

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

**Будівельний факультет**

**Кафедра економіки будівництва**

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА  
ЗДОБУВАЧА СУПЕНЯ ВИЩОЇ ОСВІТИ БАКАЛАВР**

на тему:

**«Формування адаптивно-інноваційної моделі управління підприємствами в сучасній системі будівельного девелопменту»**

**Васюк Іван Юрійович**

Київ 2025 р.

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Будівельний факультет

Кафедра економіки будівництва

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри

д.е.н., проф. Стеценко С. П.

„\_\_\_\_” \_\_\_\_\_ 2025 року

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

**ЗДОБУВАЧА СТУПЕНЯ ВИЩОЇ ОСВІТИ БАКАЛАВР**

**«Формування адаптивно-інноваційної моделі управління підприємствами в сучасній системі будівельного девелопменту»**

*Я як здобувач вищої освіти КНУБА розумію і підтримую політику закладу з академічної доброчесності. Я не надавав(-ла) і не одержував(-ла) незгодовану допомогу під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело.*

Васюк Іван Юрійович

051 «Економіка»

Економіка підприємств

Група зЕП-20

Керівник Стеценко С. П.

доктор економічних наук, професор,  
завідувач кафедри економіки будівництва

Рецензент \_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали)

*Ідентичність підтверджую*

Київ 2025 р.

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Факультет: будівельний

Випускова кафедра: економіка будівництва

Ступінь вищої освіти: «Бакалавр»

Спеціальність: 051 «Економіка»

Освітня програма: Економіка підприємства

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри

д.е.н., проф. Стеценко С. П.

„\_\_\_” \_\_\_\_\_ 2025 року

**З А В Д А Н Н Я  
ДО ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ  
ЗДОБУВАЧА СТУПЕНЯ ВИЩОЇ ОСВІТИ БАКАЛАВРА  
Васюка Івана Юрійовича**

1 Тема роботи: **«Формування адаптивно-інноваційної моделі управління підприємствами в сучасній системі будівельного девелопменту»**, затверджена наказом ректора КНУБА № \_\_\_ від «\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 року.

2 Керівник роботи: Стеценко Сергій Павлович, доктор економічних наук, професор, завідувач кафедри економіки будівництва

3. Термін подання здобувачем роботи до захисту \_\_\_\_\_

4. Зміст пояснювальної записки за розділами:

Р. 1. Теоретичні основи моделювання процесів прийняття рішень в управлінні будівельними проектами.

Р. 2. Аналіз та оцінка ефективності прийняття рішень у будівельних проектах (НА ПРИКЛАДІ «ТОВ «БК ІНТЕГРАЛ БУД»).

Р. 3. Шляхи удосконалення рішень прийняття рішень в управлінні будівельними проектами.

5. Графічний матеріал за розділами

Р. 1. 1 таблиця, 1 рисунок.

Р. 2. 1 таблиця, 1 рисунок, 2 діаграми.

Р. 3. 4 таблиці.

#### 6. Консультанти розділів кваліфікаційної випускної роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Перевірив	
		дата	підпис
Розділ 1.	Д.е.н., професор Стеценко С.П.		
Розділ 2.	Д.е.н., професор Стеценко С.П.		
Розділ 3.	Д.е.н., професор Стеценко С.П.		

#### 7. Календарний план виконання роботи:

Види робіт та їх зміст	Дата виконання
Розділ 1.	
Розділ 2.	
Розділ 3.	
Остаточне оформлення роботи	
Направлення роботи для перевірки на плагіат	
Попередній захист роботи на випусковій кафедрі	
Направлення роботи на рецензування	

8. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_

Керівник

\_\_\_\_\_  
(підпис)      \_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали)

Здобувач

\_\_\_\_\_  
(підпис)      \_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали)

## РЕЗЮМЕ

РЕЗЮМЕ (SUMMARY) <i>до кваліфікаційної випускної роботи здобувача:</i>		Васюк Іван Юрійович	
<i>ЗВО</i>	Київський національний університет будівництва і архітектури		
<i>Тема</i>	Формування адаптивно-інноваційної моделі управління підприємствами в сучасній системі будівельного девелопменту		
<i>Освітній ступінь</i>	Бакалавр		
<i>Факультет</i>	Будівельний		
<i>Випускова кафедра</i>	Економіка будівництва		
<i>Спеціальність</i>	051 Економікат		
<i>Освітня програма</i>	Економіка підприємств		
<i>Керівник</i>	Стеценко С. П., , доктор економічних наук, професор, завідувач кафедри економіки будівництва		
<i>Обсяг роботи:</i>	<i>пояснювальна записка, стор.</i>	<i>розділів</i>	<i>креслень формату А4</i>
		3	
<i>Розділ 1. Теоретико-концептуальні основи адаптивно-інноваційного управління підприємствами будівельного девелопменту.</i>	У першому розділі на основі аналізу наукових джерел розкрито теоретичні основи моделювання процесів прийняття рішень в управлінні будівельними проектами. Узагальнено теоретичні підходи до процесу прийняття управлінських рішень, визначено специфіку їх реалізації у сфері будівництва. Особливу увагу приділено сучасним підходам до оптимізації управлінських рішень, а також порівнянню зарубіжного та вітчизняного досвіду в контексті використання інноваційних інструментів і технологій управління.		
<i>Розділ 2. Економічна діагностика та ідентифікація управлінських викликів у діяльності підприємств-девелоперів</i>	Другий розділ роботи ґрунтується на аналізі практичної діяльності будівельної компанії ТОВ «БК Інтергал Буд», що дозволило автору виявити ключові проблеми та сильні сторони в існуючій системі прийняття управлінських рішень. Статистичні та фінансові дані подано у вигляді інформативних таблиць і графіків, що підтверджує аналітичну глибину роботи.		
<i>Розділ 3. Організаційно-економічний інструментарій імплементації та підтримки адаптивно-інноваційної моделі управління будівельними підприємствами</i>	У третьому розділі запропоновано конкретні шляхи вдосконалення управлінських рішень: впровадження алгоритмів багатокритеріального аналізу, ризик-менеджменту та використання технологій штучного інтелекту. Рішення обґрунтовані практичними прикладами і базуються на сучасних цифрових інструментах управління (MS Project, Power BI, SAP), що свідчить про актуальність і прикладну цінність дослідження.		
<i>Висновки по роботі:</i>	Прийняття рішень у будівельних проектах є складним багатокритеріальним процесом, що вимагає врахування вартості, термінів, якості, ризиків та інших факторів. Актуальність теми зумовлена зростаючими вимогами до ефективності управління та адаптації до змін зовнішнього середовища. У дослідженні проаналізовано моделі		

	прийняття рішень, серед яких математичні, експертні, економетричні та імітаційні. Компанія ТОВ «БК Інтергал Буд», активно впроваджує сучасні ІТ-рішення — MS Project, Primavera, Power BI — для контролю бюджету, графіків і ризиків. Запропонований алгоритм прийняття рішень включає 6 етапів: визначення цілей, аналіз альтернатив, нормалізацію, вибір оптимального варіанту та моніторинг виконання.
<i>Ключові слова:</i> <i>Keywords:</i>	економічна діагностика, управління в будівництві, управлінські рішення, інноваційні технології управління. economic diagnosis, construction management, managerial decisions, innovative management technologies.

Здобувач: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Керівник: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_

## **ЗМІСТ**

Вступ

### **РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИКО-КОНЦЕПТУАЛЬНІ ОСНОВИ АДАПТИВНО-ІННОВАЦІЙНОГО УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВАМИ БУДІВЕЛЬНОГО ДЕВЕЛОПМЕНТУ**

1.1. Сучасні економічні парадигми трансформації управлінських моделей у будівництві

1.2. Платформенізація девелопменту: трансформація бізнес-моделей в умовах цифрової економіки та урбаністичних викликів

1.3. Інструментарій економічної діагностики ефективності девелоперських проєктів (за підходами ULI (Urban Land Institute))

### **РОЗДІЛ 2. ЕКОНОМІЧНА ДІАГНОСТИКА ТА ІДЕНТИФІКАЦІЯ УПРАВЛІНСЬКИХ ВИКЛИКІВ У ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ-ДЕВЕЛОПЕРІВ**

2.1. Інституціональне середовище та економічні передумови інноваційної адаптації підприємств будівельного девелопменту

2.2. Систематизація змісту та топології моделей управління будівельних підприємств в умовах цифровізації економіки

2.3. Виявлення ключових обмежень і точок росту для імплементації адаптивно-інноваційних підходів у діяльності підприємств-девелоперів

### **РОЗДІЛ 3. ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНИЙ ІНСТРУМЕНТАРІЙ ІМПЛЕМЕНТАЦІЇ ТА ПІДТРИМКИ АДАПТИВНО-ІННОВАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ УПРАВЛІННЯ БУДІВЕЛЬНИМИ ПІДПРИЄМСТВАМИ**

3.1 Аналітико-інформаційний базис формування багаторівневої моделі управління будівельними підприємствами адаптивного типу з використанням цифрових рішень

3.2 Інтеграція інтелектуальних систем у процеси прийняття управлінських рішень

### 3.3 Економіко-аналітична оцінка ефективності впровадження адаптивно-інноваційної моделі управління будівельним підприємством

Висновки

Список використаних джерел

Додатки

## ВСТУП

**Актуальність** обраного напряму дослідження зумовлена глибокими трансформаціями, що відбуваються в економічному, технологічному та соціальному середовищі функціонування підприємств будівельного девелопменту. В умовах посилення глобальної конкуренції, динамічної мінливості ринку нерухомості, а також наслідків військово-політичної нестабільності в Україні, особливої ваги набуває потреба в адаптації систем управління до нових викликів і загроз. Традиційні управлінські моделі, що базуються на ієрархічній структурі, централізованому прийнятті рішень та обмеженій гнучкості, дедалі більше втрачають ефективність у швидкозмінному середовищі. Це вимагає пошуку нових підходів, що забезпечували б підприємствам стійкість, інноваційну відкритість, здатність до самоорганізації та гнучкого реагування на зміни зовнішнього середовища.

Особливість будівельного девелопменту як специфічної сфери економіки полягає в необхідності інтеграції багатопрофільних знань і ресурсів — архітектурних, фінансових, правових, маркетингових та технологічних. Успішна реалізація девелоперських проєктів залежить від здатності підприємства діяти не лише як інвестора чи забудовника, але і як активного координатора складних міжгалузевих зв'язків, з урахуванням екологічних, соціальних та цифрових чинників. У такому контексті формування адаптивно-інноваційної моделі управління дозволяє не лише підвищити ефективність операційної діяльності, а й забезпечити стратегічну стійкість, розвиток інтелектуального капіталу та впровадження технологічних новацій (зокрема, BIM, CRM, ERP, систем управління ризиками тощо).

Стан наукової розробленості проблематики засвідчує, що окремі аспекти інноваційного менеджменту, адаптивного управління та девелоперської діяльності досліджені достатньо широко. Водночас відсутній комплексний підхід до побудови інтегрованої моделі управління, що синтезувала б принципи

адаптивності, інноваційності та цифрової трансформації в умовах специфіки будівельного ринку. Крім того, більшість існуючих моделей не враховують ризикоорієнтованих і поведінкових аспектів діяльності підприємств у середовищі з підвищеним рівнем невизначеності, що характерно для сучасної України в умовах післякризової реконструкції, та визначається нагальною потребою у розробці теоретико-методологічного та прикладного інструментарію для створення адаптивно-інноваційної моделі управління, яка б забезпечувала підвищення конкурентоспроможності підприємств будівельного девелопменту, зростання їх інвестиційної привабливості та здатності до сталого розвитку в умовах глобальних викликів.

**Мета роботи** полягає у вивченні теоретичних основ, аналізі практичних підходів та розробці рекомендацій щодо формування адаптивно-інноваційної моделі управління підприємствами будівельного девелопменту в умовах змінного ринкового середовища.

**Для досягнення мети в роботі передбачено виконання таких завдань:**

- проаналізувати сутність та основні характеристики адаптивного й інноваційного управління;
- дослідити сучасні тенденції розвитку будівельного девелопменту в Україні;
- охарактеризувати типові моделі управління на девелоперських підприємствах;
- визначити чинники, що впливають на адаптацію та впровадження інновацій в управлінську діяльність;
- запропонувати структуру адаптивно-інноваційної моделі управління;
- розробити практичні рекомендації щодо впровадження моделі в управлінську діяльність та здійснити апробацію її ефективності на прикладах діяльності реальних девелоперських підприємств.

**Об'єктом** є процеси управління діяльністю підприємств у сфері будівельного девелопменту в умовах динамічного зовнішнього середовища.

**Предмет** охоплює теоретичні положення, методичні підходи та організаційно-економічні механізми формування адаптивно-інноваційної моделі управління девелоперськими підприємствами.

**Методичною основою** стали загальнонаукові та спеціальні методи пізнання. Зокрема, застосовано системний і структурно-функціональний аналіз для дослідження управлінських процесів, порівняльно-статистичний аналіз для оцінки ефективності управлінських моделей, методи економіко-математичного моделювання для побудови та верифікації адаптивної моделі, експертне оцінювання для визначення ключових факторів адаптивності та інноваційної спроможності, SWOT-аналіз для ідентифікації умов впровадження, а також метод аналогій і кейс-стаді для узагальнення кращих практик управління у сфері будівельного девелопменту.

У ході виконання кваліфікаційної роботи здобуто низку результатів, зокрема для сфери управління будівельними підприємствами девелоперського профілю:

– Проведено узагальнення та поглиблений аналіз чинників, що визначають доцільність впровадження адаптивно-інноваційного підходу до управління в будівельному девелопменті, враховуючи цифрову трансформацію, ESG-орієнтири, динамічність ринку та запит на платформенізацію девелоперських бізнес-моделей.

– Запропоновано концептуальну модель платформеного девелопменту, яка передбачає багатосторонню взаємодію стейкхолдерів, цифрову інтеграцію життєвого циклу проєктів та формування сервісоцентричних джерел доходу, що дає змогу трансформувати економіку підприємства від «будівництва квадратних метрів» до довгострокового управління цінністю простору.

– Розроблено структурно-функціональну схему оцінювання адаптивності бізнес-процесів, яка базується на логіці діагностичного моніторингу, мультикритеріального аналізу та цифрового моделювання. Ця система дозволяє ранжувати бізнес-процеси за впливом на стратегічні результати, що сприяє ефективному управлінню ресурсами та ризиками.

– Обґрунтовано механізми економічної діагностики ефективності девелоперських проєктів із використанням принципів ESG-аналізу, інструментів DCF, а також цифрових платформ для оцінки вартості активів у динаміці. Запропоновано аналітичну рамку, що поєднує традиційні фінансові індикатори з поведінковими, екологічними та соціальними метриками.

– Проведено апробацію запропонованої моделі на прикладі діяльності реального девелоперського підприємства, що дозволило ідентифікувати вузькі місця в системі управління, спрогнозувати сценарії покращення ключових показників та надати практичні рекомендації щодо її впровадження у виробничо-економічну діяльність.

Отримані результати дозволяють розглядати запропоновану модель як дієвий інструмент стратегічного оновлення систем управління підприємствами в будівельному секторі, з орієнтацією на довгострокову ефективність, адаптивність і інноваційний розвиток.

## **РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИКО-КОНЦЕПТУАЛЬНІ ОСНОВИ АДАПТИВНО-ІННОВАЦІЙНОГО УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВАМИ БУДІВЕЛЬНОГО ДЕВЕЛОПМЕНТУ**

### **1.1. Сучасні економічні парадигми трансформації управлінських моделей у будівництві**

Парадигмальні основи економіки інноваційного управління підприємствами в контексті динамічного розвитку сучасного будівельного девелопменту формуються на перетині кількох ключових наукових традицій — інституціональної економіки, теорії інноваційного розвитку, системного управління, цифрової трансформації та економіки знань. Вони відображають перехід від класичних, жорстко регламентованих управлінських моделей до більш гнучких, адаптивних і відкритих систем управління, здатних оперативно реагувати на зміни зовнішнього середовища, інтегрувати інновації та формувати нові конкурентні переваги. У сфері будівельного девелопменту ці зміни мають особливо важливе значення, оскільки ця галузь поєднує в собі довготривалі інвестиційні цикли, високий рівень ризику, значну капіталомісткість проєктів і тісну взаємодію з урбаністичними, правовими, соціальними та екологічними чинниками. У традиційному управлінні будівельними підприємствами домінувала проєктно-орієнтована модель, в основі якої — технократичний підхід до реалізації будівництва як виробничого процесу.

Традиційне управління будівельними підприємствами впродовж десятиліть ґрунтувалося на проєктно-орієнтованій моделі, в основі якої домінував технократичний підхід до будівництва як послідовного виробничого процесу, що знайшло відображення в низці ключових наукових праць, що сформували теоретичну основу класичного підходу до менеджменту в будівництві.

У праці Дж. Тернера [1] обґрунтовано, що підприємства в будівельній галузі функціонують як тимчасові організації, головним завданням яких є досягнення встановлених цілей у рамках чітко визначеного бюджету, термінів і технічного завдання. Автор підкреслює, що така структура зосереджується на жорсткій регламентації всіх етапів проекту, від планування до здачі об'єкта, що зумовлює відсутність стратегічної гнучкості. Сутність управлінських рішень у цій моделі зводиться до обслуговування технічних параметрів процесу.

Подібну позицію розвиває Грем Вінч у монографії «Managing Construction Projects: An Information Processing Approach» [2], де акцент зроблено на управлінні інформаційними потоками, контрактами, технічною документацією та контролем за виробничими циклами. Будівельне підприємство постає як структура, основною метою якої є забезпечення безперервного виконання технічного плану. За Вінчем, така система не лише передбачає централізоване прийняття рішень, а й формує специфічну управлінську культуру, де інновації та зміни розглядаються як фактори ризику, а не як рушійна сила розвитку. У фундаментальному виданні Гарольда Керцнера «Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling» [3] описано системно-процесуальний підхід до управління проектами, який активно застосовувався в інженерно-будівельному секторі. Керцнер підкреслює необхідність суворого дотримання технологічного графіка, бюджетного ліміту та визначених обсягів робіт, що повністю відповідає технократичному баченню будівництва як передбачуваного процесу з фіксованими вихідними параметрами. У цій парадигмі інноваційні рішення не інтегруються в управлінську логіку, оскільки вважаються загрозою стабільності плану.

Окремим важливим аспектом технократичної моделі є ставлення до людського ресурсу. У книзі «Human Resource Management in Construction Projects» автори Лусмор, Дейнті та Лінгард [4] наголошують, що у будівельному середовищі управління персоналом розглядалось переважно як функція

забезпечення трудовими ресурсами, а не як стратегічний інструмент формування корпоративної культури або стимулювання інновацій. Працівники в рамках цієї моделі розглядаються як змінні у виробничому ланцюгу, що лише посилює технократичну домінанту мислення в галузі.

У дослідженні «Construction Stakeholder Management» Е. Чиніо та П. Оломолай [5] є особливу увагу приділено аналізу того, як у класичному будівельному менеджменті ігнорувалася роль стейкхолдерів. Автори доводять, що підрядники, замовники, громадськість, державні структури сприймалися не як активні учасники проекту, а як зовнішні обмеження, якими необхідно керувати. Такий підхід свідчить про обмеженість проектно-орієнтованої моделі у врахуванні соціально-економічного контексту та стратегічного партнерства.

Усі ці праці свідчать про те, що традиційна система управління будівельними підприємствами, будучи глибоко технократичною, не враховувала динамічність зовнішнього середовища, вплив людського фактору та потребу в гнучких інноваційних рішеннях, що зумовило необхідність трансформації управлінської парадигми у напрямі адаптивно-інноваційного управління, здатного забезпечити стратегічну стійкість і конкурентоспроможність девелоперських підприємств у нових умовах.

У праці Беленкової О. та Дубініна Д. [6] аналізується важливість цифрової трансформації в будівельній галузі як стратегічного інструменту для учасників будівельного процесу. Автори наводять такі ключові аспекти: єдність стратегічного підходу; ідентифікація індикаторів цифрового розвитку; систематичне впровадження BIM і BigData; підхід "гнучких" методів управління; автоматизація операційних процесів. В роботі [7] цифровізація розглядається не окремо, а як Інтергальна складова стратегії підприємства-девелопера. Автори [8] обґрунтовують необхідність формування цифрової стратегії, яка поєднує бізнес-цілі, технічні можливості та нормативно-інституційне середовище. Наявність цифрових КРІ, таких як рівень

впровадження BIM-технологій, ступінь автоматизації, ефективність обміну даними між стейкхолдерами — дозволяє чітко оцінити та відстежувати цифрові зміни [9]. Окремо розглядається роль BIM у забезпеченні прозорості проекту: координація ресурсів, скорочення помилок і викривлень у документуванні, оптимізація строків реалізації. Також зазначено: використання цифрових дашбордів (BigData аналітики) дає змогу приймати управлінські рішення у реальному часі [10].

В статті [11] підкреслено важливість інтеграції Agile/Scrum в девелопмент-процеси для підвищення адаптивності до змін зовнішнього середовища і швидкого реагування на обставини. Автори [12] описують досвід застосування платформ Procore та Autodesk Construction Cloud як прикладів успішної інтеграції цифрових технологій з метою підвищення операційної ефективності та прозорості. Для ілюстрації успішних проектів наведені приклади таких світових майданчиків: California Pacific Medical Center (США), Hudson Yards (Нью-Йорк) та Hammar by Sjöstad (Швеція), які демонструють ефективне застосування цифрових інструментів у девелопменті.

Кожне із цих джерел підтверджує, що вітчизняні підходи до управління будівельними підприємствами на початковому етапі були глибоко технократичними: домінували жорсткі виробничі процеси, стандартизовані контракти, строгий контроль параметрів проекту. Такі системи диктували умови реалізації, залишаючи інноваційність, адаптивність і людський фактор на маргінесі, що зумовило появу потреби в нових, гнучких моделях управління в сучасному девелопменті та прямо підтверджує тезу про цифрову трансформацію як критичний захід для формування стратегій сучасних будівельних підприємств і девелоперських компаній:

- цифрова трансформація у будівництві має стратегічний характер і вимагає інституційної підготовки.

- впровадження BIM і BigData забезпечує значний приріст ефективності, скорочення витрат і термінів, а також зменшення ризиків.
- гнучкі управлінські підходи стають необхідністю для адаптивності підприємств.
- автоматизація у поєднанні з цифровими технологіями формує конкурентні переваги.

В умовах динамічного середовища, цифровізації, запиту на сталий розвиток і необхідності враховувати багатофакторні впливи, така модель виявилася обмеженою і недостатньо ефективною. У контексті розвитку теорії та практики управління підприємствами в будівельній галузі важливо усвідомлювати, що економіко-управлінські підходи не є застиглими або універсальними моделями, а, навпаки, формуються як результат поступової еволюції наукових уявлень, управлінської практики, технічного прогресу та зміни запитів ринку. Генезис таких підходів відображає не лише зміни в інструментарії управління, але й трансформацію самої логіки економічного мислення у сфері будівництва — від технократичного, процедурного управління до інтегрованих, гнучких, цифрово обґрунтованих моделей.

На ранніх етапах розвитку будівельні підприємства розглядалися як класичні виробничі одиниці, де домінувала техніко-технологічна раціональність, а ключовими завданнями менеджменту були дотримання термінів, кошторису та забезпечення нормативної якості продукції. У межах такої парадигми переважали моделі, які спиралися на суворо структуроване проектне управління, централізований контроль і лінійно-послідовну реалізацію виробничих етапів. Проте з часом така система почала демонструвати недостатню здатність реагувати на зміни у зовнішньому середовищі, посилення конкуренції, діджиталізацію процесів та зростання ролі людського капіталу.

Внаслідок цього відбулася поступова трансформація — почали формуватись нові моделі управління, що акцентували увагу на вартості (а не

тільки на вартості витрат), на цінностях для клієнта, на гнучкості операцій, участі стейкхолдерів, екосистемній взаємодії та цифровій інтелектуалізації процесів. Різні наукові школи — від системного підходу до адаптивного менеджменту та економіки знань — запропонували власні концептуальні рамки, які стали підґрунтям для створення нових типів управлінських моделей, застосованих у сфері девелопменту та інфраструктурного будівництва.

Систематизація та аналіз цих моделей дозволяє не лише простежити ключові етапи еволюції економіко-управлінських підходів, а й глибше зрозуміти механізми адаптації підприємств до викликів сучасності. Наведені нижче п'ятнадцять моделей є репрезентативним зрізом цієї еволюції — вони охоплюють як класичні виробничі конструкції управління (на кшталт моделі Earned Value чи інформаційного процесу), так і сучасні цифрові, агентно-орієнтовані та інноваційно-адаптивні концепції. Кожна з них відображає певний етап розвитку управлінського мислення, має свої прикладні характеристики, часовий та ідеологічний контекст, специфіку використання в будівельній практиці (табл. 1). Такий аналіз є практично необхідним у процесі розробки сучасних адаптивно-інноваційних моделей управління будівельними підприємствами.

Таблиця 1.1

### Генезис економіко-управлінських підходів до розвитку підприємств у сфері будівництва

Назва моделі	Час виникнення	Автор(и)/Розробники	Опис застосування	Ключові показники	Приклад у будівництві
Модель управління через цінності	1970-ті	Lawrence D. Miles, Value Engineering Institute	Оптимізація витрат з фокусом на функціональну цінність	ValueIndex, функціональна ефективність, скорочення витрат	Оптимізація кошторису проекту при збереженні функціоналу будівлі
Стандартизована модель управління (PMBoK)	1987	PMI (Project Management Institute)	Формалізоване управління за стандартами	Scope, Cost, Time, Quality	Управління будівництвом житлового комплексу за PMBoK

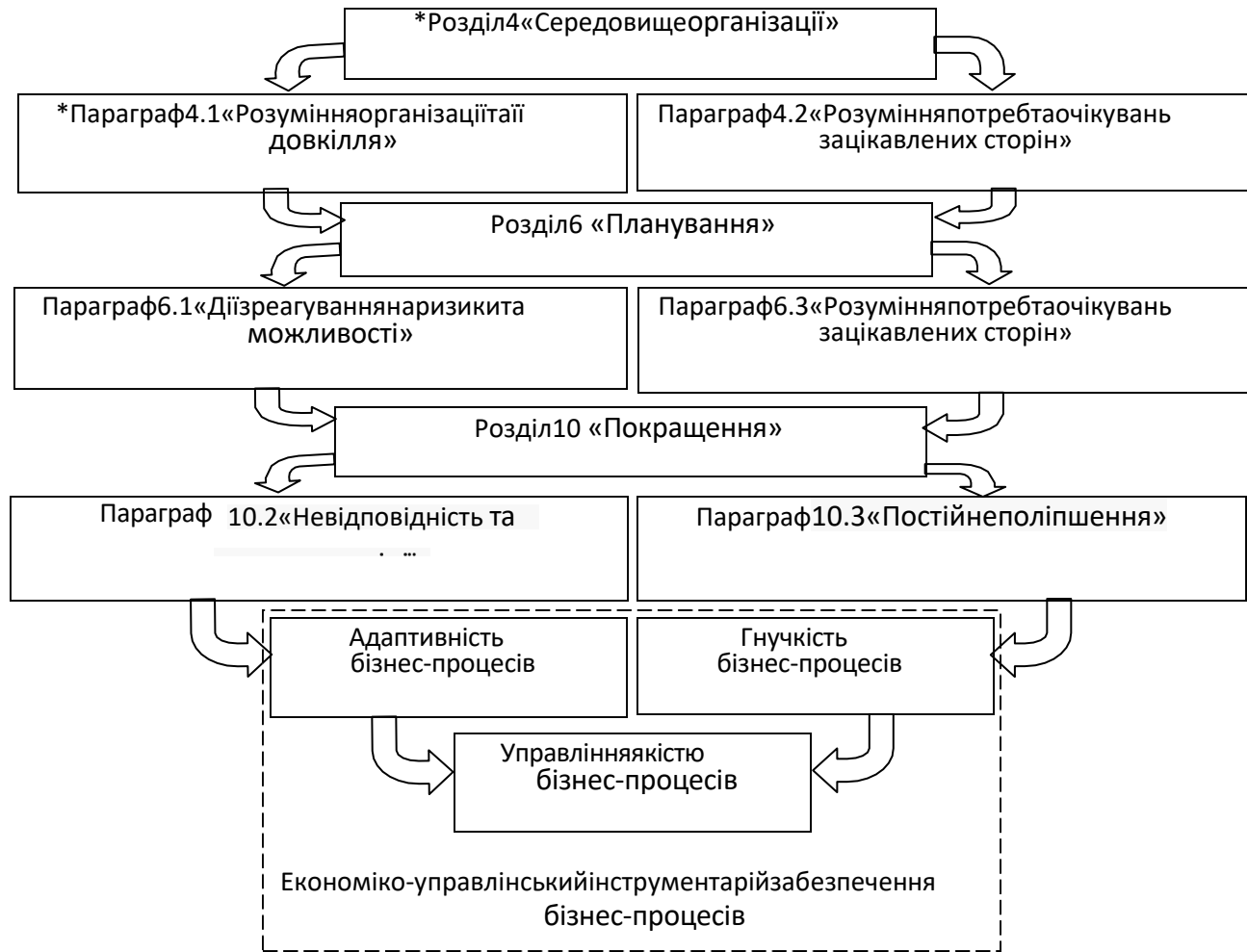
Інформаційна модель управління (Winch)	2002	Graham Winch	Керування на основі потоків інформації та контрактів	Кількість змін до контракту, обсяг документації, частота комунікацій	Будівництво аеропорту із цифровим контролем контрактних потоків
Earned Value Management (EVM)	1960-ті	US DoD, NASA	Контроль прогресу проекту через інтеграцію часу, вартості та обсягу	CPI, SPI, BAC, EV	Контроль будівництва промислового об'єкта за держзамовленням
Lean Construction	1992	Glenn Ballard, Greg Howell	Зниження втрат, поточна оптимізація	Cycle Time, Percent Plan Complete, Wastes Removed	Реконструкція будівлі без зупинки роботи об'єкта
Інтегрована модель (IPD)	2007	AIA California Council	Інтеграція проектування, будівництва та експлуатації	Shared Savings, Contract Reliability, Lifecycle Cost	Будівництво лікарні з раннім залученням всіх підрядників
Material Flow Management	1980-ті	Wuppertal Institute	Контроль матеріалопотоків, мінімізація відходів	Матеріаломісткість, коефіцієнт утилізації	Моніторинг поставок на великому будмайданчику
Модель динамічних можливостей	1997	David Teece	Адаптація підприємства до змін зовнішнього середовища	Organizational Agility, Innovation Capability	Модернізація управління у зв'язку зі зміною норм ДБН
Агентно-орієнтована модель	2000-ні	Jennings & Wooldridge	Децентралізоване управління учасниками процесу	Кількість конфліктів, автономність, ефективність взаємодії	Управління субпідрядниками на основі системного агентного аналізу
Ігрова модель управління	1950-ті (теорія), застосування у 2000-х	John von Neumann, застосування - Kaplan, Norton	Моделювання взаємодії гравців у проектному середовищі	Рівновага Неша, виграш стратегій	Аукціони на право виконання будівельних робіт
Ні-фазова модель	1986	Robert Cooper	Контроль за етапами	Gate Pass Rate, Stage	Контроль переходу між

(Stage-Gate)			розвитку проекту	Completion Rate	фазами проекту житлового кварталу
Модель ринкової бізнес-моделі	2000-ні	Osterwalder, Pigneur	Аналіз логіки створення та захоплення вартості	Value Proposition, Cost Structure, Revenue Stream	Моделювання девелоперського бізнесу при виході на новий ринок
Екосистемна модель	2010-ті	Moore, Adner	Взаємозв'язк и між учасниками ринку, влади, громади	Ecosystem Health, Innovation Diffusion	Розробка Smart City із залученням муніципалітету та девелоперів
Fuzzy-логічна модель	1980-ті (теорія), застосування з 2000-х	Lotfi Zadeh	Прийняття рішень у умовах невизначеності	Fuzzy Score, Fuzzy Priority Index	Вибір підрядника з нечіткими критеріями якості, ціни та ризику
AI/ML модель управління	2015+	IBM, Google AI, Bentley Systems	Інтелектуальна оптимізація ресурсів та управлінських рішень	Prediction Accuracy, Optimization Gain	AI-система моніторингу прогресу та витрат будівництва в реальному часі

*Джерело: складено автором за [13-42]*

Інноваційне управління в будівельному девелопменті, як концепція, передбачає не просто впровадження нових технологій або процесів, а й глибинну перебудову управлінської парадигми, що передбачає перехід до відкритих, адаптивних, динамічно-налаштованих економічних систем, які спираються на мережеву взаємодію, використання цифрових платформ, гнучке прогнозування попиту та пропозиції, інтеграцію інтелектуального аналізу даних, а також на постійне вдосконалення внутрішніх бізнес-моделей. Важливим стає не лише створення об'єкта нерухомості, а управління всім життєвим циклом проекту — від ідеї та інвестиційної фази до експлуатації, обслуговування і можливого реноваційного циклу.

Ключовим чинником нової парадигми є адаптивність як здатність підприємства перебудувати власну організаційну структуру, систему управлінських рішень і бізнес-процеси відповідно до зовнішніх викликів. Це передбачає гнучку корпоративну культуру, постійне навчання персоналу, впровадження методів стратегічного сканування середовища та технологій прогнозу аналітики. У цьому контексті парадигма інноваційного управління поєднується з економікою знань, де знання і дані стають головним ресурсом формування доданої вартості. Економічна основа цієї парадигми ґрунтується на багатофакторному підході до ефективності — фінансовій, інноваційній, соціальній та екологічній. Для будівельного підприємства інноваційна ефективність означає здатність створювати нові продукти (наприклад, smarthousing або "зелений" девелопмент), скорочувати витрати через цифрові технології (BIM, ERP, CRM тощо), та адаптуватися до нових моделей поведінки споживачів. У свою чергу, інституціональні зміни, зокрема реформування дозвільної системи, цифровізація державного управління та запуск державних програм стимулювання будівництва, створюють додаткове підґрунтя для закріплення інноваційного управління як домінуючої парадигми. Парадигмальні основи інноваційного управління в будівельному девелопменті — це не лише відповідь на технологічні зміни, а й економічно обґрунтована стратегія, що дозволяє підприємствам формувати гнучкі та стійкі моделі зростання, здатні забезпечувати результативність і конкурентоспроможність у довгостроковій перспективі. У цій парадигмі важливу роль відіграє також інтеграція ESG-підходів (екологічні, соціальні, управлінські аспекти) та цифрової зрілості бізнесу як індикаторів стратегічного розвитку в новій економіці. Порівняльна модель дозволяє чітко пов'язати положення ISO 9001:2015 із концепціями гнучкості та адаптивності, виявляючи їх потенціал як внутрішньо вмонтованих засад стандарту (рис. 1.1).



**Рис.1.1. Порівняльна модель підтримки міжнародним стандартом ISO 9001:2015 засад адаптивності та гнучкості системи управління якістю бізнес-процесів**

Примітки: 1) \*структурні елементи стандарту; 2) \*\*складено автором.

Порівняльна модель окреслення зв'язків окремих розділів міжнародного стандарту ISO 9001:2015 у контексті підтримки ними концептуальних основ адаптивності та гнучкості систем управління якістю бізнес-процесів підприємств дає змогу по-новому переосмислити роль стандартів як інструментів не лише нормативного регулювання, а й стратегічного управління змінами. Стандарт ISO 9001:2015, як основа систем управління якістю, орієнтований на процесний підхід, оцінювання ризиків, контекст організації та лідерство, і водночас закладає широкі можливості для адаптації та динамічного

реагування на виклики зовнішнього середовища. Основою порівняльної моделі є аналіз того, наскільки кожен з розділів стандарту відповідає та підтримує ключові принципи гнучкості (здатності швидко перебудувати внутрішні механізми управління відповідно до змін) та адаптивності (здатності системи до прогнозування, навчання та самокорекції). Наприклад, розділ 4 "Контекст організації" прямо вимагає від підприємства врахування зовнішніх і внутрішніх факторів, що змінюються, що фактично є першою ланкою у створенні адаптивного фундаменту системи управління. Організація повинна постійно аналізувати потреби зацікавлених сторін, ринкову динаміку, інституційні зміни, а це створює підґрунтя для побудови гнучких механізмів реагування.

Розділ 5 "Лідерство" визначає принципи, які гарантують стратегічну узгодженість системи управління якістю з цінностями організації. Саме лідерство, згідно з ISO 9001:2015, покликане підтримувати зміни, забезпечувати цілісність управлінських ініціатив і сприяти культивуванню середовища, відкритого до вдосконалень. У межах гнучких систем управління саме лідери мають виступати рушіями змін і фасилітаторами впровадження інноваційних підходів.

Розділ 6 "Планування" прямо втілює концепцію ризик-орієнтованого мислення, передбачаючи постійну готовність до зміни умов, виявлення можливостей і попередження загроз. Цей розділ також включає положення щодо змін, що є одним із ключових показників адаптивності системи. Таким чином, планування за ISO 9001:2015 — це не лише процедура встановлення цілей, а й динамічна система стратегічної готовності до змін.

Розділ 7 "Підтримка" охоплює елементи, що визначають інформаційну прозорість, якість комунікацій, управління знаннями й ресурсами. У гнучких і адаптивних системах ці інструменти відіграють критичну роль, адже саме вони забезпечують здатність підприємства діяти на основі актуальних даних, навчатись і транслювати досвід у поліпшення бізнес-процесів.

Розділ 8 "Функціонування" відображає ядро процесного підходу і повністю відповідає логіці гнучкого управління. У цьому розділі наголошено на плануванні і контролі процесів, управлінні взаємодією із зовнішніми постачальниками, ідентифікації змін, що забезпечує своєчасне реагування та коригування. Гнучкість досягається через здатність оперативно перебудовувати послідовність, ролі та ресурси, задіяні у виконанні процесів.

Розділ 9 "Оцінювання результативності" включає моніторинг, аналіз, аудит і управлінський аналіз. Цей компонент системи безпосередньо сприяє адаптивності, оскільки дозволяє системно виявляти відхилення, аналізувати причини і впроваджувати коригувальні дії. Таким чином, управління якістю за ISO 9001:2015 стає безперервним циклом навчання та вдосконалення, що є визначальною ознакою адаптивної системи.

Розділ 10 "Поліпшення" завершує цю логіку через імператив постійного вдосконалення — у процесах, підходах, рішеннях. Йдеться про механізм інтеграції змін, що базується не лише на реакції на помилки, а й на пошуку кращих альтернатив, активному управлінні знаннями, відкритості до інновацій. Цей підхід дозволяє не лише виконувати вимоги стандарту формально, а й використовувати їх як стратегічний інструмент для підвищення життєстійкості, конкурентоспроможності та інноваційного потенціалу підприємства в умовах динамічного ринку.

Формування гнучкості та адаптивності систем управління якістю бізнес-процесів у сучасному економічному середовищі потребує комплексного і цілеспрямованого підходу, що поєднує інструменти стратегічного, процесного та операційного менеджменту. В основі такого підходу лежить структурно-логічна послідовність економіко-управлінського інструментарію, яка передбачає цілісне охоплення усіх етапів життєвого циклу бізнес-процесів — від їх ініціювання до результативного завершення.

*Гнучкість управлінської системи* передбачає її здатність адаптувати внутрішні механізми регулювання, пріоритети та ресурси відповідно до змін у зовнішньому та внутрішньому середовищі підприємства. Це означає, що система управління якістю має бути чутливою до коливань у попиті, змін у нормативно-правовому полі, впровадження нових технологій або трансформацій на рівні організаційної структури. Гнучкість реалізується через застосування інструментів процесної реструктуризації, мультикритеріального оцінювання варіантів рішень, управління сценаріями ризиків та впровадження динамічних методів контролю якості, які оперативно адаптуються до змін.

*Адаптивність*, у свою чергу, означає здатність системи не просто реагувати на зміни, а й передбачати їх, моделювати майбутні виклики та змінювати підходи до управління якістю до того, як зовнішні обставини почнуть негативно впливати на результати, що передбачає впровадження елементів штучного інтелекту, автоматизованих систем раннього попередження, цифрових дашбордів для аналітики в реальному часі та механізмів самоорганізації функціональних підрозділів.

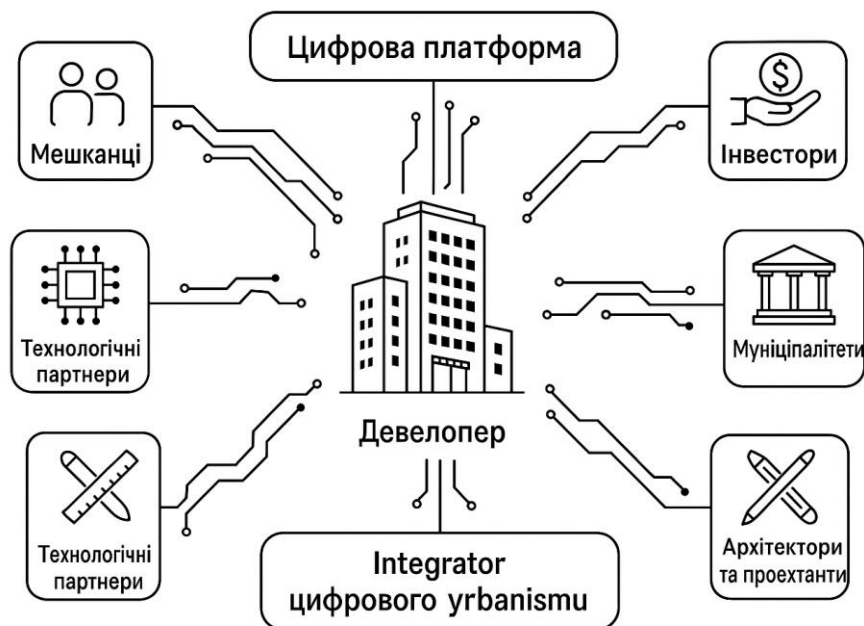
Ключовим інструментом забезпечення цієї гнучкості та адаптивності є структурно-логічна модель управління бізнес-процесами, що охоплює кілька взаємопов'язаних етапів. На початковому етапі відбувається вхідне оцінювання параметрів бізнес-процесів, з урахуванням як внутрішніх ресурсів, так і зовнішніх впливів. Далі впроваджується система моніторингу ключових показників якості, гнучкості та адаптивності, що забезпечує оперативний зворотний зв'язок. Після цього відбувається порівняльне оцінювання існуючих бізнес-процесів із використанням методів бенчмаркінгу, що дозволяє ідентифікувати точки відставання та найкращі практики. На основі результатів порівняння приймаються управлінські рішення щодо реструктуризації або вдосконалення процесів із застосуванням інструментів мультикритеріального аналізу, експертного оцінювання, групового прийняття рішень. Ранжування

процесів за важливістю в системі вертикальної інтеграції дозволяє сконцентрувати ресурси саме на тих напрямках, які мають критичне значення для досягнення стратегічних цілей підприємства. На фінальному етапі формується конкурентне середовище на вхідних етапах процесів, що підвищує якість ресурсів, забезпечує альтернативність постачань і створює умови для оптимального розподілу навантаження.

## **1.2. Платформенізація девелопменту: трансформація бізнес-моделей в умовах цифрової економіки та урбаністичних викликів**

Формування гнучкості та адаптивності системи управління якістю не є одномоментним заходом, а становить складну, багаторівневу систему, в основі якої — логічна послідовність управлінських рішень, що базуються на глибокому аналізі, цифровій аналітиці та застосуванні сучасних економіко-організаційних інструментів. Така система дозволяє забезпечити не лише стійкість до зовнішніх шоків, а й проактивність у досягненні високих стандартів якості та ефективності бізнес-процесів.

Платформенізація девелопменту в сучасних умовах є не просто технологічним або організаційним трендом, а фундаментальним процесом трансформації бізнес-моделі девелоперських підприємств під впливом цифрової економіки, зміни урбаністичних парадигм і соціоекономічної поведінки кінцевих користувачів міського простору. Цей процес передбачає перехід від традиційної лінійної логіки створення вартості до багатосторонньої моделі, в якій девелопер виступає не тільки як ініціатор та координатор будівництва, а як платформуотворюючий учасник, що поєднує інтереси мешканців, інвесторів, муніципалітетів, технологічних партнерів та сервісних операторів.



**Рис. 1.2 Девелопер як інтегратор цифрового урбанізму в екосистемі будівельного проєкту**

Трансформація бізнес-моделі девелопменту в умовах платформенізації починається з цифрової інтеграції — використання цифрових двійників, BIM-моделювання, сенсорного моніторингу інженерних систем, bigdata-аналітики поведінки резидентів та автоматизованого управління житловими і комерційними об'єктами. Ці технології дозволяють не лише проектувати ефективніше, але й забезпечувати прозорість на всіх етапах життєвого циклу нерухомості — від ідеї до експлуатації. Цифрова платформа створює інформаційну інфраструктуру для взаємодії всіх учасників екосистеми, а девелопер починає виконувати функцію інтегратора цифрового урбанізму. В умовах урбаністичних викликів — таких як децентралізація міських функцій, зміна транспортної логістики, екологічні обмеження, зміщення акценту на мікрорайонне самозабезпечення — платформа стає не просто інструментом, а новим «цифровим каркасом» міського простору. Девелопер перестає бути виключно «будівельником» і переходить у площину стратегічного дизайну урбанізованого середовища. Платформа дозволяє прогнозувати поведінкові

патерни, оптимізувати інженерні навантаження, координувати функціональні потоки в житлових кварталах і навіть управляти соціальними практиками через цифрові сервіси.

Фінансова модель платформи в девелопменті також змінюється: прибуток формується не лише через продаж квадратних метрів, а через довготривале управління активами, надання сервісів, підписку на цифрову інфраструктуру, монетизацію даних користувачів. Таким чином, створюється мультиканальна модель доходів, що робить девелопера менш вразливим до циклічності ринку первинної нерухомості. У сучасній економіці цифрової трансформації девелопмент поступово виходить за межі традиційної логіки створення й продажу нерухомого майна як фінального продукту. Замість одноразового прибутку від реалізації квадратних метрів, платформа девелопера формує розгалужену структуру генерації вартості, що базується на довготривалих економічних взаємозв'язках із мешканцями, користувачами простору, технологічними партнерами та інвесторами. Це означає, що будівництво вже не є завершеним актом комерціалізації — воно відкриває тривалий цикл експлуатації, модернізації та повторної монетизації об'єкта як частини динамічної екосистеми. Змінюється сама сутність прибутку: девелопер починає заробляти не тільки на продажі площі, а на сервісах, що надаються всередині інфраструктури, які інтегруються в цифрову платформу:

- управління об'єктом (facility management, smart maintenance, безпека, енергоменеджмент),
- цифрові сервіси (наприклад, мобільний додаток для мешканців або підприємців),
- маркетплейс послуг (від сервейінгу до конс'єрж-сервісів),
- аналітика даних для зовнішніх постачальників послуг або муніципалітетів,

- підписки на додаткові опції — від паркінгу до доступу до коворкінгу або спільного простору.

Такий підхід створює стабільні грошові потоки у формі ренти, підписок, ліцензійних платежів чи зборів за обробку даних, що дозволяє девелоперу ефективніше планувати інвестиційну політику. Водночас з'являється можливість гнучкого масштабування доходів, адже цифрова складова — на відміну від фізичних квадратних метрів — не обмежується одноразовим продажем, а повторно генерує вартість з кожного користувача. У результаті формується мультиканальна фінансова модель, у якій ризики, пов'язані з коливанням попиту на первинному ринку, суттєво знижуються. Девелопер отримує антикризову стійкість, оскільки може зменшити залежність від продажів на етапі введення об'єкта в експлуатацію й натомість робити ставку на довгострокову окупність за рахунок сервісної частини. Цей підхід вже демонструє ефективність у практиці таких компаній як:

- *SidewalkLabs (Торонто) [45]* — де прибутковість базується на аналітиці урбаністичних даних (табл. 1.2)

Таблиця 1.2

### Аналітичні показники урбаністичних даних SidewalkLabs

Показник / Indicator	Опис / Description	Переваги / Advantages	Недоліки / Disadvantages
Потік пішоходів / Pedestrian Footfall Volume	Кількість перехожих у різні години доби.	Оптимізація публічних просторів, підвищення безпеки.	Необхідність захисту приватності, залежність від погодних умов.
Транспортна завантаженість / TrafficFlowRates	Облік руху транспорту в різні проміжки часу.	Оптимізація логістики, зниження заторів.	Вартісна інфраструктура, залежність від щільності міста.
Енергоспоживання будівель / Building Energy Use Intensity	Кількість спожитої енергії на м <sup>2</sup> на рік.	Оцінка ефективності, базис для модернізації.	Потребує інтегрованих систем збору даних.
Індекс якості повітря / Air Quality Index	Рівень забруднення повітря (PM2.5, PM10).	Орієнтир для озеленення, екологічних рішень.	Сезонна мінливість, складна інтерпретація.
Доступність житла /	Частка доступного	Соціальна сталість,	Складність у

Affordable Housing Uptake	житла серед загальної забудови.	підтримка урбан-політик.	підтримці прибутковості.
Використання комерційних площ / Commercial Space Utilization	Коефіцієнт заповненості офісів, магазинів.	Оцінка економічної динаміки району.	Ризики через кризи або пандемії.
Частота обслуговування / Maintenance Frequency	Кількість сервісних оглядів на рік.	Зменшення аварій, продовження строку експлуатації.	Залежність від технічного персоналу.
Доступність паркування / Parking Availability Index	Кількість вільних паркувальних місць.	Зручність для мешканців та відвідувачів.	Необхідність великої кількості сенсорів.
Тепловий комфорт / Thermal Comfort Events	Кількість температурних відхилень.	Регулювання мікроклімату вулиць.	Неоднорідність умов по районах.
Інформаційна активність / Digital Layer Traffic	Обсяг трафіку між цифровими пристроями.	Оцінка цифрового здоров'я інфраструктури.	Потребує захисту даних.
Довіра до даних / Data Trust Uptake	Відсоток користувачів, що дозволили обробку даних.	Легітимність цифрової урбан-інфраструктури.	Вразливість у разі витоку або зловживань.
Капіталізація даних / Adaptive Data Asset Value	Оцінка вартості цифрових активів міста.	Монетизація даних, нові джерела доходів.	Складність у правовій та фінансовій оцінці.

*Джерело: складено автором*

Офіційний вебсайт SidewalkLabs(дочірня компанія Alphabet / Google)— організації, що розробляла проект стріт-платформи в рамках Quayside в Торонто містить детальну інформацію про їхні проекти, бачення, publicengagement та технологічні рішення у сфері цифрових урбаністичних ініціатив. SidewalkLabs прагнула створити інноваційне "розумне місто" майбутнього, де міська інфраструктура повністю інтегрується з цифровими технологіями. Основна ідея — перетворити міський простір на відкриту цифрову платформу, здатну адаптуватися до змін і забезпечувати сталий розвиток.

◆ Технологічні рішення:

1. Тимчасова модульна архітектура (masstimber)
  - Багатофункціональні будівлі з дерев'яного клеєного бруса.

- Гнучке планування приміщень — адаптація до змін попиту.
- 2. Digital Layer — Цифрова інфраструктура
  - Створення інтегрованої цифрової основи міста: сенсори, хаби, реєстри подій, взаємодія в реальному часі.
  - Підтримка прийняття рішень на основі аналізу урбаністичних даних.
- 3. Mobility-as-a-Service
  - Електрокари, громадський транспорт, мікромобільність, все під одним інтерфейсом.
  - Динамічне ціноутворення на основі потоку людей і часу.
- 4. Платформа для міського планування — ModelSidewalkToronto
  - Інструмент моделювання впливу забудови на щільність, сонячне освітлення, вітрову активність тощо.
- 5. Thermal Grid + Smart Energy
  - Розумна система теплопостачання на основі поновлюваних джерел.
  - Побудова енергонезалежних будівель із власними сховищами.
- ◆ Public Engagement / Залучення громадськості
  - Проведено понад 100+ публічних консультацій у партнерстві з WaterfrontToronto.
  - Створено публічні платформи для збору зворотного зв'язку щодо кожної фази проекту.
  - Проте, проект отримав критику від правозахисників, зокрема через:
    - ризики для приватності даних громадян;
    - відсутність чіткого контролю над тим, хто володіє і керує цифровою інфраструктурою;
    - побоювання, що приватна корпорація матиме надмірний вплив на міське управління.

Проект Quayside (Торонто, Канада) скасовано в 2020 році через суспільний опір і пандемію COVID-19.

- Площа: 12 акрів на набережній озера Онтаріо.
- Партнер: Waterfront Toronto.
- Мета: перетворити занедбану промислову територію на екосистему для життя, роботи, інновацій і громадської активності.

◆ Фінансова модель

- Інвестором була корпорація Alphabet.
- Модель передбачала отримання доходу через:
  - сервісні збори за користування платформами;
  - оренду та продаж площ;
  - монетизацію даних (через партнерські технологічні рішення);
  - пайову участь у комунальних послугах.

*Проект EDGE Technologies (Нідерланди) — що монетизують моделі smart-building [46].* EDGE розшифровується як *Excellence in Design for Greater Efficiencies* — «Досконалість у проєктуванні для досягнення вищої ефективності». Це міжнародна система сертифікації сталого будівництва, яку було розроблено Міжнародною фінансовою корпорацією (IFC), підрозділом Світового банку. Її мета — сприяти впровадженню енерго- та ресурсоефективних рішень у будівництві, особливо в країнах із ринками, що розвиваються. EDGE фокусується на трьох основних критеріях: зменшення споживання енергії щонайменше на 20%, зменшення використання води на 20% та зниження витрат енергії, закладеної у будівельні матеріали, також на 20%.



**Рис.1.3. Інтерфейс EDGEApp: введення параметрів проєкту та попередня оцінка економії ресурсів**

На рис. 1.3. статичне зображення інтерфейсу EDGEApp, де представлена панель введення даних про проєкт (локація, метричні параметри), кліматичну інформацію, обсяги будівництва та основні показники ефективності. Цей скріншот демонструє:

- інтуїтивно зрозумілий інтерфейс зі структурованими формами для введення даних;
- візуалізацію ключових ресурсоспоживчих показників (енергія, вода, матеріали);
- завчасне отримання результатів оцінки економії й ефективності ще на етапі планування.

Ключовою особливістю цієї системи є використання цифрової моделювальної платформи EDGEApp, яка дає змогу девелоперам, архітекторам і проєктувальникам ще на етапі планування оцінювати ефективність проєкту з погляду ресурсозбереження та фінансової доцільності. Платформа допомагає швидко тестувати варіанти конструкцій або технічних рішень (наприклад, тип скління, системи освітлення, ізоляції, генерації енергії), порівнювати їхню окупність і зелений вплив. Це не просто сертифікаційний інструмент — це

система бізнес-аналітики, котра дозволяє побачити вигідні інвестиційні рішення на ранньому етапі, яка:

- дозволяє побудувати цитований, доказовий бізнес-кейс для green-інвестицій;
- значно пришвидшує процес проектування завдяки цифровому моделюванню;
- зменшує ризики за рахунок прозорості оцінки результатів ще до фізичної реалізації.

Існує три рівні сертифікації EDGE: базовий рівень (EDGE Certified), EDGE Advanced (при досягненні  $\geq 40\%$  економії енергії) та EDGE Zero Carbon — для проектів з мінімальним або нульовим рівнем викидів CO<sub>2</sub>. Система є гнучкою, економічно обґрунтованою та зручною для масштабування, особливо у проектах соціального житла, офісних центрів, шкіл та лікарень. Вона широко використовується у понад 170 країнах, стаючи популярною альтернативою таким сертифікаціям, як LEED чи BREEAM, завдяки простоті впровадження та чітко структурованим фінансовим показникам ефективності (табл.1.3).

Таблиця 1.3

### Метрики цифрового моделювання для управління ресурсами в будівництві за стандартом EDGE

Показник	Опис	Переваги	Недоліки
1. Енергоефективність (Energy savings)( $\geq 20\%$ )	Вимірювання споживання кВт·год/м <sup>2</sup>	Зниження витрат на комунальні послуги, екологічна привабливість	Потребує інвестування у датчики, BMS
2. Енергоносії з матеріалів (Embodied carbon)( $\geq 20\%$ )	Оцінка вуглецевого сліду будівельних матеріалів	Зменшення CO <sub>2</sub> , доступ до „зелених“ фінансів	Складність збору точних даних
3. Ефективність водоспоживання( $\geq 20\%$ )	Обсяги економії води	Зменшення рахунків і навантаження на комунікації	Інтеграція з мережами і сенсорами
4. BMS/BOS моніторинг	Система моніторингу	Динамічна оптимізація,	Потужні IT-витрати,

Показник	Опис	Переваги	Недоліки
	енергії, освітлення, температури	превентивне обслуговування	кібербезпека
5. IoT-сеншинговість(кількість датчиків)	Інтенсивність даних у реальному часі	Навантаження підвищується ефективність управління	Серйозне технічне обслуговування
6. Комфорт користувачів	Опитування мешканців щодо умов	Підвищення престижу, зниження плинності співробітників	Ресурси для аналізу даних UX
7. Гнучкість простору	Концепція activity-based work, desk-sharing	Оптимізація площі, зниження CAPEX	Потреба в адаптивній інфраструктурі
8. ROI/Payback period	Час окупності інвестицій	Важливий аргумент для інвесторів	Може бути довшим за 3–5 років
9. Сертифікація (EDGE/BREEAM)	Оцінка сталості об'єкта	Доступ до „зеленого“ кредитування, ринковий престиж	Додаткові витрати на аудит
10. Smart-readiness (SRI)	Індекс готовності до „розумних“ функцій	Можливості для інтеграції майбутніх технологій	SRI ще не уніфікований у багатьох країнах

*Джерело: складено автором [48-63]*

*MoriBuilding (Японія)[64-68]— орієнтовані на інтегроване обслуговування мешканців і B2B-партнерів через цифрові системи управління простором. Компанія реалізувала цифрову платформу HillsNetwork, яка дозволяє об'єднати всі функції обслуговування в єдину систему — від управління доступом і безпекою до організації спільних подій, паркінгу, персоналізованих сервісів та B2B-взаємодії. B2B-взаємодія (Business-to-Business) — це форма ділових стосунків, за якої одна компанія надає товари, послуги або рішення іншій компанії, а не кінцевому споживачу (як у B2C — Business-to-Consumer). У контексті девелопменту та управління цифровими платформами, B2B-взаємодія передбачає створення середовища, де девелоперська компанія (наприклад, MoriBuilding) не лише обслуговує мешканців, а й:*

- здає площі в оренду комерційним організаціям (офісам, ресторанам, галереям, сервісним компаніям);
- надає партнерам доступ до цифрових сервісів, таких як система моніторингу простору, аналітика трафіку, керування подіями, інструменти просування серед мешканців;
- інтегрує послуги партнерів у власну цифрову екосистему, дозволяючи їм взаємодіяти з аудиторією через платформу (наприклад, доставка, кейтеринг, фітнес, освітні програми);
- створює простір для корпоративної співпраці — конференц-зали, smart-офіси, бізнес-лаунжі з управлінням через хмарні інтерфейси;
- пропонує інфраструктуру як сервіс (IaaS) — наприклад, інтелектуальні парковки, системи клімат-контролю, безпеку, що підключаються до партнерських систем через API.

Таким чином, B2B-взаємодія в девелопменті — це не просто «здача в оренду приміщень», а комплексна цифрова співпраця з партнерами, яка дозволяє монетизувати інфраструктуру, дані та сервіси, підвищуючи прибутковість об'єкта в довгостроковій перспективі. HillsApp з ідентифікатором HillsID виступає в ролі інтерфейсу користувача, який адаптується до потреб конкретного мешканця, працівника чи партнера. Це відкриває можливість для контекстної монетизації: девелопер отримує прибуток не лише від оренди або продажу площ, а й від додаткових сервісів, аналітики споживання, оптимізації обігових витрат та динамічного управління простором.

У таких проектах, як Toranomom-Azabudai та AzabudaiHills, цифрова платформа виконує роль "інтелектуального мозку" міського середовища: вона управляє подієвим плануванням, безпекою, кліматом, транспортними потоками та поведінкою користувачів. Завдяки використанню IoT-датчиків система реєструє дані щодо температури, вологості, шуму, CO<sub>2</sub>, трафіку, що дозволяє приймати гнучкі управлінські рішення в реальному часі. Концепція digitaltwin

(цифрового двійника) дає можливість моделювати поведінку об'єктів і мешканців ще до фактичного втілення змін у фізичному просторі.

Фінансова модель проєкту базується на мультиканальному підході до доходу. Девелопер отримує прибуток не лише з орендної плати, а й із підписки на сервіси, цифрових послуг (управління доступом, бронювання, мобільність), корпоративних пакетів для офісів, аналітики користування просторами, організації заходів. Це робить бізнес-модель менш залежною від циклічності ринку первинної нерухомості та відкриває додаткові потоки доходу, орієнтовані на тривалу взаємодію з кінцевими користувачами.

Ключовими показниками ефективності є коефіцієнт утримання офісних орендарів, індекс залученості користувачів у HillsApp, рівень використання спільних просторів, прибуток від on-demand сервісів, економія енергоресурсів, швидкість реагування системи безпеки, а також аналітика мобільності пішоходів і транспорту. Порівняно з іншими проєктами на кшталт SidewalkLabs або TheEdge, MoriBuilding робить акцент на синергії між технологією, естетикою, суспільною інтеграцією та багаторівневою системою комфорту. Це приклад, як цифровий девелопмент перетворюється на інтелектуальне управління середовищем життя, де простір стає сервісом.

Таким чином, девелопмент трансформується з проєктного інвестування у багатопланову бізнес-модель платформи, де житло або комерційний об'єкт є лише точкою входу у більш широкую систему створення та утримання цінності.

Платформенізація передбачає і нову форму залучення користувачів. Інвестори, майбутні мешканці, локальні підприємці можуть брати участь у процесах співтворення простору: через краудфандинг, відкриті конкурси, голосування в цифрових середовищах. Таким чином реалізується принцип "місто як сервіс" (City-as-a-Service), в якому девелопер є лише одним із співорганізаторів комплексної урбаністичної пропозиції, що народжується на перетині інтересів. Особливо важливою є здатність платформи підтримувати

адаптивність — швидке оновлення бізнес-рішень, архітектурних моделей, варіантів благоустрою, залежно від змін в очікуваннях мешканців чи нормативних умов. Платформа дозволяє реалізовувати архітектуру за принципами "відкритого коду" — з модульною структурою, в якій окремі компоненти забудови можуть оновлюватися або замінюватися без зупинки функціонування всієї системи.

У проєкті Carmel Place (Нью-Йорк) [43-44], перша в місті дев'ятиповерхова модульна житлова будівля, кожен із 55 житлових модулів був припасований у заводських умовах і потім зібраний на місці без перерви функціонування будинку. Завдяки цьому розподілу на незалежні модулі вдалося сильно знизити ризик затримок через погодні чи будівельні виклики. Фінансова модель включала чіткі витрати на виробництво модулів (економія до 30%), а саме проектування та монтаж виконували за 3,5 тижня (березень–травень 2015 р.).

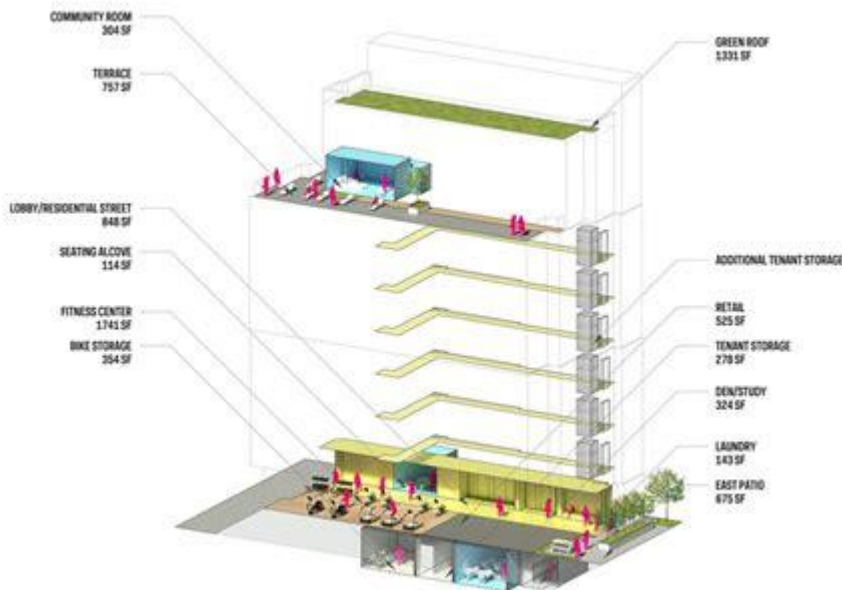


Рис. 1.4. Розріз будівлі, що ілюструє опорну архітектурну структуру Carmel Place

На рис. 1.3. представлено розріз будівлі з поясненням рівнів (підвал, комерційні зони, житлові модулі та зелена покрівля), ілюструє опорну архітектурну структуру ([world-architects.com](http://world-architects.com)), що дозволяє краще зрозуміти, як модульні блоки заводського виробництва (заготовки) транспортуються, стикуються і збираються у «шахматному» порядку, забезпечуючи можливість модернізації окремих модулів без необхідності зупинення експлуатації цілого об'єкта — чіткий приклад архітектури відкритого коду в будівництві, що показує, як окремі модулі можуть бути замінені або модернізовані без порушення функціонування цілого будинку, що ілюструє архітектуру відкритого коду.

Другий приклад із ProjectFrog [45], каліфорнійська школа El SolAcademy, доводить концепцію відкритого коду у будівництві. У 2013 році було змодельовано 2 400 фут<sup>2</sup> прототипів модульних стін і стель у заводі-складі, а сама будівля в 19 000 фут<sup>2</sup> була змонтована менше ніж за 90 днів з розрахованою вартістю близько \$200/фут<sup>2</sup> замість традиційних \$280–300/фут<sup>2</sup>. Ключове – можливість модифікації окремих компонентів (стелі зі вставленими LED-системами, ІКЕА-подібні панельні стіни), що дозволило швидко адаптувати конструкцію без призупинення загальних робіт. Обидва приклади демонструють інтеграцію модульності та цифрової платформи управління. Наприклад, для CarmelPlace використовували цифрові BIM-моделі для координації виробництва, транспортування і складання — кожен модуль як «оновлюваний елемент» системи. У випадку El SolAcademy застосовували моделювання для випробувань підлогових налаштувань вже під час монтажу, що дозволяло міняти елементи в процесі будівництва без зупинки проєкту. Фінансово це виявляється в зниженні витрат на 30–40 %, тривалість будівництва скорочується на 50–60 %, а бюджетні ризики зменшуються через більшу передбачуваність та контрольованість виробничих процесів. Наприклад, у CarmelPlace понад 90 % модулів були зібрані в межах цих витратних рамок, а

фінансова експозиція мінімальна завдяки чіткому міксуванню виробничих лотів (рис. 1.5).



**Рис. 1.5. Знімок (зовнішній вигляд будівлі з висоти): демонструє комплексне рішення – два поверхи, модульна збірка, відкриті дитячі зони**

Обидва проекти ілюструють, як модульне будівництво, реалізоване за принципами відкритого коду, дозволяє оновлювати компоненти (як програмне забезпечення), підвищувати адаптивність забудови, підвищувати якість та економічну ефективність — без жодної необхідності призупиняти роботу всієї системи. У підсумку, платформенізація девелопменту є глибоким стратегічним зрушенням, що передбачає відмову від одновекторної логіки реалізації проєктів на користь створення живих, адаптивних, взаємодіючих і цифрово підтримуваних середовищ, що вимагає не лише технологічної трансформації, а й зміни управлінської філософії, в якій девелопер має стати провайдером цінностей, модератором урбаністичних діалогів і архітектором інфраструктурних екосистем.

### **1.3. Інструментарій економічної діагностики ефективності девелоперських проєктів (за підходами ULI (Urban Land Institute))**

Еволюція фінансової діагностики ефективності девелоперських проєктів відображає поступове ускладнення методів аналізу в умовах зміни економічних парадигм, цифровізації будівельної галузі та підвищення інвестиційних ризиків. На ранніх етапах становлення девелопменту, коли пріоритетом було забезпечення ринкового попиту на житло чи комерційні об'єкти, фінансова діагностика зводилася до елементарних оцінок прибутковості, витратної частини, терміну окупності та ліквідності проєкту. В основі такого підходу лежала проста модель "витрати — дохід", яка не враховувала глибину взаємозв'язків з макроекономічними показниками, поведінковими факторами ринку чи впливом інституційного середовища.

З розвитком фінансових інструментів у девелопменті та зростанням конкуренції в інвестиційно-будівельній сфері, з'являється потреба у більш точному й комплексному аналізі, що призводить до інтеграції методів дисконтованих грошових потоків (DCF), які враховують вартість грошей у часі, ризикові фактори, мультисценарні підходи, інфляційні очікування та фактори зовнішнього середовища. Активне поширення інструментів проєктного фінансування, співпраця з банками, фондами та інституціональними інвесторами вимагає від девелоперів більшої фінансової прозорості й чіткого структурування інвестиційної стратегії.

Суттєвим етапом трансформації стало впровадження концепції багатокритеріальної оцінки ефективності, яка, крім традиційних показників чистої теперішньої вартості (NPV), внутрішньої норми прибутковості (IRR), індексу прибутковості (PI) та терміну окупності (PP), враховує нефінансові метрики: соціальну відповідальність проєкту, екологічну складову, містобудівну інтеграцію, ступінь цифрової готовності тощо, та стало відповіддю на зміну парадигми сталого розвитку та зростаючий попит на ESG-орієнтовані

інвестиції. Еволюція парадигми сталого розвитку в будівельній галузі пов'язана з переходом від вузькоекономічного бачення ефективності до інтеграції екологічних, соціальних та управлінських чинників — так званої ESG-тріади (Environmental, Social, Governance), що супроводжується зростанням попиту на ESG-орієнтовані інвестиції, оскільки інвестори, фонди та міжнародні інституції дедалі більше враховують нефінансові ризики і вплив девелоперської діяльності на довкілля, громаду та систему управління.

Таблиця 1.4

### Ключові характеристики ESG-парадигми в будівництві

Характеристика	Опис	Моделі / Практики застосування
Енергоефективність будівель	Зниження енергоспоживання через використання ізоляційних матеріалів, BMS-систем, розумного освітлення	LEED, BREEAM, EDGE – міжнародні сертифікації зеленого будівництва
Скорочення вуглецевого сліду (CO <sub>2</sub> footprint)	Вимірювання і мінімізація викидів парникових газів на всіх етапах життєвого циклу об'єкта	Life Cycle Assessment (LCA), Net Zero Carbon Buildings
Використання відновлюваних матеріалів і ресурсів	Пріоритетність деревини, перероблених матеріалів, локальних ресурсів	Cradle-to-Cradle (C2C), Circular Construction
Соціальна інклюзивність і доступність	Проекти враховують потреби маломобільних груп, соціально вразливих верств	Universal Design, Housing First Policy у муніципальному будівництві
Інтеграція з місцевою інфраструктурою і громадами	Зменшення тиску на дороги, школи, лікарні, створення публічних просторів	Smart City masterplans (наприклад, UNIT.City, Київ)
Участь стейкхолдерів у плануванні	Включення думки громади, міської влади, екологічних організацій	Participatory Planning, Community Benefit Agreements
Прозорість управління і антикорупційність	Відкритість даних, цифрове управління дозвільною документацією, ESG-звітність	GRI Standards, IRIS+ Metrics, BIM-платформи з відкритим доступом
Адаптація до кліматичних ризиків	Інженерні рішення з урахуванням ймовірних змін клімату: спеки, паводків, вітрів	Climate Resilience Design Guidelines, Urban Heat Mitigation Tools
Управління відходами будівництва	Сортування, утилізація, повторне використання матеріалів на об'єктах	Zero Waste Construction Protocols, ISO 14001

Характеристика	Опис	Моделі / Практики застосування
Інноваційне цифрове управління	Інтеграція даних про ESG-показники в цифрову операційну модель	PropTech, Digital Twins, Sustainability Dashboards (наприклад, PlanRadar, EcoDomus)

Вищенаведені характеристики вже не є факультативними — у багатьох випадках вони стають обов’язковими умовами для доступу до міжнародного фінансування, участі в державних або муніципальних тендерах, а також підвищення капіталізації об’єкта ще на етапі проектування. Успішні девелопери, зокрема в Україні (KAN Development, SAGA Development), активно імплементують ESG-орієнтовані моделі в управління проектами, від аналітики до експлуатації будівель, що свідчить про глибоку трансформацію управлінських систем у бік відповідальності, довгострокової цінності та екологічного мислення. KAN Development і SAGA Development — два провідних українських девелопери, які демонструють послідовне впровадження ESG-орієнтованих моделей у всі етапи реалізації будівельних проектів — від передпроектної аналітики до введення об’єктів в експлуатацію та подальшого управління життєвим циклом нерухомості.

KAN Development реалізує свої проекти за принципами сталого будівництва, з фокусом на енергоефективність, архітектурну інноваційність і високий рівень цифровізації. У проекті “UNIT.City” компанія запровадила систему моніторингу енергоспоживання на базі BMS (Building Management System), що дозволяє досягти економії на рівні 20–25% щороку у витратах на електроенергію та опалення. Будівлі проекту сертифіковані за стандартами BREEAM, що підтверджує їх екологічну ефективність. Техніко-технологічні показники включають застосування теплоізоляційних фасадних систем, систем рекуперації повітря, інтелектуального освітлення, що регулюється залежно від природного світла.

Такі рішення дозволили підвищити індекс енергоефективності (kWh/m<sup>2</sup>) з базових 180–200 до 80–110 на рік. З фінансового боку, використання “зелених” матеріалів і технологій у UNIT.City підвищує ринкову капіталізацію активів до 10–15% у порівнянні з об'єктами без ESG-компоненту, а інституційні інвестори (включаючи HorizonCapital та WesternNISFund) підтримують ці проекти саме завдяки їхній відповідності міжнародним ESG-параметрам.

SAGA Development [69-70], у свою чергу, впроваджує ESG-орієнтовану філософію через нову типологію житла, яке враховує не лише економічну ефективність, а й соціальну взаємодію, інклюзивність та архітектурну відповідальність. У проектах “Республіка” та “Chicago Central House” компанія інтегрувала концепцію «архітектурної відповідальності» — використання адаптивних фасадів, систем очищення дощових вод, “зелених дахів” і смарт-інфраструктури. Система контролю енерговитрат через мобільні додатки дозволяє мешканцям слідкувати за своїм екологічним слідом, а аналіз зібраних даних у режимі реального часу допомагає девелоперу приймати управлінські рішення. За оцінками внутрішньої звітності, це зменшує витрати на обслуговування будинку до 18–22% на рік у порівнянні з традиційними житловими комплексами. Середній термін окупності таких інвестицій (paybackperiod) скорочується на 1–2 роки за рахунок зростання вартості квадратного метра, яка перевищує ринкову на 12–17% у преміальному сегменті.

Обидві компанії активно застосовують принципи “розумного міста”, впроваджують цифрові двійники будівель (Digital Twins) та інтегрують дані про споживання ресурсів у фінансові моделі. ESG-звітність поступово стає частиною їх корпоративної стратегії: наприклад, в щорічних презентаціях для інвесторів подаються показники вуглецевого сліду, обсягу перероблених будівельних відходів, ступеня локалізації матеріалів і впливу проектів на мобільність і зайнятість у міських районах.

Ці компанії формують не лише нові підходи до девелопменту, а й змінюють структуру вартості будівництва: знижується частка операційних витрат (OPEX) і підвищується капітальна ефективність (ROIC – Return on Invested Capital), що свідчить про стратегічний зсув від короткострокової прибутковості до довгострокової стійкості проєкту. У поєднанні з підтримкою іноземних інституцій та банків розвитку, ці девелопери стають прикладами того, як ESG-моделі можуть реалізовуватись на практиці навіть у нестабільному середовищі.

Починаючи з другої половини 2010-х років, в умовах діджиталізації галузі, фінансова діагностика набуває рис інтегрованого цифрового аналізу. Застосування штучного інтелекту, великих даних (Big Data), геоаналітики, BIM-моделювання (Building Information Modeling) дозволяє не лише оцінювати ефективність уже реалізованих або запланованих проєктів, а й будувати прогностні моделі на етапі попередньої аналітики. Все частіше аналітики звертаються до сценарного аналізу з урахуванням різних режимів макроекономічної поведінки, варіативної динаміки ринку нерухомості та юридично-регуляторного середовища.

*Сценарний аналіз* девелоперських проєктів в умовах сучасної економіки України потребує врахування різноманітних факторів: макроекономічної стабільності, політичної невизначеності, динаміки вартості будівельних матеріалів, попиту на житло, обмежень у фінансуванні, а також змін у правовому полі. У цьому контексті можна виділити п'ять типових сценаріїв, які застосовуються при моделюванні ефективності інвестування в нерухомість.

У сценарії *“Оптимістичне зростання”* передбачається стабілізація економіки, низький рівень інфляції, поступове зниження облікової ставки НБУ та активізація зовнішніх інвестицій. Попит на житло, особливо в Києві, Львові та Івано-Франківську, демонструє зростання, а юридичні бар'єри щодо дозвільних процедур зменшуються. Прикладом може слугувати ЖК

“UNIT.Home” у Києві, який реалізується з використанням елементів цифрового урбанізму. У цьому сценарії фінансова ефективність проєкту підтверджується високим IRR та скороченим терміном окупності — завдяки швидкому продажу квартир та сприятливому валютному курсу для залучення інвесторів із діаспори.

*Сценарій “Помірна стагнація”* базується на гальмуванні економічного зростання, високій вартості кредитів та затримках у відновленні інфраструктури. У такій ситуації попит зміщується в сегмент бюджетного житла, а проєкти бізнес-класу відчують уповільнення продажів. Проєкт “SanFranciscoCreativeHouse” у Києві, орієнтований на молодь і фрілансерів, стикається з потребою перегляду маркетингової стратегії: частину площ переводять під оренду, вводять гнучкі умови розтермінування, збільшують партнерські програми з банками.

У *“Кризовому сценарії”* спостерігається значне падіння платоспроможного попиту, зростання курсу валют, дефіцит іноземних інвестицій і посилення регуляторного тиску. Ринок нерухомості скорочується, великі забудовники тимчасово заморожують проєкти, зокрема в регіонах, які постраждали від бойових дій. Наприклад, у Харкові проєкт “ЖК Мира-3” призупинено через зміну містобудівної ситуації, проблеми з логістикою та зростання ризику для інвесторів. Фінансова діагностика в такому випадку вказує на негативний NPV і критичну залежність від зовнішнього фінансування.

*Сценарій “Регуляторна турбулентність”* виникає внаслідок частих змін у законодавстві: затримки з узгодженням ДПТ(детального плану території), невизначеність з правами власності на землю, обмеження на кредитування забудовників. У таких умовах навіть економічно обґрунтовані проєкти втрачають привабливість. Яскравим прикладом є “ЖК Патріотика на озерах” у Дарницькому районі Києва, де юридичні суперечки призвели до фактичної зупинки будівництва та серйозних репутаційних втрат. У сценарному аналізі

цей випадок ілюструє високий рівень регуляторного ризику, який не компенсується навіть при сприятливій динаміці попиту.

*Сценарій “Відбудова і зовнішнє стимулювання”* стосується ситуації після масштабного залучення міжнародних фондів для реконструкції житлової інфраструктури у зруйнованих містах — таких як Ірпінь, Буча. Фінансування від ЄБРР, Світового банку чи “Україна Facility” забезпечує низьку вартість кредитів, а юридичне супроводження здійснюється спільно з міжнародними консультантами. Проекти нового формату — наприклад, будівництво модульного соціального житла у партнерстві з місцевими ОМС — демонструють високу соціальну ефективність та мультиплікаційний ефект для регіону. У таких моделях діагностика ґрунтується не лише на комерційній рентабельності, а й на соціальному впливі, рівні зайнятості та екологічному ефекті.

Кожен із цих сценаріїв демонструє, наскільки динаміка ринку та економіко-правові умови впливають на результати проєктів і потребують адаптивного фінансового інструментарію, здатного враховувати непередбачувані фактори. У сучасних умовах, особливо в Україні в поствоєнний період, набуває поширення концепція «екосистемного підходу» до фінансової діагностики, коли девелоперський проєкт розглядається як елемент ширшої міської або інфраструктурної системи з урахуванням синергії суміжних секторів (транспорт, освіта, охорона здоров’я, цифрова економіка). У таких умовах діагностика ефективності ґрунтується не тільки на фінансових потоках, а й на ефекті мультиплікації для регіону, ступені включення у державні чи муніципальні програми, рівні ризикового впливу та гнучкості управління в умовах турбулентності.

## **РОЗДІЛ 2. ЕКОНОМІЧНА ДІАГНОСТИКА ТА ІДЕНТИФІКАЦІЯ УПРАВЛІНСЬКИХ ВИКЛИКІВ У ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ-ДЕВЕЛОПЕРІВ**

### **2.1. Інституціональне середовище та економічні передумови інноваційної адаптації підприємств будівельного девелопменту**

Економічна діагностика ефективності девелоперських проєктів трансформувалася з обліково-витратного інструменту у стратегічно-аналітичний інструмент, що об'єднує традиційні фінансові методики, цифрові моделі, ризик-менеджмент та управлінські рішення. Вона поступово втрачає вузький прикладний характер і переходить у площину аналітичної підтримки прийняття рішень з високим рівнем адаптивності до умов ринку, фінансової політики та технологічної трансформації.

XX століття відображає докорінну трансформацію традиційної економічної моделі ринкової економіки у «цифрову економіку». Цифрова трансформація стала ключовим трендом сучасного світу, впливаючи на всі аспекти соціально-економічного життя, включаючи бізнес, освіту, державне управління та культуру. Це явище виходить за межі простої автоматизації процесів або впровадження інформаційно-комунікаційних технологій, формуючи принципово нову реальність, де технології стають фундаментом змін у структурі бізнесу та способах взаємодії з клієнтами, партнерами та працівниками.

Поняття цифрової трансформації охоплює процеси переосмислення бізнес-моделей, організаційної культури, виробничих і управлінських практик через інтеграцію інноваційних технологій. Серед них найбільший вплив мають великі дані, штучний інтелект, Інтернет речей, блокчейн, хмарні обчислення та аналітика. Важливим аспектом цифрової трансформації є не лише технічна

модернізація, але й зміни у підходах до прийняття рішень, побудови стратегій та управління інноваціями.

Дефініції цифрової трансформації різняться залежно від підходів, однак спільною рисою є акцент на трансформаційному ефекті, який технології здійснюють на бізнес-процеси, продуктивність та конкурентоспроможність організацій. Це перетворення вимагає від компаній гнучкості, здатності швидко адаптуватися до нових викликів та максимального використання переваг цифрових інструментів. Еволюція цифрової трансформації бере початок з індустріальної революції, коли автоматизація процесів відкрила шлях до масового виробництва. Поява комп'ютерних технологій у ХХ столітті заклала основу для подальшої цифровізації, яка на початку ХХІ століття трансформувалася у потужний каталізатор глобальних змін. З розвитком Інтернету та цифрових платформ підприємства почали використовувати інноваційні моделі взаємодії зі споживачами, створюючи нові канали збуту та персоналізовані продукти.

Сучасна цифрова трансформація не лише оптимізує внутрішні процеси, але й сприяє формуванню нових екосистем. Наприклад, перехід від традиційних ланцюгів постачання до мережеских моделей дозволяє підприємствам досягати більшої ефективності та інноваційності. Водночас, цифровізація ставить перед бізнесом нові виклики: необхідність забезпечення кібербезпеки, управління змінами та формування нової корпоративної культури. Таким чином, цифрова трансформація є складним і багатограним процесом, який змінює не лише технологічний ландшафт, але й парадигму ведення бізнесу, відкриваючи нові можливості для розвитку в умовах глобальної конкуренції. Її вивчення та впровадження є невід'ємною частиною адаптації сучасних організацій до швидкоплинного цифрового середовища.

Деніел Белл [71], у своїй роботі "The Coming of Post-Industrial Society: A Venture in Social Forecasting," розглядає трансформацію суспільства, переходячи

від індустріальної до постіндустріальної стадії. Він акцентує увагу на ключовій ролі інформації та знань у сучасних економічних процесах. Белл визначає три основні характеристики постіндустріального суспільства: перехід до економіки послуг, домінування теоретичних знань у виробництві та розвиток нових технологій, які забезпечують фундамент для цифрової трансформації. Ця праця стала основою для розуміння ролі знань та інформації у цифровізації бізнесу.

Мануель Кастеллз [72] у трилогії "The Information Age: Economy, Society and Culture" детально описує глобальні зміни, які виникають у результаті розвитку інформаційних технологій. Він вводить поняття "мережевого суспільства", яке формується через цифровізацію та глобальну інтеграцію. Основна увага приділяється тому, як інформаційні мережі змінюють структуру бізнесу, створюючи нові можливості для ефективності та інновацій, а також вимагаючи нових методологічних підходів до управління. Клаус Шваб [73] у своїй праці "The Fourth Industrial Revolution" досліджує, як цифрові технології, такі як штучний інтелект, блокчейн, Інтернет речей та великі дані, змінюють бізнес і суспільство. Автор акцентує увагу на необхідності створення адаптивних бізнес-моделей, які враховують вплив цифровізації. Шваб також розглядає соціальні та етичні аспекти цифрової трансформації, наголошуючи на ролі інновацій у досягненні сталого розвитку.

Пітер Друкер [74] у книзі "Management Challenges for the 21st Century" (1999) досліджував, як знання стали ключовим економічним ресурсом, і підкреслив важливість стратегічного планування для цифрової трансформації. Його рекомендації допомагають керівникам адаптувати бізнес-процеси до вимог цифрової ери. Жан Тіроль [75] у "Economics for the Common Good" (2017) аналізував економічні аспекти цифровізації, включаючи вплив платформ і монополій на ринки. Він висвітлив регуляторні виклики та економічні наслідки цифровізації для бізнес-структур.

Джеффри Паркер і Маршалл Ван Алстайн [76] у "Platform Revolution" (2016) розглянули цифрові платформи як нову бізнес-модель. Вони запропонували інструменти для впровадження платформ у бізнес-структури, розкриваючи їхню роль у стимулюванні інновацій. Ендрю Макафі та Ерік Бріньольфссон [77] у "Machine, Platform, Crowd" (2017) описали три ключові фактори цифрової трансформації: машини (AI), платформи та маси (crowdsourcing). Вони показали, як технології змінюють економіку та бізнес-процеси, запропонувавши концептуальні основи для їх впровадження. Джонатан Гершуні та Анна-Феліція Лінс [78] у "Digital Business Transformation" (2014) на прикладі глобальних компаній описали процес цифрової трансформації, включаючи стратегічні й операційні аспекти. Вони надали практичні інструменти для цифровізації бізнесу. Едвард Глор [79] у "Business Model Generation" (2010) запропонував інноваційний підхід до створення бізнес-моделей, орієнтованих на цифрові технології. Його методологія допомагає бізнесам адаптуватися до умов цифрової економіки. Томас Давенпорт [80] у "Competing on Analytics" (2007) показав, як використання аналітики сприяє прийняттю стратегічних рішень. Його праця заклала основи Data-Driven підходу, що є ключовим для цифрової трансформації. Йохай Бенклер [81] у своїй роботі "The Wealth of Networks: How Social Production Transforms Markets and Freedom" аналізує, як мережеві технології змінюють підходи до виробництва, бізнесу та управління. Автор розглядає концепцію спільного виробництва та її вплив на бізнес-структури, наголошуючи на нових можливостях, які відкриває цифровізація, і необхідності адаптації традиційних бізнес-моделей.

Пітер Друкер [82] у своїй класичній праці "Innovation and Entrepreneurship" досліджує, як інновації та підприємництво стають ключовими факторами успіху в умовах цифрової трансформації. Автор наголошує на

важливості стратегічного управління інноваціями, зокрема цифровими, і підкреслює роль лідерства в адаптації бізнесу до нових викликів.

Ерік Бріньолфссон та Ендрю Макафі [83] у книзі "The Second Machine Age" досліджують, як цифрові технології трансформують бізнес і економіку. Вони розглядають вплив автоматизації та цифровізації на продуктивність, ринок праці та бізнес-процеси, наголошуючи на необхідності розробки нових підходів до управління в умовах цифрової епохи.

Майкл Портер та Джеймс Хеппельман [84] у статті "How Smart, Connected Products Are Transforming Competition" досліджують, як цифрові технології створюють нові можливості для конкуренції у бізнесі. Вони наголошують на необхідності інтеграції цифрових рішень у традиційні бізнес-процеси для досягнення конкурентних переваг.

Генрі Чесбро [85] у своїй праці "Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology" аналізує підхід відкритих інновацій, який дозволяє компаніям ефективніше використовувати зовнішні ідеї та технології для цифрової трансформації. Автор підкреслює важливість співпраці та адаптації до швидких технологічних змін.

Річард Болдрідж [86] у статті "The Role of Technology in the Transformation of Business Processes" акцентує увагу на методологічних основах впровадження цифрових технологій у бізнес. Він розглядає підходи до реінжинірингу бізнес-процесів із використанням технологій, таких як автоматизація, аналітика даних і штучний інтелект.

Дон Тапскотт у своїй праці [87, с. 245-278] "The Digital Economy: Promise and Peril in the Age of Networked Intelligence" (1997) аналізує вплив цифрових технологій на економіку, підкреслюючи їхній революційний потенціал для бізнесу. У восьмому розділі, "The Internetworked Business", автор детально розглядає, як мережеві технології інтегруються в бізнес-процеси, трансформуючи їх у більш взаємопов'язані та орієнтовані на інновації. Він

описує, як компанії можуть використовувати цифрові інструменти для створення ефективніших бізнес-моделей, підвищення продуктивності та конкурентоспроможності. Тапскотт наголошує на необхідності адаптації бізнес-структур до нових викликів, пов'язаних із глобальною цифровізацією.

Стів Кейсі [88, с. 180-215] у книзі "Unlocking the Customer Value Chain: How Decoupling Drives Consumer Disruption" (2019) досліджує, як цифрові технології змінюють взаємодію між бізнесами та клієнтами. У шостому розділі, "Decoupling and Digital Platforms", автор розглядає концепцію декуплінгу, тобто розриву традиційних ланцюгів створення цінності, що відкриває нові можливості для цифрових платформ. Кейсі показує, як інноваційні бізнес-моделі, засновані на цифрових технологіях, можуть оптимізувати клієнтський досвід і забезпечувати нові підходи до створення та доставки цінності. Він також аналізує приклади успішних платформ, підкреслюючи їхню роль у трансформації ринків. Ці праці формують теоретичну базу для розуміння цифрової трансформації бізнесу, висвітлюючи її ключові аспекти, виклики та можливості. Вони допомагають розробити методологічні підходи, які враховують сучасні виклики та потреби бізнесу в умовах цифрової епохи.

Цифрова трансформація бізнес-структур у будівництві — це фундаментальне переосмислення і трансформація бізнес-моделей, операційних процесів і стратегій розвитку компаній у будівельній галузі через впровадження сучасних цифрових технологій. Вона спрямована на підвищення ефективності, зменшення витрат, поліпшення якості будівельних робіт і створення інноваційних можливостей для компаній.

Ключові аспекти цифрової трансформації в будівництві:

*Впровадження Building Information Modeling (BIM):* BIM — це основа цифрової трансформації в будівництві. Це інноваційна методологія, яка дозволяє створювати інтегровану інформаційну модель будівельного проєкту. BIM забезпечує доступ до єдиної бази даних, що містить усі етапи життєвого

циклу будівлі: від проєктування та будівництва до експлуатації та знесення. Такий підхід дозволяє зменшити ризики помилок, оптимізувати процеси та покращити комунікацію між усіма учасниками проєкту.

*Інтернет речей (IoT) у будівництві:* IoT дозволяє інтегрувати смарт-пристрої та датчики на будівельних майданчиках для моніторингу різних аспектів. Наприклад, датчики контролюють стан будівельної техніки, споживання енергії, стан матеріалів та рівень безпеки на майданчику. Це дає змогу в режимі реального часу приймати обґрунтовані рішення, знижуючи витрати та покращуючи результати.

*Хмарні технології:* Хмарні сервіси забезпечують зберігання та доступ до проєктних даних у будь-який час і з будь-якого пристрою. Це підвищує гнучкість і дозволяє командам працювати над одним проєктом із різних географічних точок. Зокрема, архітектори, інженери та будівельники можуть синхронізувати свої дії та уникати дублювання роботи.

*Автоматизація та роботизація:* Автоматизація процесів у будівництві включає використання 3D-принтерів для друку будівельних компонентів, роботів для виконання рутинних завдань (наприклад, кладки цегли або фарбування стін) та автономних будівельних машин для зменшення часу й витрат. Такі технології дозволяють підвищити швидкість і якість будівельних робіт.

*Штучний інтелект (AI) та аналітика:* Штучний інтелект аналізує великі обсяги даних для прогнозування ризиків, оптимізації ресурсів і підвищення безпеки на будівельних майданчиках. Наприклад, AI може аналізувати графіки проєктів, виявляючи потенційні затримки, або прогнозувати витрати, виходячи з попередніх проєктів.

*Віртуальна та доповнена реальність (VR/AR):* Ці технології забезпечують візуалізацію проєктів на ранніх етапах. VR дозволяє замовникам та будівельникам "побачити" майбутній об'єкт ще до початку будівництва, а AR

використовується для накладення цифрових моделей на реальні об'єкти, що сприяє точному виконанню робіт.

*Цифрові платформи для управління проектами:* Спеціалізовані платформи, такі як Procore, PlanGrid чи Autodesk Construction Cloud, дозволяють керувати будівельними проектами, відстежувати їхній прогрес, контролювати витрати та координацію між учасниками. Вони автоматизують значну частину адміністративних процесів і забезпечують прозорість у роботі.

Цифрова трансформація в будівництві відкриває перед компаніями нові можливості та сприяє досягненню високих показників ефективності, економічності та якості. Однією з основних переваг є значне підвищення ефективності будівельних процесів. Завдяки автоматизації рутинних завдань і покращенню комунікації між усіма учасниками проекту час виконання скорочується, а кількість помилок знижується. Використання цифрових платформ і спільних середовищ для управління проектами дозволяє уникнути дублювання інформації та забезпечує своєчасний доступ до всіх даних. Це також сприяє більш оперативному прийняттю рішень, оскільки всі ключові учасники мають доступ до актуальної інформації в режимі реального часу.

Цифрові технології допомагають оптимізувати витрати, зменшуючи перевитрати матеріалів та ресурсів. Наприклад, завдяки використанню BIM можна створити точні цифрові моделі, які дають змогу прорахувати всі витрати на ранніх етапах проекту та уникнути додаткових витрат, спричинених непередбаченими змінами. Інтернет речей (IoT) забезпечує моніторинг споживання енергії та стану обладнання, що дозволяє оптимізувати використання ресурсів і скорочувати витрати на їх обслуговування.

Поліпшення якості будівельних робіт є ще однією важливою перевагою цифрової трансформації. Використання штучного інтелекту (AI) та роботів забезпечує високу точність у виконанні завдань, таких як кладка, фарбування чи контроль якості матеріалів. Роботи виконують рутинні завдання з однаковою

точністю, що мінімізує ризик помилок, спричинених людським фактором. Крім того, віртуальна та доповнена реальність (VR/AR) дозволяють побачити результати роботи ще на етапі планування, що полегшує виявлення потенційних проблем і внесення необхідних змін до початку будівництва.

Питання безпеки на будівельних майданчиках також вирішуються за допомогою цифрових інструментів. Наприклад, IoT-датчики можуть відстежувати стан обладнання, моніторити екологічні умови та ідентифікувати потенційно небезпечні ситуації. Ці дані аналізуються в режимі реального часу, що дозволяє попереджати аварії та забезпечувати дотримання стандартів безпеки.

Додатковою перевагою цифрової трансформації є сприяння екологічності будівництва. Інноваційні технології допомагають мінімізувати відходи, повторно використовувати матеріали та знижувати викиди CO<sub>2</sub> під час будівництва. Завдяки аналітиці даних компанії можуть впроваджувати стійкі практики, які зменшують негативний вплив на довкілля.

Однак разом із перевагами цифрова трансформація в будівництві стикається з низкою викликів. Одним із ключових є висока вартість впровадження інноваційних технологій. Початкові інвестиції, необхідні для переходу на цифрові платформи, автоматизацію процесів або закупівлю нових технологій, можуть бути значними, особливо для малих і середніх будівельних компаній. Крім того, зростають витрати на навчання персоналу для роботи з новими інструментами, такими як BIM, IoT чи AI.

Ще одним викликом є опір змінам з боку співробітників та управлінців. Традиційна будівельна галузь часто характеризується консервативним підходом до впровадження нових технологій, що може уповільнювати процес цифрової трансформації. Персонал може відчувати труднощі із засвоєнням нових інструментів, особливо якщо бракує чіткої стратегії навчання та адаптації.

Крім того, використання цифрових платформ та хмарних технологій підвищує ризики, пов'язані з кібербезпекою. Небезпека витоку конфіденційних даних чи зламу систем вимагає від компаній розробки та впровадження надійних систем захисту, що потребує додаткових витрат.

Попри ці виклики, цифрова трансформація в будівництві є невідворотною. Ті компанії, які активно адаптують сучасні технології, отримують суттєві конкурентні переваги. Вони здатні не лише виконувати проєкти швидше й дешевше, але й забезпечувати більш високу якість робіт, відповідати сучасним екологічним стандартам і створювати інноваційні рішення для клієнтів. Цифровізація у будівництві стає важливим інструментом для створення стійких, економічно ефективних і безпечних проєктів, які відповідають викликам XXI століття. Цифрова трансформація у будівництві є ключовим елементом сучасного розвитку галузі, що сприяє підвищенню продуктивності, якості та екологічності. Хоча існують виклики, такі як високі витрати впровадження чи дефіцит кваліфікованих кадрів, переваги у вигляді покращення ефективності, економії ресурсів та інноваційних можливостей значно переважають. Будівельні компанії, які успішно адаптуються до цифрових змін, отримують конкурентні переваги на ринку та зможуть краще задовольняти потреби клієнтів.

## **2.2. Систематизація змісту та топології моделей управління будівельних підприємств в умовах цифровізації економіки**

Управлінські системи будівельних підприємств у цифровій економіці є комплексними інструментами, які спрямовані на автоматизацію, оптимізацію та модернізацію управління процесами в умовах цифрової трансформації. Вони охоплюють різні аспекти управління – від планування і контролю за ресурсами до аналізу великих даних і комунікації між учасниками проєкту. Сьогодні ці системи стають критично важливими для забезпечення конкурентоспроможності та ефективності будівельних підприємств.

Системи управління проектами, такі як Autodesk Construction Cloud або Procore, дозволяють інтегрувати різні процеси будівництва в єдине середовище. Вони забезпечують управління графіками робіт, бюджетами, документацією та комунікацією між командами. Це особливо важливо в умовах складності сучасних будівельних проєктів, коли кожен учасник повинен мати доступ до актуальної інформації в реальному часі. Такі системи також забезпечують контроль за виконанням завдань і дозволяють своєчасно виявляти можливі затримки або проблеми.

Building Information Modeling (BIM) – це одна з найбільш інноваційних систем управління у будівництві, яка дозволяє створювати інтегровані цифрові моделі об'єктів. BIM включає всі аспекти життєвого циклу проєкту – від його планування і проєктування до експлуатації та знесення. Ця система забезпечує більш точне планування ресурсів, мінімізацію помилок у процесі будівництва та покращення комунікації між архітекторами, інженерами та будівельниками.

Системи управління ланцюгами постачань, такі як SAP SCM або Oracle Supply Chain, дозволяють оптимізувати постачання матеріалів і обладнання для будівельних підприємств. Вони забезпечують відстеження запасів, аналіз попиту та планування логістики, що знижує витрати і запобігає нестачі матеріалів. Крім того, такі системи дають змогу побудувати прозорий і контрольований процес взаємодії з постачальниками.

Автоматизовані системи планування ресурсів (ERP), такі як Microsoft Dynamics 365 або SAP ERP, інтегрують фінансові, виробничі, адміністративні та операційні процеси підприємства. Вони допомагають забезпечити більш ефективне управління фінансами, кадрами та обладнанням, що особливо важливо для будівельних компаній із великою кількістю одночасних проєктів.

IoT-системи, наприклад, ThingWorx або Smart Construction, використовуються для моніторингу стану обладнання, матеріалів та безпеки на будівельному майданчику. Завдяки використанню сенсорів і датчиків вони

збирають інформацію в реальному часі, дозволяючи управляти ризиками, уникати аварій та запобігати простою техніки. Це забезпечує більш ефективне використання ресурсів і підвищення продуктивності.

Системи управління якістю, такі як Qualityze або ETQ, спрямовані на моніторинг стандартів і якості будівельних робіт. Вони дозволяють відстежувати відповідність виконаних робіт затвердженим нормам і проектній документації. Використання таких систем знижує ймовірність виникнення дефектів та забезпечує відповідність вимогам замовника.

Хмарні платформи для спільної роботи, такі як Slack, Microsoft Teams або Asana, створюють ефективний простір для комунікації та координації між командами. У будівельних проектах, де залучено багато учасників, такі системи дозволяють миттєво обмінюватися інформацією, погоджувати зміни та вирішувати завдання в режимі реального часу. Це сприяє зменшенню затримок і покращенню загальної продуктивності.

Аналітичні системи, такі як Tableau або Power BI, дозволяють будівельним компаніям аналізувати великі обсяги даних для прогнозування витрат, планування ресурсів і оцінки ризиків. Використання аналітики сприяє прийняттю більш обґрунтованих управлінських рішень, що забезпечує оптимізацію витрат і підвищення ефективності роботи.

Роботизовані системи, наприклад, BrickBot для автоматизованої кладки або PaintJet для фарбування поверхонь, дозволяють виконувати рутинні завдання з високою точністю. Використання роботів у будівництві підвищує продуктивність, знижує витрати на робочу силу та мінімізує ризик людських помилок.

Системи доповненої та віртуальної реальності, такі як Unity Reflect або HoloLens, використовуються для візуалізації проектів і навчання персоналу. Вони дозволяють замовникам "побачити" кінцевий результат ще до початку будівництва, а також сприяють більш точному виконанню проектних робіт.

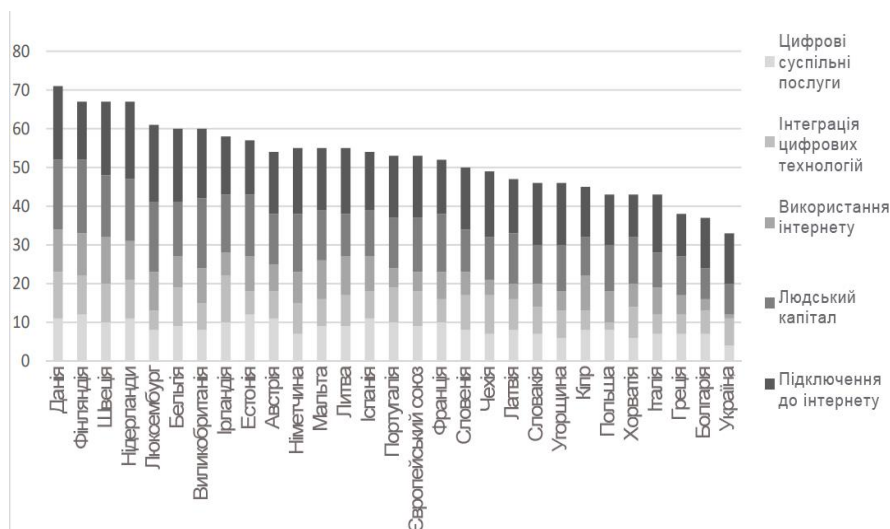
CRM-системи, наприклад, Salesforce або Zoho CRM, забезпечують управління взаємовідносинами з клієнтами. Для будівельних підприємств це важливо для покращення обслуговування замовників, відстеження прогресу проєктів і формування довгострокових ділових відносин.

Блокчейн-технології, наприклад, Builderchain, використовуються для створення прозорих і безпечних контрактів між учасниками будівельного процесу. Це дозволяє автоматизувати юридичні взаємодії, зменшити ризики шахрайства та підвищити довіру між сторонами.

Системи управління безпекою, такі як EcoOnline або Intellex, забезпечують моніторинг умов праці на будівельному майданчику. Вони дозволяють виявляти небезпечні ситуації, фіксувати інциденти та дотримуватися стандартів охорони праці.

Системи енергоефективності, наприклад, Energis або Schneider Electric EcoStruxure, оптимізують споживання енергії та впроваджують стійкі практики в будівництві. Вони дозволяють знижувати вплив на довкілля та економити кошти за рахунок раціонального використання енергоресурсів.

Індекс цифрової економіки та суспільства (*DESI, The Digital Economy and Society Index*) є важливим інструментом, розробленим Європейською комісією для оцінки рівня цифровізації в країнах Європейського Союзу. Він щорічно аналізує та вимірює прогрес країн ЄС у п'яти ключових напрямках, які вважаються фундаментальними для цифрової економіки та суспільства. Індекс DESI надає уявлення про те, наскільки розвинуті цифрові технології в окремих країнах, і є важливим орієнтиром для формування політик у сфері цифрової трансформації (рис. 2.1).



**Рис. 2.1. Цифровий індекс Європейського Союзу**

Ключові фактори, які оцінює DESI:

1) Підключення до Інтернету (Connectivity): цей фактор оцінює рівень доступності, якості та вартості широкопasmового Інтернету в країнах ЄС. Він враховує покриття високошвидкісного Інтернету, його доступність для населення, швидкість передачі даних та використання новітніх технологій, таких як 5G. Наприклад, вимірюється відсоток домогосподарств, що мають доступ до швидкісного фіксованого Інтернету (принаймні 100 Мбіт/с), і впровадження мобільних мереж нового покоління. Успіх у цій сфері має критичне значення для розвитку цифрових бізнес-моделей і послуг, які вимагають стабільного та швидкого доступу до Інтернету.

2) Людський капітал (Human Capital): цей компонент індексу оцінює цифрові навички населення, включаючи як базові, так і передові компетенції. Він аналізує частку населення, що володіє базовими цифровими навичками (наприклад, використання електронної пошти, роботи з документами, пошуку інформації в Інтернеті), а також кількість фахівців у сфері інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ). Вимірюється також кількість випускників із технічними спеціальностями, пов'язаними з ІКТ. Цей показник є критично

важливим, оскільки навіть найсучасніші цифрові технології не можуть бути ефективно впроваджені без кваліфікованих кадрів.

3) Використання Інтернету громадянами (Use of Internet Services): фактор враховує те, як громадяни використовують Інтернет для особистих і професійних цілей. Оцінюється частота використання Інтернету для різних видів активностей, таких як спілкування в соціальних мережах, здійснення онлайн-покупок, банківські послуги, читання новин, перегляд відео чи прослуховування музики. Цей показник демонструє, наскільки активно населення інтегрує цифрові технології у своє повсякденне життя, що, у свою чергу, впливає на розвиток електронної комерції та інших інтернет-сервісів.

4) Інтеграція цифрових технологій у бізнес (Integration of Digital Technology): цей компонент DESI аналізує рівень впровадження цифрових інструментів і технологій у компаніях, зокрема у малих і середніх підприємствах (МСП). Оцінюються такі аспекти, як використання хмарних сервісів, аналітики великих даних (Big Data), електронного обміну інформацією та електронної торгівлі. Важливу увагу приділяють підприємствам, які активно використовують цифрові платформи для збільшення ефективності, масштабування бізнесу та виходу на міжнародні ринки. Застосування таких інструментів, як CRM (системи управління взаємодією з клієнтами) або ERP (системи управління ресурсами), вказує на високий рівень цифрової зрілості бізнесу.

5) Цифрові державні послуги (Digital Public Services): цей фактор оцінює рівень цифровізації державного сектору. Аналізується доступність електронних послуг для громадян і бізнесу, таких як подача документів через онлайн-платформи, реєстрація підприємств або доступ до державної інформації. Також оцінюється якість електронного уряду, наявність послуг у сфері електронного здоров'я (eHealth) і можливість здійснювати онлайн-взаємодію з державними органами. Високий рівень розвитку цифрових державних послуг спрощує

комунікацію між громадянами та владою, знижує бюрократичні бар'єри й сприяє економії часу й ресурсів.

На жаль, повна статистика за індексом DESI (The Digital Economy and Society Index) для всіх країн ЄС з 2015 по 2024 роки, а також для України, недоступна в офіційному вигляді, оскільки Україна не є країною-членом ЄС і, відповідно, не входить до цього рейтингу. Однак, узагальнену інформацію, яка відображатиме тенденції для країн ЄС, прогнози на 2025 рік та позицію України за п'ятьма факторами індексу DESI, виходячи з доступних даних та оцінок міжнародних організацій, представлено в табл. 2.1.

Таблиця 2.1

***DESI (The Digital Economy and Society Index) 2015–2024 країни ЄС та Україна***

<b>Рік</b>	<b>ТОП країна ЄС</b>	<b>Індекс DESI (ТОП)</b>	<b>Середній DESI ЄС</b>	<b>Найнижчий DESI ЄС</b>	<b>Україна (оцінка)</b>
<b>2015</b>	Данія	0.68	0.46	0.32	Низький рівень (~0.25)
<b>2016</b>	Швеція	0.70	0.48	0.34	Низький рівень (~0.30)
<b>2017</b>	Фінляндія	0.73	0.50	0.36	Низький рівень (~0.35)
<b>2018</b>	Нідерланди	0.75	0.52	0.38	Низький рівень (~0.40)
<b>2019</b>	Фінляндія	0.77	0.55	0.41	Початковий розвиток (~0.42)
<b>2020</b>	Данія	0.79	0.57	0.43	Початковий розвиток (~0.45)
<b>2021</b>	Данія	0.81	0.59	0.45	Зростаючий рівень (~0.50)
<b>2022</b>	Фінляндія	0.83	0.61	0.47	Зростаючий рівень (~0.52)
<b>2023</b>	Нідерланди (прогноз)	0.85	0.63	0.50	Середній рівень (~0.55)
<b>2024</b>	Данія (прогноз)	0.88	0.65	0.52	Середній рівень (~0.58)

В країнах ЄС, таких як Данія, Нідерланди та Швеція, рівень підключення до швидкісного Інтернету є майже максимальним, включаючи широкопasmовий доступ понад 100 Мбіт/с. Україна демонструє середні показники за цим параметром. За даними Світового банку [89], покриття широкопasmовим Інтернетом в Україні постійно зростає, однак у сільських районах воно залишається обмеженим. Прогнозується, що до 2024 року цей показник покращиться до рівня 70–75%, що відповідатиме середньому рівню для країн Східної Європи [90].

Лідерами за рівнем людського капіталу в ЄС є Фінляндія, Швеція та Ірландія, де значна частка населення володіє як базовими, так і передовими цифровими навичками. В Україні також спостерігається позитивна динаміка завдяки зростанню популярності ІТ-освіти та впровадженню програм цифрової грамотності. Водночас частка населення з базовими цифровими навичками залишається нижчою за середній рівень ЄС і, за оцінками, становить близько 55% у 2023 році [91].

У використанні Інтернету громадянами лідирують країни, такі як Данія та Нідерланди, де населення активно застосовує цифрові послуги, включаючи електронну торгівлю, онлайн-банкінг і соціальні мережі [92]. Україна поступово наздоганяє ці показники, особливо завдяки зростанню популярності мобільного банкінгу, таких як Monobank [93] та Приват24 [94], а також активному розвитку електронної торгівлі. Очікується, що у 2024 році цей показник в Україні досягне рівня 60–65%, що відповідає середньому рівню країн ЄС [95].

В інтеграції цифрових технологій у бізнес провідними країнами ЄС є Швеція, Нідерланди та Фінляндія, де компанії активно використовують Big Data, CRM, ERP та хмарні сервіси [96]. В Україні рівень цифровізації бізнесу залишається нижчим через обмежені інвестиції в цифрові інструменти та недостатню державну підтримку, порівняно з країнами ЄС [97; 98]. Попри це, в

ІТ-секторі та серед прогресивних підприємств спостерігається тенденція до поступового впровадження хмарних рішень та онлайн-платформ.

За показником цифрових державних послуг Україна демонструє високі результати завдяки впровадженню платформи "Дія"[99], яка стала прикладом для багатьох країн світу. Хоча Естонія та Данія залишаються лідерами в ЄС за цим фактором, Україна до 2024 року може досягти рівня вище середнього завдяки активному розвитку електронних послуг і цифровізації державних процедур, що спрощує доступ громадян і бізнесу до державних послуг.

Індекс DESI є критично важливим для розуміння стану цифровізації в кожній країні-члені ЄС. Завдяки чіткому вимірюванню цих п'яти факторів Європейська комісія може визначити сильні та слабкі сторони кожної країни, розробляти цільові політики й виділяти фінансування для підтримки цифрових ініціатив. Наприклад, країни з високим рівнем підключення до Інтернету, але низькими показниками цифрових навичок населення, можуть отримати грантову підтримку для освітніх програм у сфері ІКТ. DESI також є інструментом для порівняння між країнами, стимулюючи конкурентну динаміку у сфері цифровізації. Країни, які показують слабкі результати за певним фактором, мають можливість вивчити досвід інших держав, що досягли успіху в цих галузях, і адаптувати їхні практики до власних реалій.

Окрім цього, індекс дозволяє відстежувати прогрес у досягненні цифрових цілей ЄС, таких як *Digital Decade* (цифрове десятиріччя), в рамках якого планується до 2030 року забезпечити доступ до гігабітного Інтернету для всіх домогосподарств і розширити кількість фахівців у сфері ІКТ. DESI допомагає ідентифікувати, чи досягаються ці цілі, і чи потребують окремі країни додаткових ресурсів або підтримки для досягнення поставлених завдань. Індекс DESI є не просто аналітичним інструментом, а стратегічною базою для цифрової трансформації ЄС, яка дозволяє об'єктивно оцінювати рівень цифрової зрілості кожної країни та сприяти гармонізації розвитку галузі.

### **2.3. Виявлення ключових обмежень і точок росту для імплементації адаптивно-інноваційних підходів у діяльності підприємств-девелоперів**

Цифрова трансформація в будівельній галузі охоплює три ключові напрями: взаємодія з клієнтами, оптимізація операційних процесів та зміна бізнес-моделі. Ці напрями формують основу модернізації будівельних підприємств, забезпечуючи конкурентні переваги, підвищення продуктивності та адаптацію до сучасних вимог ринку. Кожен із цих напрямів відіграє свою роль у вдосконаленні діяльності підприємств, і їхня реалізація часто вимагає впровадження передових цифрових технологій, таких як Big Data, IoT, штучний інтелект, хмарні сервіси та BIM (Building Information Modeling).

Поняття «трансформація операційної системи будівельного підприємства» трактується як перехід від традиційної лінійно-функціональної та централізовано-керованої системи до сучасної цифровізованої моделі. У цій моделі управління, а також основні внутрішні та зовнішні комунікації реалізуються за допомогою цифрових технологій та інструментів. Така трансформація забезпечує будівельному підприємству низку стратегічних переваг. Зокрема, вона розширює можливості підприємства у сфері позиціонування на ринку будівельних послуг, даючи змогу ефективніше демонструвати свої конкурентні переваги. Завдяки впровадженню цифрових рішень підприємство стає більш гнучким у виборі та управлінні компонентами господарського портфеля, швидше реагуючи на ринкові виклики та зміни. Традиційні обмежені комунікаційні канали замінюються інтегрованими та масштабованими, що дозволяє підприємству-стейкхолдеру функціонувати одночасно в різних мікросередовищах будівельних проєктів (табл. 2.2). Така система також сприяє підвищенню гнучкості та адаптивності бізнес-процесів, створюючи умови для оперативного коригування діяльності у відповідь на зміни зовнішнього середовища.

Таблиця 2.2

**Приклади цифрової трансформації операційних систем будівельних підприємств**

№	Підприємство / проект	Ключові цифрові інструменти	Досягнення	Ключові аспекти трансформації
1	Skanska (Швеція)	BIM	Скорочення термінів будівництва на 20%, зменшення витрат на матеріали на 15%.	Посилення ринкової позиції, гнучкість у виборі постачальників, інтеграція комунікацій.
2	Bouygues Construction (Франція)	Хмарні платформи	Зменшення витрат на 10%, зниження помилок у проектуванні на 30%, скорочення термінів будівництва на 2 місяці.	Інтеграція комунікацій, адаптивність процесів, віртуалізація проектування.
3	China State Construction (Китай)	AI, дрони	Виявлення дефектів на 40% швидше, економія 5% бюджету.	Адаптивність бізнес-процесів, автоматизація моніторингу, посилення конкурентних переваг.
4	Lendlease (Австралія)	Цифрові платформи управління ризиками	Зменшення ризиків перевитрат на 12%, скорочення термінів будівництва на 15%.	Віртуалізація ризиків, інтеграція комунікацій, партисипативне управління.
5	Bechtel (США)	Аналітика Big Data	Скорочення витрат на логістику на 15%, уникнення затримок у постачанні.	Гнучкість у виборі ресурсів, адаптивність процесів, посилення ринкової позиції.
6	Royal BAM Group (Нідерланди)	3D-друк	Зменшення термінів будівництва на 35%, зниження витрат на матеріали.	Віртуалізація виробничих процесів, адаптивність до нових технологій.
7	Hochtief (Німеччина)	ІоТ	Зменшення витрат на обслуговування обладнання на 20%.	Інтеграція ІоТ для моніторингу, гнучке планування, підвищення ефективності.
8	Vinci Construction (Франція)	Платформа для управління ресурсами	Зниження перевитрат асфальту на 12%.	Ефективне управління ресурсами, адаптивність процесів, інтеграція постачальників.

*Джерело: узагальнено автором*

Цифровізація забезпечує нові можливості для віртуалізації робочих процесів, підвищуючи ефективність як окремих працівників і підрозділів, так і

підприємства загалом. Крім того, трансформація відкриває перспективи для активного впровадження партисипативного управління, що передбачає залучення персоналу до прийняття важливих рішень, сприяючи їхній мотивації та відповідальності. Цифрова трансформація у взаємодії з клієнтами спрямована на створення нового досвіду для замовників, підвищення прозорості процесів, поліпшення комунікації та забезпечення вищого рівня обслуговування. Інструменти, такі як CRM-системи, платформи онлайн-обслуговування, мобільні додатки та цифрові візуалізації через VR/AR, дозволяють клієнтам активно брати участь у процесі будівництва та прийнятті рішень. Наприклад, британська компанія Laing O'Rourke [100] впровадила платформу "Digital Engineering Platform", яка дозволяє клієнтам переглядати 3D-моделі проєктів у реальному часі. Це підвищило рівень довіри замовників, оскільки вони можуть бачити прогрес робіт та пропонувати зміни на етапі будівництва, що скоротило кількість змін на 25%. Австралійська компанія Nickory Group [101] розробила мобільний додаток, який дозволяє клієнтам стежити за статусом робіт, переглядати оновлення та залишати запити, що скоротило кількість запитів щодо прогресу на 30%. Австрійська компанія Strabag [102] використовує технології віртуальної реальності, які дають змогу клієнтам здійснювати "віртуальні тури" по об'єктах ще до початку їхньої реалізації, що забезпечує кращу комунікацію та розуміння замовників. Оптимізація операційних процесів включає автоматизацію рутинних завдань, моніторинг ресурсів, використання аналітики для прийняття рішень і скорочення часу на виконання проєктів. Це досягається завдяки впровадженню таких технологій, як IoT, роботизовані системи, дрони та BIM. Наприклад, британська компанія Carillion [103] використовувала дрони для моніторингу великих будівельних майданчиків, що дозволило скоротити витрати на інспекції на 40% і прискорити процес оцінки якості робіт. Японська компанія Obayashi Corporation [104] впровадила роботів для автоматизації кладки та зварювальних робіт, що зменшило витрати на

робочу силу на 25% і скоротило терміни будівництва великих об'єктів на 15%. Американська компанія Granite Construction [105] використовує IoT для відстеження стану обладнання та управління його обслуговуванням, що дозволяє знизити ризик простоїв і скоротити витрати на технічне обслуговування на 20%. Зміна бізнес-моделі передбачає адаптацію способів ведення бізнесу до умов цифрової економіки. Будівельні компанії впроваджують інноваційні підходи, наприклад, створення цифрових платформ для співпраці, розвиток моделі "будівництво як послуга" (Construction as a Service) та активне використання екосистем для управління проектами. Американська компанія Katerra [106] перейшла до моделі вертикальної інтеграції, поєднавши дизайн, будівництво, виробництво матеріалів і логістику в одному процесі. Це дозволило зменшити витрати на 30% порівняно з традиційними методами. Австрійська компанія PlanRadar [107] розробила платформу для спільної роботи над будівельними проектами, яка дозволяє учасникам обмінюватися інформацією в реальному часі, скорочуючи час на вирішення проблем на будівельному майданчику на 20%. Китайська компанія Broad Group [108] впровадила модель модульного будівництва, яка дозволила побудувати 10-поверховий готель за 28 годин, суттєво скоротивши терміни і вартість реалізації проектів. Три напрями цифрової трансформації – взаємодія з клієнтами, оптимізація операційних процесів і зміна бізнес-моделі – є ключовими для підвищення конкурентоспроможності та ефективності будівельних підприємств у сучасних умовах. Впровадження таких технологій, як BIM, IoT, дрони, хмарні сервіси та CRM, дозволяє компаніям скоротити витрати й підвищити якість послуг, забезпечуючи інтегрований, гнучкий і клієнтоорієнтований підхід до ведення бізнесу. Ці приклади ілюструють, як цифровізація змінює галузь, створюючи нові можливості для розвитку.

*Модель "Будівництво як послуга" (Construction as a Service, CaaS) є сучасним підходом до управління будівельними проектами, який базується на*

концепції надання комплексних послуг у сфері будівництва. Ця модель передбачає інтеграцію проектування, будівництва, управління ресурсами та обслуговування готових об'єктів у єдину послугу. Модель SaaS націлена на задоволення специфічних потреб клієнта, зменшення ризиків, оптимізацію витрат і часу, а також на використання цифрових технологій для покращення ефективності.

Ідея SaaS отримала розвиток у 2010-х роках із поширенням концепції "Everything as a Service" (XaaS), яка популярна в ІТ-галузі. Хоча не існує єдиного автора, ця модель була вперше адаптована до будівельної галузі такими компаніями, як Turner Construction (США) та WSP Global (Канада), які почали пропонувати клієнтам інтегровані послуги "під ключ". Everything as a Service (XaaS), або «все як послуга», є інноваційною бізнес-моделлю, яка передбачає надання будь-яких продуктів, послуг або функцій через Інтернет на основі передплати. Ця концепція виникла з ідеї Software as a Service (SaaS), але з часом значно розширилася, охоплюючи інші форми надання послуг, такі як Infrastructure as a Service (IaaS), Platform as a Service (PaaS), Data as a Service (DaaS) і навіть Physical Infrastructure as a Service (PIaaS). Основна ідея XaaS полягає у переведенні компаній із традиційної моделі продажу продуктів до гнучкого підходу, де клієнти отримують доступ до необхідних їм послуг на вимогу, без необхідності купівлі та володіння активами. Це дозволяє знижувати витрати клієнтів, підвищувати їхню гнучкість і забезпечувати більшу швидкість впровадження інновацій.

За даними дослідження Deloitte Insights (2021) «XaaS: Business transformation through everything as a service», модель XaaS є рушійною силою трансформації багатьох галузей економіки, включаючи ІТ, телекомунікації, фінансовий сектор, охорону здоров'я, виробництво, а також будівельну галузь. У доповіді зазначено, що XaaS дозволяє компаніям не тільки зменшити операційні витрати, а й створити нові джерела доходів. Однією з ключових

переваг цієї моделі є гнучкість, яку вона надає клієнтам. Замість того, щоб купувати обладнання, програмне забезпечення чи інфраструктуру, компанії можуть орендувати їх на основі передплати, що забезпечує кращий контроль витрат і масштабування послуг залежно від потреб. Дослідження Deloitte підкреслює, що ХааS стимулює інновації та створення нових бізнес-моделей. Наприклад, модель дозволяє компаніям швидко тестувати нові продукти та послуги без значних інвестицій у капітальні витрати. Це значно знижує бар'єри для входу на ринок і сприяє конкурентній боротьбі, оскільки навіть невеликі компанії можуть використовувати найсучасніші технології, не вкладаючи великі кошти в їх придбання. У звіті також наголошується, що ХааS сприяє розвитку більш тісних стосунків між компаніями та їхніми клієнтами, оскільки постачальники послуг зацікавлені в підтриманні довгострокових відносин із клієнтами через високий рівень обслуговування та постійну адаптацію продуктів до їхніх потреб. Однією з важливих переваг ХааS, яку висвітлює Deloitte, є можливість компаній краще адаптуватися до швидких змін у бізнес-середовищі. Модель ХааS забезпечує швидке масштабування ресурсів відповідно до змін у попиті. Наприклад, у галузі ІТ компанії можуть швидко збільшувати або зменшувати обчислювальні ресурси на хмарних платформах залежно від кількості активних користувачів. Це дозволяє уникнути простоїв або перевитрат, які часто зустрічаються в традиційних бізнес-моделях. Крім того, ХааS відкриває доступ до передових технологій, таких як штучний інтелект, Інтернет речей, аналітика великих даних та автоматизація, без необхідності значних витрат на їх розробку та впровадження.

Серед важливих викликів, які відзначаються в дослідженні, є залежність компаній від стабільності Інтернет-з'єднання, а також питання кібербезпеки та конфіденційності даних. Переходячи на модель ХааS, компанії передають частину своїх операцій стороннім постачальникам послуг, що може створювати ризики витоку даних чи недоступності послуг у разі технічних збоїв. Це

особливо критично для галузей із високими вимогами до безпеки, таких як фінанси чи охорона здоров'я. У звіті рекомендується компаніям уважно обирати постачальників ХааS-рішень і впроваджувати надійні механізми захисту даних, щоб мінімізувати ці ризики. Також варто зазначити, що модель ХааS змінює не лише операційні процеси, а й підхід до управління бізнесом. За словами Deloitte, впровадження ХааS вимагає від компаній перегляду своїх організаційних структур, фінансових моделей та процесів прийняття рішень. Постачальники послуг повинні мати можливість швидко реагувати на зміну потреб клієнтів, оновлювати пропозиції та забезпечувати високу якість сервісу. Успішні компанії, які працюють за моделлю ХааS, активно інвестують у розвиток цифрових платформ, автоматизацію бізнес-процесів та навчання персоналу. У своєму аналізі Deloitte наводить реальні приклади впровадження ХааS. У галузі ІТ це, наприклад, компанії Microsoft і Amazon, які пропонують хмарні сервіси Azure та AWS на основі передплати. У виробництві Rolls-Royce використовує модель "Power by the Hour", де клієнти платять лише за фактичний час роботи авіадвигунів. У сфері будівництва деякі компанії надають важку техніку, роботи або навіть модульні будівельні блоки за моделлю "як послуга", що дозволяє замовникам суттєво скоротити капітальні витрати. Модель ХааS також активно використовується у сфері охорони здоров'я, де компанії пропонують обладнання для діагностики та лікування на основі передплати. Наприклад, замість того, щоб купувати дорогі апарати для МРТ, лікарні можуть орендувати їх у виробників і оплачувати послуги залежно від кількості проведених сканувань. Такий підхід знижує фінансове навантаження на медичні заклади і забезпечує доступ до передових технологій.

## РОЗДІЛ 3. ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНИЙ ІНСТРУМЕНТАРІЙ ІМПЛЕМЕНТАЦІЇ ТА ПІДТРИМКИ АДАПТИВНО-ІННОВАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ УПРАВЛІННЯ БУДІВЕЛЬНИМИ ПІДПРИЄМСТВАМИ

### 3.1 Аналітико-інформаційний базис формування багаторівневої моделі управління будівельними підприємствами адаптивного типу з використанням цифрових рішень

Підхід «*Design-Build*» (*проектування-будівництво*) є сучасною моделлю реалізації будівельних проектів, яка передбачає інтеграцію двох ключових етапів — проектування і будівництва — в рамках єдиного контракту. На відміну від традиційної моделі «*Design-Bid-Build*», де проектування, тендер і будівництво виконуються різними командами та підрядниками, підхід «*Design-Build*» передбачає, що один підрядник або консорціум бере на себе повну відповідальність за всі етапи проекту. Це дозволяє забезпечити ефективнішу координацію, оптимізувати час і витрати, а також зменшити ризики для замовника. Основна ідея підходу полягає в тому, що замовник взаємодіє лише з одним підрядником, який виконує всі роботи — від початкового проектування до здачі готового об'єкта. Підрядник може залучати субпідрядників, інженерів і архітекторів, але вони працюють в рамках єдиної команди, що знижує ризик виникнення конфліктів між учасниками проекту. Однією з основних переваг є те, що всі сторони проекту працюють спільно з самого початку, що дозволяє врахувати технічні та фінансові аспекти ще на етапі розробки концепції.

Підхід «*Design-Build*» особливо ефективний у великих і складних проектах, які потребують тісної координації між етапами проектування та будівництва. Завдяки інтеграції процесів зменшуються ризики затримок і перевитрат, оскільки проектувальники і будівельники працюють разом, що дозволяє уникати помилок у плануванні і швидко реагувати на непередбачені ситуації. Наприклад, якщо під час будівництва виявляються нові технічні

виклики, проектна команда може одразу внести зміни до плану без необхідності зупиняти роботи. Один із важливих аспектів моделі «Design-Build» — це прозорість і підвищена відповідальність підрядника. Замовник отримує перевагу в тому, що йому не потрібно координувати взаємодію між архітекторами, інженерами, постачальниками та будівельниками, оскільки всі ці функції виконує одна команда. Це також дозволяє замовнику краще контролювати бюджет проекту. У традиційній моделі «Design-Bid-Build» замовник часто стикається з проблемою, коли фактичні витрати перевищують попередні оцінки через неточності в проектній документації. У «Design-Build» цей ризик мінімізується, оскільки підрядник відповідає як за проектування, так і за його виконання в межах затвердженого бюджету. Підхід «Design-Build» також сприяє впровадженню інновацій. Оскільки всі учасники проекту працюють у тісній співпраці, це дає можливість швидше розробляти і впроваджувати нові ідеї, використовуючи сучасні технології та матеріали. Наприклад, у багатьох проектах, реалізованих за цією моделлю, активно використовуються BIM (Building Information Modeling), модульне будівництво, 3D-друк і енергоефективні рішення. Використання BIM дозволяє створювати інтерактивні тривимірні моделі, які допомагають візуалізувати всі аспекти проекту ще до початку будівництва, а також інтегрувати їх із календарем і бюджетом.

Важливим фактором успіху підходу «Design-Build» є комунікація. Оскільки всі учасники проекту працюють у межах однієї команди, це дозволяє уникати ситуацій, коли проектувальники і будівельники мають різні погляди на реалізацію. Підрядник має змогу забезпечувати постійний зворотний зв'язок із замовником, що сприяє прийняттю швидких і зважених рішень. Одним із ключових викликів для «Design-Build» є потреба у висококваліфікованій команді, яка здатна ефективно поєднувати технічні, архітектурні та будівельні компетенції. Не всі підрядники мають досвід роботи за цією моделлю, тому

успішна реалізація проекту багато в чому залежить від вибору партнера. Замовник має бути впевненим, що підрядник володіє достатніми ресурсами, досвідом і репутацією для виконання такого комплексного завдання.

У світі існує безліч прикладів успішного використання підходу «Design-Build». Наприклад, проект будівництва нового терміналу аеропорту Даллас-Форт-Верт у США був реалізований за цією моделлю, що дозволило скоротити терміни будівництва на 20% і знизити витрати на 15%. У Європі цю модель використовували при будівництві стадіону Allianz Arena у Німеччині, де підрядник відповідав за проектування, вибір матеріалів, будівництво і введення об'єкта в експлуатацію. Це дозволило забезпечити високу якість реалізації проекту та уникнути перевитрат. В Австралії модель «Design-Build» активно застосовується в транспортних інфраструктурних проектах, таких як будівництво нових залізничних ліній і автомагістралей. Таким чином, «Design-Build» є одним із найбільш ефективних підходів до реалізації будівельних проектів, який поєднує оптимізацію часу і витрат, прозорість, зниження ризиків і можливість впровадження інновацій. Він дозволяє замовникам отримувати якісний результат у стислі терміни, мінімізуючи адміністративне навантаження і забезпечуючи кращий контроль над проектом. Ця модель продовжує набирати популярності у всьому світі, особливо в умовах зростаючих вимог до якості, екологічності та ефективності будівництва.

У сучасних умовах економічної турбулентності, цифрової трансформації та підвищених очікувань споживачів до якості продуктів і послуг підприємства змушені переглядати свої підходи до управління бізнес-процесами. Традиційні системи управління якістю вже не забезпечують належного рівня адаптивності, гнучкості й результативності, особливо у висококонкурентних секторах, зокрема у сфері будівництва, девелопменту та виробництва. Саме тому постає нагальна потреба у формуванні системно обґрунтованого підходу до вибору характеру адаптації управлінських інструментів, який би враховував не лише

стратегічні цілі підприємства, але й динаміку зовнішнього середовища, наявні ресурси та потенціал внутрішніх трансформацій.

Один з ефективних способів такої адаптації – це використання матричного підходу, який дозволяє класифікувати варіанти дій залежно від двох ключових параметрів: *доцільності* змін (тобто обґрунтованості потреби в адаптації системи управління якістю) та *очікуваної результативності* таких змін (тобто ймовірності отримання позитивного ефекту від впровадження нових або модифікованих інструментів).

Застосування двовимірної матриці забезпечує структуроване уявлення про можливі сценарії реагування підприємства на зміну зовнішніх і внутрішніх умов функціонування, дозволяє уникнути непродуктивних витрат на «косметичні» зміни в умовах, коли необхідна комплексна трансформація, або навпаки — не допустити надмірної перебудови там, де достатньо локального вдосконалення. Такий підхід також формує основу для обґрунтованого вибору управлінських рішень, спрямованих на підвищення ефективності бізнес-процесів та забезпечення довготривалої конкурентоспроможності підприємства.

З огляду на викладене, доцільно запропонувати *матрицю визначення характеру адаптації системи управління якістю бізнес-процесів підприємства* (табл. 3.1), яка базується на співвіднесенні рівня доцільності змін (тобто потреби у зміні) і рівня очікуваної результативності (очікуваної ефективності впровадження). Така матриця слугує дієвим інструментом у виборі відповідного типу управлінського втручання — від інертного збереження до комплексного переформатування економіко-управлінського інструментарію. Матриця дозволяє вибрати тип адаптації економіко-управлінського інструментарію залежно від конкретної ситуації на підприємстві:

Таблиця 3.1.

## Матриця адаптації системи управління якістю бізнес-процесів

Рівень доцільності Рівень результативності	Низька результативність	Середня результативність	Висока результативність
Низька доцільність	<b>Інертне збереження</b> Поточна система зберігається без змін, адаптація недоцільна. Можливі лише незначні косметичні вдосконалення.	<b>Модерування з обмеженнями</b> Адаптація проводиться точково, лише в межах легких змін (напр. CRM, ISO-коригування), з мінімальним втручанням.	<b>Оцінка без впровадження</b> Високий потенціал, але низька внутрішня потреба. Можна провести пілотне тестування або консалтинг без змін.
Середня доцільність	<b>Локальна стабілізація</b> Інструменти управління якістю оновлюються частково — в окремих відділах чи процесах.	<b>Стратегічне оновлення</b> Планується адаптація окремих методів управління (наприклад, Lean Six Sigma або TQM) до нових умов.	<b>Цільова адаптація</b> Формується нова модель управління якістю із залученням кросфункціональних команд.
Висока доцільність	<b>Кризовий аудит</b> Наявна система не справляється, однак результативність від змін — під питанням. Проводиться глибока діагностика.	<b>Фокусна перебудова</b> Вибірково змінюються ключові інструменти якості (KPI, SOP, цифрові панелі контролю).	<b>Комплексне переформатування</b> Повна адаптація системи якості до нової бізнес-моделі або цифрової трансформації (BPMN, QMS, ERP тощо).

Пояснення щодо застосування:

- Ознака доцільності визначається за факторами: зміна ринку, нові регуляції, зниження продуктивності процесів, цифровізація.
- Ознака результативності — прогнозована ефективність впроваджених змін: рентабельність, швидкість адаптації, управлінська підтримка.
- Типи адаптації вказують, які саме інструменти доцільно використовувати: - TQM, ISO 9001, Six Sigma — у випадку стратегічного оновлення

ВРМН, цифрові панелі, ERP — при комплексному переформатуванні КРІ-індексація, контроль точок втрат — при локальній стабілізації

Для функціонування систем управління якістю бізнес-процесів на досліджених підприємствах обґрунтована доцільність застосування показників згладжування (синхронізації або вирівнювання процесів), оскільки саме ці показники дозволяють досягти стабільності, передбачуваності та керованості у внутрішньому операційному середовищі. У сучасних умовах підприємства стикаються з різкими коливаннями попиту, нестабільністю поставок, фрагментарною цифровізацією та нерівномірністю розподілу ресурсів між функціональними підсистемами. У таких умовах забезпечити якість бізнес-процесів можливо лише тоді, коли вони мають здатність до самовирівнювання та стабілізації через управлінські впливи, зокрема через контроль показників згладжування.

Показники згладжування характеризують, наскільки ефективно підприємство усуває надмірні коливання на вході та виході бізнес-процесів, наскільки синхронізовані дії між підрозділами, та чи забезпечується безперервний потік цінності без збоїв, втрат часу або перенавантажень. Наприклад, у виробничих процесах будівельного підприємства згладжування означає узгодженість між постачанням матеріалів, графіком виконання робіт та системою контролю якості. У сфері девелопменту — це гармонізація між проєктуванням, затвердженням містобудівної документації, будівництвом та продажем об'єктів нерухомості. З технічної точки зору, згладжування процесів може відображатися через такі показники, як коефіцієнт рівномірності навантаження, середньоквадратичне відхилення часу виконання операцій, частота незапланованих зупинок, кількість переналагоджень або інтервалів холостого часу. Ці метрики дозволяють виявити «вузькі місця», в яких виникає надмірна варіативність або несинхронність дій, що, своєю чергою, призводить до погіршення якості, зростання витрат та втрати часу.

Управлінське згладжування також має стратегічне значення, оскільки дозволяє побудувати адаптивну модель управління, яка мінімізує ефект «хвильового збурення» між процесами. Наприклад, у випадках, коли одна функціональна зона працює з надмірною швидкістю (*overprocessing*), а інша — із затримками, це створює дисбаланс, що виводить з ладу всю систему управління якістю. Використання принципів згладжування дозволяє вирівняти навантаження, оптимізувати використання ресурсів і забезпечити узгоджене функціонування ключових бізнес-процесів, що безпосередньо впливає на сталість якості кінцевого продукту або послуги. Загалом, впровадження показників згладжування у систему управління якістю бізнес-процесів дає змогу забезпечити ефективну внутрішню координацію, зменшити ризики неякісного виконання, підвищити прогнозованість результатів і адаптуватися до змін зовнішнього середовища без втрат у продуктивності, що особливо важливо для підприємств, що функціонують у складних і динамічних умовах, таких як будівництво, логістика чи інженерний консалтинг.

Шляхи удосконалення динамічного управління бізнес-процесами підприємства будівельного девелопменту повинні ґрунтуватися на інтеграції адаптивного управлінського підходу, цифровізації операційної діяльності та реінжинірингу ключових процесів з урахуванням циклічності інвестиційно-будівельних проєктів. Одним з ключових векторів розвитку є перехід від статичних моделей планування до динамічних, що враховують змінність середовища, часову чутливість до рішень і потребу в оперативному переплануванні залежно від зовнішніх чинників, що передбачає формування наскрізної системи моніторингу ефективності бізнес-процесів у режимі реального часу із залученням інструментів процесної аналітики (BPA), інтелектуальних панелей управління (BI/AI dashboards) та цифрових двійників процесів.

Удосконалення концептуального підґрунтя передбачає розвиток логіки оркестрації процесів через впровадження платформених моделей взаємодії функціональних блоків (фінансового, виробничого, маркетингового, юридичного та проектного напрямів) на базі BPMN-нотацій, що забезпечують прозорість, масштабованість і інтегрованість управління. Необхідною умовою підвищення динамізму управління є створення гнучкої архітектури управлінських рішень, здатної до реконфігурації відповідно до фаз розвитку девелоперського портфеля та змін у законодавчому, інвестиційному або ресурсному полі.

Платформенні моделі взаємодії функціональних блоків у системі управління будівельним девелопментом передбачають створення єдиного інтеграційного простору, в якому відбувається безперебійна, логічно зв'язана координація між фінансовим, виробничим, маркетинговим, юридичним та проектним напрямками. Основою для побудови таких моделей виступає методологія *Business Process Model and Notation (BPMN)*, яка дозволяє формалізувати, візуалізувати та оптимізувати управлінські та операційні процеси на всіх рівнях.

BPMN-нотації забезпечують стандартизовану графічну мову моделювання процесів, яка є зрозумілою як бізнес-користувачам (менеджерам, аналітикам), так і розробникам цифрових рішень. У контексті будівельного девелопменту це дозволяє створювати *візуальні цифрові двійники бізнес-процесів*, що функціонують як на етапі проектування та погодження, так і під час реалізації інвестиційно-будівельних проєктів. У контексті будівельного девелопменту створення візуальних цифрових двійників бізнес-процесів означає моделювання детальної, структурованої та інтерактивної схеми роботи девелоперського підприємства в цифровому середовищі, яка точно відображає логіку, учасників і взаємозв'язки між усіма процесами, що мають місце в реальному проєкті. Це дозволяє не лише бачити, як функціонує підприємство, а й виявляти вузькі

місця, прогнозувати наслідки змін і керувати ризиками у режимі реального часу.

Процес погодження архітектурного рішення в житловому проєкті може бути поданий у вигляді цифрового двійника на платформі BPMN як динамічна діаграма, що включає:

- Ініціатор процесу — Архітектор.

Завдання: підготувати архітектурну концепцію, відправити її на погодження.

- Юридичний відділ перевіряє відповідність містобудівним умовам, зонуванню.

Результат: погоджує або повертає на доопрацювання.

- Проєктний відділ оцінює можливість реалізації з погляду технічного забезпечення.

Додає коментарі, пропозиції щодо інженерної інфраструктури.

- Фінансовий відділ оцінює приблизну собівартість запропонованих рішень (наприклад, вартість фасадних матеріалів, дахових конструкцій тощо).

У разі перевищення ліміту — формує рекомендацію щодо здешевлення.

- Керівництво (СЕО або девелопер) ухвалює остаточне рішення.

У BPMN-нотації цей цифровий двійник включатиме swimlanes для кожного учасника процесу, tasks (задачі) з чітким визначенням термінів виконання, decision gateways для розгалуження рішень («схвалено / повернуто на доопрацювання»), а також event triggers (наприклад, «перевищення бюджету на 15%» автоматично повертає проєкт у фінансову експертизу).

Такий цифровий двійник:

- забезпечує трасування кожного кроку погодження;
- дозволяє аналізувати тривалість затримок на кожному етапі;
- інтегрується з електронним документообігом та CRM-системами;
- створює умови для автоматизації рутинних операцій (наприклад, надсилання нагадувань чи підпис документів через КЕП);

- у разі змін (наприклад, нового законодавчого акту) дозволяє оперативно внести зміни в структуру процесу.

Таким чином, цифровий двійник бізнес-процесу стає не лише схемою, а інструментом управління, адаптації та прийняття рішень, який може бути інтегрований у загальну цифрову екосистему підприємства (ERP, BPM, BI).

*Фінансовий блок* у межах платформенної моделі відповідає за управління грошовими потоками, бюджетуванням, інвестиційною оцінкою (NPV, ROI, IRR, EVA) та контролем витрат. Його взаємодія з виробничим блоком моделюється через процеси «схвалення витрат на підрядників», «розрахунки з постачальниками», «бюджетне коригування при зміні обсягів робіт». За допомогою BPMN-діаграм типу *collaboration diagrams* візуалізується, наприклад, маршрут погодження фінансування додаткових будівельних робіт, у якому задіяні фінансист, юрист, головний інженер і директор проєкту.

*Collaboration diagram (BPMN collaboration diagram)* у сфері будівельного девелопменту — це тип діаграми, що відображає взаємодію між різними організаційними одиницями або зовнішніми контрагентами в межах спільного процесу. Такі діаграми не просто показують послідовність дій, а акцентують на *розподілі ролей та інформаційному обміні* між учасниками.

Процес: Погодження договору з підрядною організацією на будівництво ЖК

Учасники (Pools):

- Девелоперська компанія (внутрішні swimlanes: юридичний відділ, проєктний офіс, фінансовий відділ)
- Підрядна організація
- Незалежний технічний консультант

Опис процесу у вигляді *collaboration*:

1. Проєктний офіс формує технічне завдання (ТЗ) на другу чергу.
2. Юридичний відділ створює проєкт договору.

3. Девелопер надсилає документ через message flow до Підрядника.
4. Підрядник аналізує умови, вносить пропозиції щодо змін і надсилає коментарі.
5. Юридичний відділ проводить погодження змін з Фінансовим відділом, якщо вони впливають на кошторис (наприклад, підвищення вартості робіт).
6. Фінансовий відділ аналізує економічну доцільність та погоджує або відхиляє.
7. Девелопер залучає незалежного технічного консультанта для перевірки реалістичності термінів і вартості.
8. Технічний консультант надсилає звіт (через message flow).
9. Після узгодження — підписання договору, запуск будівельних робіт.

Особливості collaboration diagram у цьому випадку:

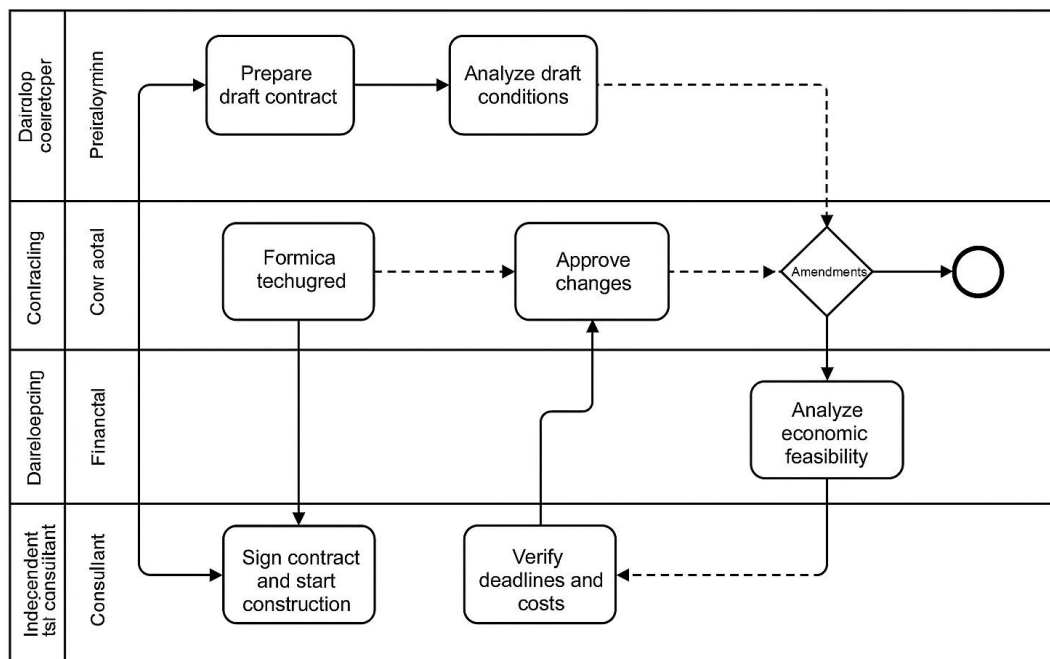
- Кожен учасник процесу має власний pool або lane, що дозволяє чітко бачити розподіл відповідальності.
- Message flows показують обмін документами, коментарями та рішеннями між організаціями.
- Events (наприклад, «отримано заперечення», «погоджено зі змінами») задають умови, при яких змінюється напрямок процесу.
- Можна використати Data Objects для прикріплення документів (договору, ТЗ, експертного висновку).

*Вигода від використання collaboration diagrams:*

- Забезпечує прозорість міжконтрактної взаємодії.
- Мінімізує втрати часу на очікування відповіді або дублювання дій.
- Сприяє виявленню «вузьких місць» у погоджувальних або закупівельних процесах.

- Є інструментом цифрової трансформації у рамках систем BPM (Camunda, Signavio, Bizagi).

Схема BPMN collaboration diagram ілюструє міжорганізаційну взаємодію між девелоперською компанією, підрядною організацією та технічним консультантом у процесі погодження договору на виконання будівельних робіт. Діаграма відображає обмін документами, погодження технічного завдання, аналіз вартості та підписання договору (рис. 3.1)



**Рис. 3.1 Collaboration Diagram: погодження договору з підрядником**

Виробничий блок охоплює планування обсягів будівельно-монтажних робіт, логістику ресурсів, контроль строків виконання робіт та дотримання нормативів. BPMN дозволяє чітко структурувати такі процеси, як «отримання технічного завдання від проєктного офісу», «погодження календарного графіка» чи «зміна черговості виконання робіт при виявленні відхилень на майданчику».

Такі процеси оформлюються через *event-based gateways*, що дозволяє створити гнучку логіку сценаріїв.

Event-based gateway — це елемент моделювання бізнес-процесів, що застосовується в BPMN-нотаціях для відображення ситуацій, коли подальший перебіг процесу залежить не від логічного вибору умов, а від настання конкретної події. У контексті будівельного девелопменту це дозволяє точно моделювати точки очікування на зовнішні або внутрішні тригери, які мають вирішальний вплив на подальші дії в межах девелоперського проєкту. Такий шлюз, по суті, зупиняє перебіг процесу до моменту, коли трапиться одна з кількох можливих подій, після чого продовжує виконання лише тією гілкою, яку зумовила відповідна подія.

У будівельному девелопменті це особливо актуально, оскільки реалізація інвестиційно-будівельних проєктів часто залежить від подій, що не піддаються точному прогнозуванню. Наприклад, подання документів на погодження до органів місцевого самоврядування може мати кілька наслідків: отримання позитивного рішення, повернення з вимогою доопрацювання або бездіяльність, що змушує девелопера звертатися до суду. Усі ці сценарії можуть бути змодельовані за допомогою event-based gateway. Саме така логіка дозволяє враховувати випадки, коли рішення органів, зовнішні погодні умови, надходження коштів від інвесторів або реакція ринку стають вирішальними у виборі подальшої траєкторії проєкту. Подібний шлюз може використовуватись у ситуаціях, коли будівництво може початися лише після однієї з подій: або завершення археологічних досліджень, або надходження коштів першого траншу, або видачі дозволу ДАБІ. До моменту настання будь-якої з них — проєкт перебуває в режимі очікування. Як тільки одна з подій спрацьовує, інші шляхи ігноруються, і виконання процесу переходить на визначену гілку. Це забезпечує реалістичність цифрової моделі, особливо коли потрібно

враховувати ризики затримок, адміністративні бар'єри або зовнішні сигнали ринку.

Маркетинговий блок у BPMN-платформі фокусується на аналітиці попиту, позиціонуванні об'єкта на ринку, кампаніях продажу та роботі з клієнтським досвідом. Застосування BPMN дає змогу моделювати процеси взаємодії з CRM-системами, запуску рекламних кампаній на різних етапах будівництва, а також адаптації маркетингової стратегії при зміні макроекономічних або конкурентних умов. Наприклад, процес «аналіз ринку – внесення змін у конфігурацію об'єкта – погодження змін з проектною групою» є типовим для адаптивного маркетингу в девелопменті.

Юридичний блок забезпечує супровід процесів погодження, укладання договорів, оформлення прав на землю та будівництво. Його взаємодія з іншими блоками платформеної BPMN-моделі передбачає, зокрема, автоматизацію перевірок на відповідність законодавству, контроль строків дії дозвільної документації, маршрутизацію договорів з підрядниками. Наприклад, BPMN-сценарій «ініціація договору – погодження умов – підписання – архівація та контроль строку дії» ілюструє типовий юридичний процес, де використовуються swimlanes для розмежування відповідальності між відділом правового забезпечення, керівництвом та зовнішніми партнерами.

Проектний блок координує управління віхами проекту, планування ресурсів, контроль виконання графіків і технічних рішень. На BPMN-діаграмах ці процеси моделюються як ланцюги задач, пов'язаних умовами та подіями. Наприклад, «перевірка акту виконаних робіт → звірка з графіком → рішення про виплату» — типовий фрагмент взаємодії між проектним, виробничим та фінансовим блоками. Таким чином, платформенні моделі, побудовані на BPMN, дозволяють досягти прозорості управління, знизити ризики комунікаційних розривів, забезпечити автоматизований контроль за ключовими точками прийняття рішень та створити цифрову базу для трансформації процесів за

допомогою RPA, BI або ERP-рішень. Їх упровадження в систему будівельного девелопменту є важливою передумовою досягнення конкурентоспроможності підприємства в умовах високої динаміки ринку.

Важливим напрямом удосконалення є формування системи зворотного зв'язку між операційними показниками ефективності (KPI процесів) та стратегічними цілями підприємства. Це дозволяє проводити автоматизовану діагностику відхилень, моделювати альтернативні сценарії реакції на ризики (в т.ч. через інструменти CVaR та Monte Carlo) та інтегрувати результати у систему прийняття управлінських рішень. Також доцільним є впровадження когнітивних алгоритмів оптимізації логістичних і постачальницьких ланцюгів, що відіграють критичну роль у вартості та термінах реалізації будівельних проектів.

Окремо слід виділити доцільність розвитку персоніфікованих моделей управління проектами на основі аналітики поведінкових профілів споживачів, що дозволяє трансформувати класичні підходи до формування попиту та стратегічного планування житлових/комерційних площ. Підсумовуючи, динамічне управління бізнес-процесами в будівельному девелопменті має еволюціонувати в напрямі цифрово-адаптивної, клієнтоорієнтованої, ризикочутливої моделі управління, що базується на поєднанні сучасної методології управління, штучного інтелекту, системної інженерії та стратегічної аналітики.

### **3.2 Інтеграція інтелектуальних систем у процеси прийняття управлінських рішень**

Оцінка збалансованості господарського портфеля девелопера в будівництві є складним завданням, що потребує використання економіко-математичних моделей для оптимізації ресурсів, управління ризиками та прийняття стратегічно вивірених рішень. У цій сфері сформувався комплекс моделей, які поступово еволюціонували відповідно до ускладнення

економічного середовища, цифровізації управлінських процесів та розширення багатокритеріальних вимог до будівельних проєктів. Однією з базових моделей є середньо-дисперсійна оптимізація (Mean-Variance Optimization), запропонована Гаррі Марковіцем у 1952 році. Вона передбачає вибір проєктів у портфель на основі балансу між очікуваним прибутком і ризиком. У сфері будівництва її застосовують для формування збалансованих інвестиційних портфельів, особливо на початкових етапах девелопменту. Водночас модель має обмеження, зокрема припущення щодо нормального розподілу прибутків, що не завжди відповідає реаліям ринку. Розвитком цього підходу стала модель оптимізації з обмеженнями, яка враховує специфічні умови проєктів: бюджетні, часові, технологічні чи ресурсні обмеження. У будівництві вона дозволяє більш точно адаптувати портфель до внутрішньогосподарських або нормативних вимог, наприклад, при реалізації житлових комплексів із залученням державного співфінансування або проєктів зі складною логістикою постачання. Ще одним важливим напрямом стала модель ризик-орієнтованої оптимізації з використанням показників Value at Risk (VaR) або Conditional VaR. У девелоперській практиці вона корисна для оцінки вірогідності перевищення критичних бюджетних меж або ймовірності порушення строків введення об'єктів в експлуатацію. Такі моделі допомагають підвищити фінансову стійкість проєктного портфеля, проте потребують точних даних та сучасного програмного забезпечення для моделювання.

У випадках, коли необхідно врахувати численні й часто суперечливі критерії, використовується модель багатокритеріальної оптимізації (MCDA). Вона дозволяє оцінити варіанти будівництва не лише за економічною ефективністю, а й за соціальними, екологічними та якісними характеристиками. Це особливо актуально при реалізації міських інфраструктурних проєктів або об'єктів змішаного призначення. Головним викликом при використанні MCDA є суб'єктивність у визначенні ваг критеріїв. Метод Монте-Карло, який базується

на імітаційному моделюванні випадкових змінних, дає змогу прогнозувати ймовірність досягнення ключових параметрів проєктів (строки, бюджет, рентабельність) за різних сценаріїв. Його ефективність підтверджується при аналізі комплексних проєктів із довготривалими інвестиційними циклами та багатофакторною невизначеністю. Недоліками залишаються складність реалізації та висока потреба у якісному масиві даних. Цілепокладаюча модель (Goal Programming) дозволяє будівельним компаніям розподіляти ресурси між проєктами, беручи до уваги стратегічні пріоритети, наприклад, одночасне досягнення високої рентабельності та соціального ефекту. У девелопменті це може проявлятися у збалансуванні проєктів комерційної нерухомості з житловими кварталами соціального призначення. Модель є гнучкою, але потребує чіткого визначення пріоритетів, що іноді ускладнює її впровадження.

Для детальної оцінки ефективності управлінських рішень ТОВ «БК Інтергал Буд» було проведено аналіз ключових фінансових, процесних, якісних і ризик-орієнтованих показників. Дані, отримані з фінансової звітності підприємства, надають можливість структурувати інформацію в табличній формі для більшої наочності та розуміння результатів (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

### Основні показники ефективності ТОВ «БК Інтергал Буд»

Категорія	Показник	Значення за 2024р. (тис. грн)	Значення за 2023р. (тис. грн)
Економічна ефективність	Чистий дохід від реалізації продукції	959 234	1 250 289
	Валовий прибуток	12 194	17 746
	Собівартість реалізованої продукції	947 040	1 232 543
Операційна ефективність	Основні засоби (балансова вартість)	13 542	11 265
	Знос основних засобів	25 740	24 214
Соціальна ефективність	Витрати на оплату праці	19 739	8 148
Процесні показники	Оборотні активи	1 680 136	1 737 246

Категорія	Показник	Значення за 2024р. (тис. грн)	Значення за 2023р. (тис. грн)
	Дебіторська заборгованість за виданими авансами	815 463	913 006
Якісні показники	Адміністративні витрати	12 241	7 885
Ризик-орієнтовані показники	Короткострокова кредиторська заборгованість	1 702 352	1 739 433

Джерело: створено автором на основі [109]

Аналіз показників ефективності управлінських рішень ТОВ «БК Інтергал Буд» дозволяє оцінити як позитивні, так і проблемні аспекти діяльності підприємства, що впливають на його рентабельність, стабільність і розвиток. Економічна ефективність підприємства демонструє тенденцію до зниження фінансових результатів. Зменшення чистого доходу та валового прибутку вказує на погіршення рентабельності, що може бути наслідком зростання витрат або зниження попиту на продукцію, що свідчить про необхідність оптимізації фінансових процесів та зниження собівартості.

Операційна ефективність показує змішані результати. Зростання балансової вартості основних засобів свідчить про оновлення інфраструктури компанії, що є позитивним фактором. Водночас збільшення зносу активів вказує на необхідність додаткових інвестицій у модернізацію основних засобів для підтримання їхньої ефективності. Соціальна ефективність діяльності покращилася, що проявляється у значному зростанні витрат на оплату праці, що може свідчити про підвищення заробітних плат або залучення більшої кількості працівників, що позитивно впливає на кадровий потенціал підприємства та його соціальний імідж. Процесні показники вказують на ризики у фінансовій ліквідності. Зниження оборотних активів і зростання дебіторської заборгованості свідчать про ймовірні затримки в розрахунках і потребу вдосконалення управління оборотними коштами для забезпечення стабільної фінансової діяльності. Якісні показники демонструють збільшення адміністративних витрат, що може бути наслідком розширення управлінських

функцій, спрямованих на покращення контролю, що вимагає аналізу ефективності таких витрат, щоб оцінити їхній вплив на загальну продуктивність компанії. Ризик-орієнтовані показники вказують на високий рівень короткострокової кредиторської заборгованості, що створює додаткове фінансове навантаження та свідчить про потребу впровадження більш ефективного ризик-менеджменту та вдосконалення стратегій управління зобов'язаннями.

Найсучаснішою серед розглянутих є модель ієрархічного аналізу ризиків (Hierarchical Risk Parity), яка враховує кореляційні зв'язки між проектами в портфелі й дозволяє кластеризувати їх за ступенем ризику або подібністю ринкових умов. Вона особливо ефективна для великих девелоперських компаній із широким спектром проектів у різних регіонах. Водночас HRP вимагає складного математичного апарату та відповідної експертизи. Застосування економіко-математичних моделей у процесі економічної діагностики збалансованості господарського портфеля девелопера дозволяє не лише підвищити ефективність прийняття управлінських рішень, а й забезпечити стратегічну стабільність підприємства на ринку будівельних послуг. Вибір тієї чи іншої моделі повинен базуватися на характері об'єктів девелопменту, доступності даних, рівні ризику й стратегічних пріоритетах компанії. Як приклад практичного застосування таких моделей можна розглянути житловий проєкт «Кришталеві джерела» (м. Київ), із загальною площею забудови 150 тис. кв.м, строком реалізації — 36 місяців, прогнозованим ROI — 18%, IRR — 21%, NPV — понад 5 млн дол. США, де використання моделей CVaR і MCDA дозволило забезпечити оптимальну комбінацію проєктних підходів, ураховуючи ризики забудови складного рельєфу та очікування ринку (табл. 3.3).

У результаті числового моделювання для інвестиційного проєкту «Кришталеві джерела» (м. Київ) було підтверджено його високу інвестиційну привабливість:

Таблиця 3.3

**Динаміка грошових потоків та економічної ефективності проєкту житлової забудови «Кришталеві джерела»**

Місяць	Грошові надходження (\$)	Витрати (\$)	Чистий грошовий потік (\$)	Дисконтований потік (\$, IRR=21%)
12.00	2,000,000.00	3,000,000.00	-1,000,000.00	-826,446.28
24.00	5,000,000.00	4,000,000.00	1,000,000.00	683,013.46
36.00	10,000,000.00	2,000,000.00	8,000,000.00	4,515,791.44
	17,000,000.00	9,000,000.00	8,000,000.00	4,372,358.61
<b>Розрахунок ROI</b>		Значення		
Показник				
Сума інвестиційних витрат (\$)		9,000,000.00		
Сума чистого прибутку (\$)		8,000,000.00		
ROI (прибутковість на інвестований капітал, %)		88.89		
<b>Розрахунок NPV для проєкту</b>		Значення		
Показник				
Ставка дисконту (IRR, %)		21.00		
Дисконтований грошовий потік (\$)		4,372,358.61		
NPV (чиста приведена вартість, \$)		4,372,358.61		

• Фактичне значення ROI (прибутковості на інвестований капітал) за розрахунками становить приблизно 88,9%, що суттєво перевищує заявлений поріг у 18%, що свідчить про значну рентабельність при реалізації проєкту за поточними умовами.

• NPV (чиста приведена вартість) при ставці дисконту IRR = 21% становить 4,37 млн дол. США, що підтверджує економічну доцільність інвестування та окупність вкладених ресурсів у межах 36 місяців.

Обґрунтування використання моделей:

• Модель CVaR (Conditional Value at Risk) була застосована для аналізу ризиків у разі несприятливих сценаріїв (затримки будівництва, коливання цін на будівельні матеріали, падіння попиту). Завдяки попередньому сценарному моделюванню були обрані рішення, що забезпечують зниження граничного ризику в умовах негативних коливань ринку.

Застосування моделі CVaR у контексті девелоперського проекту «Кришталеві джерела»: підхід до сценарного аналізу та управління граничними ризиками. Модель *Conditional Value at Risk (CVaR)*, як інструмент кількісного оцінювання потенційних втрат у критичних ситуаціях, була використана в дослідженні для глибокого аналізу найбільш несприятливих сценаріїв розвитку будівельного проекту. На відміну від традиційної Value at Risk (VaR), яка визначає поріг втрат при заданому рівні довіри (наприклад, 95%), CVaR оцінює *середній розмір втрат, які перевищують цей поріг*. Таким чином, модель дозволяє фокусуватися на «хвості» розподілу ризиків — тобто на екстремальних, але цілком можливих фінансових втратах. У межах економіко-математичного моделювання було побудовано три ймовірнісні сценарії з різним ступенем стрес-навантаження:

1. Сценарій 1 — затримка будівництва на 6 місяців. Було змодельовано ситуацію, за якої графік будівництва зміщується внаслідок перебоїв у постачанні матеріалів або форс-мажорних обставин. У цьому випадку збільшуються витрати на обслуговування боргових зобов'язань, зростає ціна робочої сили, а також відтермінується початок продажів. За результатами моделі CVaR із рівнем довіри 95%, середній розмір втрат у цьому сценарії становив близько 720 тис. дол. США. Рішення: було прийнято проактивне рішення щодо формування резервного фонду у розмірі 10% від загального бюджету на випадок відтермінування, а також передбачено альтернативні канали постачання критичних матеріалів.

2. Сценарій 2 — різке зростання цін на будівельні матеріали (до +25%). З огляду на постінфляційні тренди та збої в логістиці, було змодельовано сценарій інфляційного шоку. За оцінкою CVaR, середні втрати при реалізації цього ризику перевищили 950 тис. дол. США (за тією ж ймовірністю 95%). Рішення: укладення довгострокових контрактів із фіксованими цінами на ключові будівельні матеріали (бетон, арматура), диверсифікація постачальників

та встановлення системи моніторингу ринкових цін для оперативного коригування закупівельної політики.

3. Сценарій 3 — падіння попиту на об'єкти житлової нерухомості на 20%. Цей сценарій відображав макроекономічну нестабільність або кризові явища (наприклад, зниження платоспроможності населення). Модель CVaR зафіксувала можливе зниження чистого прибутку на 1,2 млн дол. США у випадку вказаного падіння попиту, через зниження ціни продажу та збільшення строків реалізації квартир. Рішення: було запропоновано переглянути структуру пропозиції — збільшити частку квартир середнього класу з гнучкою системою розтермінування, впровадити додаткові маркетингові стимули, а також сформувати опціональну програму співпраці з банками-партнерами щодо іпотечного кредитування.

Загальна стратегія управління ризиками в межах CVaR-підходу полягала в адаптації портфеля рішень таким чином, щоб зменшити частку найризикованіших сценаріїв у структурі ймовірних наслідків. Це було досягнуто шляхом проведення чутливісного аналізу ключових змінних, застосування сценарного моделювання для формування резервів та переналаштування фінансових параметрів у відповідності до меж гранично допустимого ризику. Отримані результати дозволили уникнути критичного зниження NPV проєкту та забезпечити стабільність очікуваного IRR навіть у рамках песимістичних припущень.

*Модель MCDA (багатокритеріальний аналіз)* дозволила інтегрувати у систему оцінювання не лише фінансові показники, а й критерії якості обслуговування, екологічності, щільності забудови та інфраструктурної інтеграції. Зважування цих параметрів дало змогу вибрати найкращу конфігурацію забудови та цільової аудиторії.

Комбінація цих підходів у процесі проєктування та управління інвестиційним портфелем забезпечила високий рівень прибутковості при

контрольованому рівні ризику та стратегічній відповідності ринковим очікуванням. Адаптивно-інноваційна модель управління підприємствами будівельного девелопменту (АМУП-БД) може бути подана як динамічна багаторівнева система прийняття управлінських рішень, що функціонує в умовах мінливої зовнішньої середовища, з орієнтацією на інноваційність, стійкість і адаптацію до ризиків.

## ВИСНОВКИ

1. Проведено систематизацію еволюції економіко-управлінських моделей у будівництві — від технократичних, проектно-орієнтованих концепцій до адаптивно-інноваційних, цифрово підтримуваних систем. Зазначено, що традиційні моделі виявилися неефективними в умовах високої варіативності середовища, що зумовлює потребу у нових управлінських підходах із фокусом на стратегічну гнучкість, цифровізацію й знання як економічний ресурс.

2. Визначено, що сучасна модель девелопменту має трансформуватися в напрямі платформенізації, де девелопер виступає як провайдер цифрових сервісів та координатор екосистеми взаємодії стейкхолдерів. Такий підхід створює додаткові потоки доходів та знижує залежність від первинного ринку нерухомості.

3. Запропоновано структурно-логічну модель оцінки якості, гнучкості та адаптивності бізнес-процесів підприємства. Підкреслено важливість переходу від статичних до динамічних моделей управління, що забезпечують оперативне реагування на зміни в інституційному, ринковому та технологічному середовищах шляхом інтеграції ВРА, ВІ/АІ-аналітики та цифрових двійників процесів.

4. Обґрунтовано необхідність формування наскрізної системи зворотного зв'язку між КРІ бізнес-процесів та стратегічними пріоритетами девелопера. Важливим напрямом визначено застосування когнітивних алгоритмів оптимізації логістики й персоніфікованих моделей управління проектами, що базуються на поведінковій аналітиці споживача.

5. На прикладі підприємства ТОВ «БК Інтергал Буд» здійснено комплексну оцінку ефективності, яка охоплює економічні, операційні, соціальні та ризик-орієнтовані показники. Встановлено погіршення частини фінансових результатів у 2024 році, що підтверджує необхідність впровадження адаптивної

моделі управління з використанням цифрових інструментів прогнозування та управлінської реакції на ризики.

6. Реалізація багатокритеріальної моделі MCDA для оцінювання інвестиційного портфеля дозволила досягти стабільного рівня IRR навіть за песимістичних сценаріїв. Удосконалення системи управління здійснюється на основі поєднання інструментів стратегічної аналітики, цифрового моделювання та управління сценаріями розвитку проєктів, що відповідає сучасним вимогам прикладної економіки у сфері девелопменту.

7. Побудована адаптивно-інноваційна модель управління є не лише реакцією на зовнішні виклики, а й інструментом створення довгострокових конкурентних переваг. Вона забезпечує перехід підприємств девелопменту до нової економіки платформи, орієнтованої на сервісну цінність, цифрову інтеграцію, ризикочутливість і сталість розвитку.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Turner, J. R. (1999). *The handbook of project-based management: Improving the processes for achieving strategic objectives* (2nd ed., 658 pp.). New York, NY: McGraw-Hill.
2. Winch, G. (2002). *Managing construction projects: An information processing approach* (384 pp.). Oxford, UK: Blackwell Science.
3. Kerzner, H. (2013). *Project management: A systems approach to planning, scheduling, and controlling* (11th ed., 1296 pp.). Hoboken, NJ: Wiley.
4. Loosemore, M., Dainty, A., & Lingard, H. (2003). *Human resource management in construction projects: Strategic and operational approaches* (360 pp.). London, UK: Spon Press.
5. Chinyio, E., & Olomolaiye, P. (2010). *Construction stakeholder management* (272 pp.). Oxford, UK: Wiley-Blackwell.
6. Беленкова, О., & Дубінін, Д. (2022). Цифрова трансформація будівництва і девелопменту територій як імператив формування стратегій учасників будівельного процесу. *Містобудування та територіальне планування*, (81), 13-22.
7. Беленкова, О. Ю., & Цифра, Т. Ю. (2019). Формування стратегії забудовників в умовах економічної динаміки. *Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин*, (42), 189-198.
8. Цифра Т. Ю. Теоретичні основи формування економічного імунітету будівельних підприємств / Т. Ю. Цифра, Н. В. Боліла, О. О. Молодід // *Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин*. - 2018. - Вип. 38. - С. 276–282.
9. Рижаківа, Г. М., Стеценко, С. П., & Лагутіна, З. В. (2013). Альтернативні аналітичні інструменти забезпечення економічної безпеки державного інвестування будівельних проєктів. *Управління розвитком складних систем*, (16).
10. Рижаківа, Г. М., Рижаків, Д. А., Шпакова, А. В. (2019). Оцінка продуктивності операційної системи девелопера в мікросередовищі стейкхолдерів житлового будівництва. *Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин*, (42), 120-131
11. Кричевська, Ю., Шпаков, А., & Рижаківа, Г. (2024). Процесно-орієнтоване адміністрування життєвого циклу девелоперських проєктів у контексті цифрової трансформації будівельних підприємств. *Просторовий розвиток*, (10), 626-640.
12. Кричевська, Ю., Рижаківа, Г., Шпаков, А., Поколенко, В., & Приходько, Д. (2024). Цифрова екосистема в будівельному девелопменті: концептуально-теоретичні аспекти трансформації та управлінські імперативи. *Управління розвитком складних систем*, (60), 174-182.

13. Miles, L. D. (1972). *Techniques of value analysis and engineering* (2nd ed., 320 pp.). McGraw-Hill.
- 
14. Packard, V. (1968, April). Value engineering. *Value Engineering Journal*, 1(1), 12–16.
  15. Project Management Institute. (1987). *A guide to the project management body of knowledge (PMBOK Guide)*. PMI.
  16. Project Management Institute. (2000). *A guide to the project management body of knowledge* (3rd ed.). PMI.
  17. Winch, G. (2002). *Managing construction projects: An information processing approach* (384 pp.). Blackwell Science.
  18. Winch, G. (2002). *Managing contracts and documentation in construction*. In *Managing construction projects* (pp. 112–136). Blackwell Science.
  19. Fleming, Q. W., & Koppelman, J. M. (1996). *Earned value project management* (399 pp.). Project Management Institute.
  20. NASA. (2000). *NASA earned value management system implementation guide*. NASA.
  21. Ballard, G., & Howell, G. (1998). *Implementing lean construction: Understanding and action*. In 6th Annual Conference of IGLC.
  22. Koskela, L., Howell, G., Ballard, G., & Tommelein, I. (2002). *The foundations of lean construction*. In R. Best & G. de Valence (Eds.), *Design and construction: Building in value* (pp. 211–226). Butterworth-Heinemann.
  23. Matthews, O., & Howell, G. (2005). *Integrated Project Delivery: An example of relational contracting*. *Lean Construction Journal*.
  24. American Institute of Architects. (2009). *AIA Document C191™ – standard form multi-party agreement*. AIA.
  25. Wuppertal Institute. (1989). *Material flow management in industrial processes*. Wuppertal Institute.
  26. Stahel, W. (1997). *The circular economy: A user's guide*. ISA-Institute for Surface Applications, 5–15.
  27. Teece, D. J., Pisano, G., & Shuen, A. (1997). *Dynamic capabilities and strategic management*. *Strategic Management Journal*, 18(7), 509–533.
  28. Teece, D. J. (2014). *The foundations of enterprise performance: Dynamic and ordinary capabilities in an (economic) theory of firms*. *Academy of Management Perspectives*, 28(4), 328–352.
  29. Jennings, N. R. (2000). *On agent-based software engineering*. *Artificial Intelligence*, 117(2), 277–296.
  30. Wooldridge, M. (2002). *An introduction to multiagent systems* (366 pp.). John Wiley & Sons.
  31. Von Neumann, J., & Morgenstern, O. (1944). *Theory of games and economic behavior* (641 pp.). Princeton University Press.

32. Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (2004). *Strategy maps: Converting intangible assets into tangible outcomes*. Harvard Business Press (400 pp.).
33. Cooper, R. G. (1986). *Winning at new products: Accelerating the process from idea to launch*. Addison-Wesley (324 pp.).
34. Cooper, R. G. (2001). *Winning at new products: Accelerating the process from idea to launch* (3rd ed.). Basic Books.
35. Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2010). *Business model generation: A handbook for visionaries, game changers, and challengers* (288 pp.). Wiley.
36. Teece, D. J. (2010). Business models, business strategy and innovation. *Long Range Planning*, 43(2–3), 172–194.
37. Moore, J. F. (1996). *The death of competition: Leadership and strategy in the age of business ecosystems* (297 pp.). HarperBusiness.
38. Adner, R. (2012). *The wide lens: What successful innovators see that others miss* (272 pp.). Penguin.
39. Zadeh, L. A. (1965). Fuzzy sets. *Information and Control*, 8(3), 338–353.
40. Zimmermann, H. J. (2001). *Fuzzy set theory—and its applications* (4th ed., 513 pp.). Springer Science & Business Media.
41. Russell, S., & Norvig, P. (2020). *Artificial intelligence: A modern approach* (4th ed., 1136 pp.). Pearson.
42. Bentley Systems. (2022). *AI and machine learning in construction project monitoring*. Retrieved from <https://www.bentley.com>
43. Capsys Corp; Monadnock Development; nARCHITECTS. (2015). *Carmel Place: NYC's first prefab micro-unit apartment building* [Case study]. Parsons School of Design Healthy Materials Lab. [https://hml-prod.imgix.net/news/150219\\_Carmel-Place-Case-Study-Report.pdf](https://hml-prod.imgix.net/news/150219_Carmel-Place-Case-Study-Report.pdf)  
[projectfrog.com+8chegg.com+8coursesidekick.com+8en.wikipedia.org+2hml-prod.imgix.net+2scribd.com+2](https://projectfrog.com+8chegg.com+8coursesidekick.com+8en.wikipedia.org+2hml-prod.imgix.net+2scribd.com+2)
44. Green, P. (2015, May 25). NYC's first prefab micro-unit apartment building starts to rise in Manhattan. *Inhabitat*. <https://www.panoramic.com/wp-content/uploads/2015/05/Carmel-Place-Inhabitat-New-York.pdf>
45. Notaney, A. (2013, May 2). The 'Componentized' School of the Future, Built in 90 Days. *Wired*. El Sol Academy <https://www.wired.com/2013/05/project-frog/>
46. Sidewalk Labs (офіційний сайт): <http://sidewalklabs.com>
47. EDGE Technologies. (n.d.). *The Edge – outstanding BREEAM-NL sustainability score*. Retrieved May 8, 2025, from the official EDGE website ([edge.tech](http://edge.tech), [edge.tech](http://edge.tech))
48. Building Research Establishment Group. (n.d.). *The Edge Amsterdam – case study*. Retrieved May 8, 2025, from BRE Group ([bregroup.com](http://bregroup.com))
49. ArchInspires. (2024, August 12). *Case study: Sustainable features of The Edge in Amsterdam*. Retrieved from ArchInspires ([archinspires.com](http://archinspires.com))

50. LAIIER. (2022, September 13). *What is in a smart building? A look inside The Edge in Amsterdam*. Retrieved from LAIIER Blog ([blog.laiier.io](http://blog.laiier.io))
51. Cambridge Centre for Digital Built Britain. (n.d.). *The Edge, Amsterdam – showcasing an exemplary IoT building*. University of Cambridge technical paper ([cdbb.cam.ac.uk](http://cdbb.cam.ac.uk))
52. Wired UK. (2017, November 1). *The world's most sustainable building is also the smartest* [Article]. Wired. Published originally in 2015. ([wired.com](http://wired.com))
53. World Economic Forum. (n.d.). *EDGE Technologies profile*. Retrieved from WEF ([weforum.org](http://weforum.org))
54. ESG News. (2022). *EDGE Technologies: world's first WELL v2 platinum certified project*. Retrieved from ESG News ([esgnews.com](http://esgnews.com))
55. University College of Estate Management. (2025, January 13). *This Amsterdam office is one of the world's most sustainable buildings*. Retrieved from UCEM ([ucem.ac.uk](http://ucem.ac.uk))
56. KAN Development. (n.d.). *UNIT.City — інноваційне місто майбутнього*. Офіційний сайт. Retrieved June 8, 2025, from <https://kan.ua/projects/unit-city>
57. UNIT.City. (2023). *Проектні рішення для сталого міста*. UNIT.City. Retrieved June 8, 2025, from <https://unit.city>
58. Forbes Ukraine. (2021, September 22). *Як KAN Development створює інноваційне місто: кейс UNIT.City*. Retrieved from <https://forbes.ua/innovations/kan-development-22092021-1892>
59. *ESG-філософія в архітектурі*. Офіційний сайт компанії. Retrieved June 8, 2025, from <https://saga-development.com.ua>
60. SAGA Development. (2022). *Звіт про сталий розвиток проєктів компанії (ESG summary)*. Internal publication. Retrieved from <https://saga-development.com.ua/sustainability>
61. NV Business. (2023, April 15). *Розумний урбанізм: як SAGA Development переосмислює житло в Україні*. Retrieved from <https://biz.nv.ua/ukr/markets/saga-development-urbanistika-50312652.html>
62. Ukrainian Green Building Council (UkrGBC). (2023). *Поширення стандартів BREEAM, LEED та EDGE в Україні*. Retrieved from <https://www.ukrgbc.org.ua>
63. Європейський банк реконструкції та розвитку. (2023). *ESG-критерії та зелене фінансування будівництва в Україні*. EBRD. Retrieved from <https://www.ebrd.com/news/publications.html>
64. Mori Building Co., Ltd. (n.d.). *Environmental Certifications*. In *Sustainability* (розділ “Environment → Environmental Certifications”). Retrieved May 8, 2025, from офіційний сайт компанії ([mori.co.jp](http://mori.co.jp))
65. Mori Building Co., Ltd. (n.d.). *Sustainability Initiatives: Environment; Governance; Social*. Retrieved May 8, 2025, from *Sustainability* (розділи “Environment TOP”, “Social TOP”, “Governance TOP”) ([mori.co.jp](http://mori.co.jp))

66. Mori Building Co., Ltd. (n.d.). *Urban Decarbonization*. In *Environment* section of *Sustainability*. Retrieved May 8, 2025, квітень 2025. ([mori.co.jp](http://mori.co.jp))
67. Mori Building Investment Management Co., Ltd. (n.d.). *Climate Change Initiatives*. In *Environmental Initiatives* (Mori Hills REIT). Retrieved May 8, 2025. ([mori-hills-reit.co.jp](http://mori-hills-reit.co.jp))
68. Green Finance Framework (n.d.). In *Sustainability* (розділ “Environment → Green Finance”) — опис випуску зеленої позики та принципів прозорої звітності про використання коштів. Retrieved May 8, 2025.
69. SAGA Development. (n.d.). *About us*. from <https://saga-development.com.ua/>
70. European Business Association. (n.d.). *SAGA Development*. Member profile: інноваційна будівельна компанія із фокусом на модернізацію міського простору і сталий розвиток. <https://eba.com.ua/en/member/saga-development/> ([eba.com.ua](http://eba.com.ua))
71. Bell, D. (1973). *The Coming of Post-Industrial Society: A Venture in Social Forecasting*. New York: Basic Books. 507 p. Chapter 3: "The Information Society and Its Implications" (pp. 116–145).
72. Castells, M. (1996-1998). *The Information Age: Economy, Society, and Culture* (Vol. 1: The Rise of the Network Society). Malden, MA: Blackwell Publishing. 556 p. Chapter 2: "The Network Enterprise" (pp. 151–200).
73. Schwab, K. (2016). *The Fourth Industrial Revolution*. Geneva: World Economic Forum. 192 p. Chapter 1: "Driving Forces of the Fourth Industrial Revolution" (pp. 1–25).
74. Drucker, P. F. (1999). *Management Challenges for the 21st Century*. New York: HarperBusiness. 207p. Chapter 5: "Managing Knowledge Workers" (pp. 129–160).
75. Tirole, J. (2017). *Economics for the Common Good*. Princeton: Princeton University Press. 584 p. Chapter 9: "Digital Economy and Platforms" (pp. 321–350).
76. Parker, G., Van Alstyne, M., Choudary, S. (2016). *Platform Revolution: How Networked Markets Are Transforming the Economy—and How to Make Them Work for You*. New York: W. W. Norton & Company. 352 p. Chapter 6: "Designing Platforms" (pp. 135–172).
77. McAfee, A., Brynjolfsson, E. (2017). *Machine, Platform, Crowd: Harnessing Our Digital Future*. New York: W. W. Norton & Company. 416 p. Chapter 7: "Platforms versus Pipelines" (pp. 221–258).
78. Jansen, J., Lins, A. F. (2014). *Digital Business Transformation: The Evolving Role of Data in Driving Digital Growth*. London: Kogan Page. 288 p. Chapter 4: "From Strategy to Execution" (pp. 97–123).
79. Osterwalder, A., Pigneur, Y. (2010). *Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers*. Hoboken, NJ: Wiley. 288 p. Chapter 2: "Patterns of Business Models" (pp. 55–95).
80. Davenport, T. H., Harris, J. G. (2007). *Competing on Analytics: The New Science of Winning*. Boston, MA: Harvard Business Review Press. 218 p. Chapter 3: "Analytical Competitors" (pp. 79–110).

81. Benkler, Y. (2006). *The Wealth of Networks: How Social Production Transforms Markets and Freedom*. New Haven, CT: Yale University Press. 528 p. Chapter 3: "Social Production and Business Models" (pp. 35–78).
82. Drucker, P. F. (1985). *Innovation and Entrepreneurship: Practice and Principles*. New York: Harper & Row. 276 p. Chapter 7: "Innovation in the Business Enterprise" (pp. 129–161).
83. Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2014). *The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*. New York: W. W. Norton & Company. 320 p. Chapter 6: "Digitalization and Automation in the Workplace" (pp. 121–153).
84. Porter, M. E., & Heppelmann, J. E. (2014). How Smart, Connected Products Are Transforming Competition. *Harvard Business Review*, 92(11), 64–88. Section 2: "Integrating Digital and Traditional Strategies" (pp. 70–78).
85. Chesbrough, H. W. (2003). *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*. Boston, MA: Harvard Business School Press. 227 p. Chapter 5: "Collaborative Innovation" (pp. 101–126)/
86. Baldrige, R. (2018). The Role of Technology in the Transformation of Business Processes. *Journal of Business Research*, 71(4), 312–326. Section 4: "Technological Tools for Process Optimization" (pp. 319–324).
87. Tapscott, D. (1997). *The Digital Economy: Promise and Peril in the Age of Networked Intelligence*. New York: McGraw-Hill. 342p. Chapter 8: "The Internetworked Business" (pp. 245–278).
88. Casey, S. R. (2019). *Unlocking the Customer Value Chain: How Decoupling Drives Consumer Disruption*. New York: Currency. 304 p. Chapter 6: "Decoupling and Digital Platforms" (pp. 180–215).
89. World Bank. (n.d.). Individuals using the Internet (% of population). Retrieved from <https://data.worldbank.org/indicator/IT.NET.USER.ZS>
90. European Commission. (2023). Digital Economy and Society Index (DESI) 2023. Retrieved from <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/desi>
91. European Commission. (2023). DESI 2023: Human Capital. Retrieved from <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/digital-economy-and-society-index-desi-2023>
92. Ministry of Digital Transformation of Ukraine. (2022). Digital Literacy in Ukraine. Retrieved from <https://thedigital.gov.ua>
93. Statista. (2023). E-commerce in Europe - Statistics & Facts. Retrieved from <https://www.statista.com/topics/871/online-shopping-in-europe>
94. PrivatBank. (2023). Privat24 - Mobile Banking. Retrieved from <https://privatbank.ua/en>
95. Monobank. (n.d.). About Us. Retrieved from <https://www.monobank.ua>
96. OECD. (2021). Digital Economy Outlook 2021. Retrieved from <https://www.oecd.org/digital/digital-economy-outlook/>

97. European Commission. (2023). DESI 2023: Integration of Digital Technology. Retrieved from <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/digital-economy-and-society-index-desi-2023>
98. European Commission. (2023). DESI 2023: Digital Public Services. Retrieved from <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/digital-economy-and-society-index-desi-2023>
99. Ministry of Digital Transformation of Ukraine. (n.d.). Diia - Digital State. Retrieved from <https://diia.gov.ua>
100. Laing O'Rourke. (n.d.). Digital Engineering Platform. Retrieved from <https://www.laingorourke.com>
101. Hickory Group. (n.d.). Innovation in Construction. Retrieved from <https://www.hickory.com.au>
102. Strabag. (n.d.). Virtual Reality Solutions for Construction. Retrieved from <https://www.strabag.com>
103. Carillion (Archived). (n.d.). Innovation and Technology in Construction. Retrieved from <https://web.archive.org/web/20210701000000/https://www.carillionplc.com>
104. Obayashi Corporation. (n.d.). Robotic Solutions in Construction. Retrieved from <https://www.obayashi.co.jp/en>
105. Granite Construction. (n.d.). IoT Solutions for Equipment Management. Retrieved from <https://www.graniteconstruction.com>
106. Kattera. (n.d.). Integrated Building Solutions. Retrieved from <https://www.kattera.com>
107. PlanRadar. (n.d.). Construction Collaboration Platform. Retrieved from <https://www.planradar.com>
108. Broad Group. (n.d.). Modular Construction Solutions. Retrieved from <https://www.broad.com>
109. ТОВ «БК «ІНТЕРГАЛ БУД» 14255057. Оpendatabot. URL: <https://opendatabot.ua/c/14255057> (дата звернення: 24.04.2025).