
- 18% окупність інвестицій (ROI)

Наймасштабнішим будівництвом RTA за участі Мереба є Route 2020 — розширення Дубайського метрополітену до місця проведення Dubai Expo 2020. Проект включає в себе 15 кілометрів нової гілки метро — 3,2 з яких розташовано під землею

7 станцій, 4 електростанції, а також розширення існуючого депо. Передбачається, що гілка залишиться актуальною і по закінченні Expo.

У ході виконання проекту, в роботу RTA були введені цифрові перевірки будівельного майданчика за допомогою штучного інтелекту та «Scan to BIM» — лазерного сканування фізичного простору для створення його точної BIM-моделі. Можливості роботи з об'єктами та файлами розширилися за допомогою інтеграції VR/AR та комплексів програмного забезпечення CDE та CMMS. Технології CMMS (Computerized Maintenance Management System) відповідають за створення інтерактивної бази даних всіх процесів будівництва, CDE (Common Desktop Environment) формує єдине робоче середовище та комплекс інструментів для роботи з даними. Крім того, було налагоджено взаємодію BIM та GIS — Geographic Information System. Шляхом інтеграції у робочі процеси комплексу програм ArcGIS вдалося оптимізувати роботу з даними географії місцевості будівництва.

Станом на початок січня 2021 року, чотири станції нової гілки з запланованих семи вже пройшли всі необхідні перевірки та почали працювати.

«Робота RTA — еталон для інших органів», — стверджує Мереб. За його словами, трансформації, частиною яких є він сам, стосуються не лише сфер архітектури, будівництва тощо. Це — частина нового життєвого циклу, створеного четвертою промисловою революцією.

Мереб, крім того, відзначив позитивну роль пандемії COVID у поширенні нових технологій у сфері. «Думаю, раніше багато представників індустрії боялися використовувати такі рішення, як, наприклад, cloud-платформи. Але через пандемію вони відчували, що немає іншого вибору, окрім як рухатись вперед», — зазначає він.

Микита Литвиненко



Об'єкт: Route 2020, розширення Дубайського метрополітену
Рендер: RTA

Об'єкт: Route 2020, розширення Дубайського метрополітену
Фото: RTA





HANDLE

СОФТ НА ЗАХИСТІ РОБІТНИКІВ

Застарілі процедури виставлення рахунків робітникам та завеликі платіжні цикли обмежують ефективність будівельної галузі. Несвоєчасні виплати, проблемні та непрозорі фінансові операції, їх затримки регулярно призводять до розорення малих та середніх компаній-підрядників в індустрії. Так сформулювала проблему група молодих каліфорнійських підприємців—та створила Handle як її вирішення.

Handle – це стартап, заснований у 2019 році в Сан-Франциско. Він розробляє програмне забезпечення у сфері будівництва. Мета — максимальна автоматизація та спрощення взаємодії замовника з підрядниками, забезпечення своєчасної та повної оплати праці.

Дані звіту про стан будівельної індустрії в США за 2019 рік — Rabbet's 2019 Construction Payments Report:

- Затримка платежів підрядникам завдала збитків на \$64 млрд — майже 5% від суми, що щорічно витрачається на будівництво у США
- 30% працівників відклали чи повністю припинили роботи через затримку заробітної плати
- 63% підрядників приймали рішення відмовитися від запропонованої роботи через репутацію замовника як такого, що затримує виплати

- 72% підрядників пропонують клієнту знижку на оплату їхньої праці у межах 30 днів; результат — заощадження галузю загалом \$44 млрд.
- Середня тривалість затримки виплат (days sales outstanding) — 51 день; це — найбільший показник серед галузей у США.

Платформа Handle призначена виключно для підрядників. Користуватися нею може як велика компанія, так і один незалежний спеціаліст. Шляхом швидкої реєстрації створюється профіль підрядника. Туди завантажуються всі необхідні документи, що підтверджують його компетенцію. Платформа перевіряє їх на відповідність.

Для реєстрації на платформі Handle підрядник має відповідати таким критеріям:

- 3 місяці стажу в будівництві
- Ліцензія підрядника (Contractor's License) або постачальника (Material Supplier's License)
- Річний дохід не менше \$100,000

На стадії пошуку проектів підрядником купа часу витрачається на вивчення потенційних замовників, перевірку їх надійності та репутації, переговори про найм. За допомогою Handle користувач має повний доступ до цієї інформації через єдину базу даних. Платформа формує на її осно-

ві «рейтингу надійності» замовників. Через Handle можна швидко заключити цифровий договір підряду.

Помилки у документах, що засвідчують договір та гарантують оплату, — ахіллесова п'ята підрядників. За звичайною процедурою, вони заповнюються та відправляються вручну. При цьому у кожному штаті правила відрізняються. Складність процедури часто призводить до бюрократичних проблем. Handle робить цей процес швидким та безпечним. Платформа визначає необхідний список документів, надає правила оформлення, перевіряє документ перед поданням та стежить за дедлайнами. Через Handle відбувається комунікація з замовником. Платформа повідомляє про стан розгляду ним документів підрядника.

Handle також допомагає оформити, своєчасно подати та відстежувати дієвість особливого акту — «mechanic's lien». Це — специфічний для США документ, що використовується підрядниками та постачальниками проти недобросовісного замовника, коли той не поспішає розрахуватися з ними.

Актуальна проблема для підрядників у США — неможливість взятися за новий проект через затримки виплат за вже завершені. Handle допомагає вирішити і цю проблему. Користувач вказує на платформі неоплачені рахунки-фак-

тури. Протягом доби вони перевіряються. Після вдалого затвердження користувач отримує від Handle повну суму за свій інвойс. Ця процедура не впливає на кредитний скоринг її користувача.

Технологія Handle робить процес найму прозорішим. Знижує ризик затримки виплат, мінімізуючи бюрократичну складову та нівелюючи можливі помилки при укладанні договорів та актів. За словами Handle, їх цифрова подача документів заощаджує підрядникам у середньому 47 годин на місяць.

На цьому етапі платформа Handle діє лише на ринку США.

Микита Литвиненко

HIBOO

«О» — ОПТИМІЗАЦІЯ

Ощадливе виробництво (lean production)—концепція менеджменту, яку було створено та втілено Таїті Оною на підприємстві Toyota—тоді ще як Toyota Production System (TPS). Концепція ґрунтується на неухильному прагненні до усунення всіх видів виробничих втрат та на оптимізації виробничих процесів. Один зі шляхів досягнення lean-раю—збір та обробка даних.

Однак за дослідженням Berg Insight, 95% даних будівельного майданчика не опрацьовується. Зокрема, це пов'язано з використанням великої кількості різних додатків і їх проблемною взаємодією між собою.

«Біль полягає в тому, що кожен виробник пропонує свій власний інструмент доступу до даних, які передаються обладнанням. Для того, щоб отримати інформацію від своєї техніки, вам необхідно підключатися окремо до програм CAT, Liebherr, Renault тощо»,—скаржитьсЯ Жульєн Пужоль, менеджер з поставок у NGE.

Цей виклик прийняв стартап HIBOO—SaaS платформа, для збору, сортування та обробки даних будівельного і промислового обладнання—все в одному інтерфейсі.

За допомогою HIBOO можливо відстежувати географічне положення техніки та час її входу-виходу у/з робочої зони, знімати показники одометра про пройдені нею дистанції і збирати дані про втрати палива на «холостих». Аплікація також вміє рахувати коефіцієнт простою (Idle Rate) та загальний коефіцієнт продуктивності (Overall productivity

rate) для кожної одиниці техніки, пропонуючи рішення з оптимізації. Крім того, через HIBOO можна пильнувати технічний стан обладнання—завдяки здатності додатку зчитувати коди помилок DTC (Diagnostic Trouble Codes).

Як стверджує Тьєррі Роберт, директор автопарку групи NGE—за пів року використання додатку його компанії вдалося зменшити рівень простою обладнання з 32% до 26%, а у короткостроковій перспективі планується досягти показника у 20%.

Наразі доступ до інформації HIBOO отримує через набори додатків для власників автопарків та будівельної техніки—на кшталт Visionlink (Caterpillar),—а також через системи ERP (планування ресурсів підприємства), інструменти CMMS (комп'ютеризовані системи управління технічним обслуговуванням), телематичні або IT-рішення.

Список обладнання, з яким може інтегруватися платформа, постійно розширюється. У найближчому оновленні HIBOO заплановано підтримку техніки Mercedes Trucks, Iveco, Hitachi та ін. Втім, стартапери не планують зупинитися на досягнутому: за їхніми власними словами, перелічені інструменти обробляють лише частину доступних даних—в той час як їхні амбіції включають збір та обробку всієї наявної на будівельному майданчику інформації.

Софія Гришук

Engins de construction



IoT



Camions

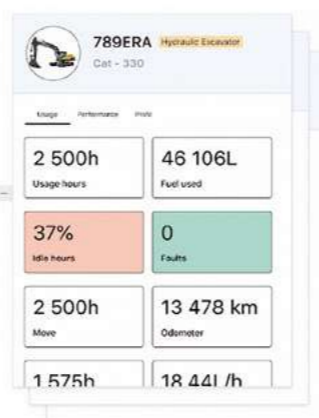


Solutions télématiques



Data

Le double digital de votre parc matériel



VOYAGE CONTROL

ЛОГІСТИКА У ВАС В КИШЕНІ

Походження терміна «логістика» відсилає нас до Стародавньої Греції. Буквально перекладається, як «розрахункове мистецтво» або «мистецтво міркування, обчислення». Вищих державних чиновників, які здійснювали контроль над господарською, торговельною і фінансовою діяльністю, називали логістами. За свідченням Архімеда, в Стародавній Греції було 10 логістів.

Нині ніхто не береться рахувати кількість логістів, а термін набув більш широкого значення. Змінилися і підходи до комунікації та обміну інформацією. З'явилися різні технології, що не оминули і будівництво. TMS, себто система управління транспортом, є невід'ємною частиною будівельної логістики. Transportation management system (TMS)—це програмне забезпечення, яке допомагає організації та підприємствам ефективно управляти ланцюгом поставок, обирати транспорт для перевезень, планувати відвантаження та проводити аудит витрат.

Прикладом такої системи управління є Voyage Control (далі VC)—програмне забезпечення, яке спеціалізується на логістиці будівельних майданчиків, координації поставок в портах, а також організації поставок до масових заходів.

Платформа VC—це додаток, який встановлюється на гаджети учасників проекту і дозволяє в режимі реального часу переглядати та коригувати інформацію щодо поставок. Система залучає субпідрядників, і 85% поставок планується ними ж. Програмне забезпечення покликане пришвидшити та зробити дешевшим процес поставання. Додаток робить процеси простими та запобігає виконанню зайвої роботи.

Засновники стартапу переконують, що VC допомагає компаніям досягти сталого бізнес-моделі і суттєво скоротити логістичні витрати. Зокрема, у будівельній компанії Suffolk показник ROI (окупність інвестицій в інтеграцію VC) становив 120% на невеликих проектах, 225%—на серед-

ніх та до 1500%—на довготривалих великих проектах. За підсумками управління, наразі додаток зберігає компанії Suffolk до 10 тис. робочих годин та \$360 тис. щороку.

Платформа налаштовується окремо для кожного будівельного майданчика. Функціонал дозволяє розрахувати й створити адаптивний графік поставок, який автоматично оновлюється в реальному часі. Також за допомогою VC можна комунікувати з усіма постачальниками в одному місці. Крім того, через додаток можливо вести документообіг, пов'язаний з поставаннями, встановлювати специфічні вимоги для перевізника, і навіть координувати роботу баштових кранів чи підйомників на майданчику.

Платформа Voyage Control інтегрується з продуктами Procore (американська компанія-розробник програмного забезпечення для будівельних проектів). Це дозволяє синхронізувати дані для уникнення подвійного виконання роботи. Крім того, ведення щоденного журналу поставок та зберігання поточних проектів також автоматично передається на обидві платформи.

У додатку можливо відстежувати вплив перевезень на довкілля, що обчислюється в кількості виділених парникових газів. У планах VC—зменшити показник таких викидів від своїх перевезень на 40% до 2030 року. Так, завдяки використанню системи в порті Лос-Анджелесу, щомісяця вдається запобігти викидам 40 т CO₂.

Компанія Voyage Control позиціонує себе як суспільно корисну під час пандемії COVID. Платформу можна налаштувати згідно з плануванням майданчика, а за допомогою GPS відстежувати та запобігати скупченню робітників у вузьких місцях—коридори, ліфти тощо. Таким чином, програмне забезпечення допомагає дбати про безпеку персоналу.

Андрій Кравчук

Beawre

НОВИЙ ІНСТРУМЕНТ УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ

Передбачення ризиків — складне завдання, яке необхідно вирішувати вже на «паперовій» стадії будівництва. Проте в більшості будівельних компаній ризик-менеджмент досі базується на традиційних методах, які вже не в змозі впоратись ані з комплексністю, ані з динамічністю сучасних будівельних проектів.

SaaS-модель Beawre (софт як послуга, англ. Software as a service) пропонує нові способи управління операційними ризиками для повторюваних бізнес-процесів. Програмне забезпечення використовує централізовані обчислювальні сервіси, що обробляють дані про будівельні проекти замовників у режимі реального часу. На основі аналізу попередньої інформації адаптивні алгоритми штучного інтелекту автоматично пропонують рішення. Beawre також має змогу використовувати унікальні набори алгоритмів машинного навчання залежно від потреб різних користувачів. Так, Beawre миттєво видає замовникам результати обчислень і передбачення щодо можливих ризиків, на основі яких компанії приймають рішення.

Адаптивність, динамічність і інтероперабельність Beawre є одними з головних переваг SaaS-моделі над традиційним софтом для ризик-менеджменту. Адже зазвичай управління проектом відбувається за допомогою різного програмного забезпечення, і часто навіть різними компаніями-підприємцями. Це призводить до збільшення затримок і, внаслідок цього, перевищень бюджету. В масштабних проєктах найменші зміни можуть спричинити ланцюгову реакцію з неочікуваним результатом. Прораховуючи можливі варіанти розвитку подій, програмне забезпечення Beawre дозволяє уникнути перевищення кошторису чи виникнення відтермінувань тощо.

Розробники запевняють, що алгоритми Beawre самі складуть облік документації, пріоритезують робочі задачі та створять оптимальний робочий графік. Це полегшить роботу людей, оскільки вони лише прийматимуть фінальні рішення, обираючи з запропонованих програмою варіантів.

Катерина Кукелко



КОНСТРУКТИВ

↓↓ ПЕРЕВАГИ ІНДИВІДУАЛЬНИХ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ ВИРОБІВ



01
ВИСОКА ЯКІСТЬ
ТА ЕСТЕТИЧНІСТЬ



02
ПРОЄКТНА
ЕФЕКТИВНІСТЬ



03
ЗНИЖЕНА
ВАРТІСТЬ
БУДІВНИЦТВА



04
ВОГНЕСТІЙКІСТЬ



05
НИЗЬКІ
ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ
ВИТРАТИ



06
ШВИДКІСТЬ
МОНТАЖУ



ДЕТАЛЬНІШЕ



 **КОВАЛЬСЬКА**

AVENUE

ТРОТУАРНА ПЛИТКА

